

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 895**

51 Int. Cl.:

**B28B 19/00** (2006.01)

**B05C 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2013 PCT/US2013/066008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14066283**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013 E 13789639 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2911845**

54 Título: **Distribuidor de lechada con un mecanismo de limpieza, sistema y método para utilizar el mismo**

30 Prioridad:

**24.10.2012 US 201213659516**  
**15.03.2013 US 201313844364**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.11.2019**

73 Titular/es:

**UNITED STATES GYPSUM COMPANY (100.0%)**  
**550 West Adams Street**  
**Chicago, IL 60661-3676, US**

72 Inventor/es:

**RAGO, WILLIAM J.;**  
**WITTBOLD, JAMES;**  
**LI, ALFRED C. y**  
**LEE, CHRIS C.**

74 Agente/Representante:

**RIZZO , Sergio**

ES 2 731 895 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Distribuidor de lechada con un mecanismo de limpieza, sistema y método para utilizar el mismo

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5 **[0001]** La presente solicitud de patente reivindica los beneficios de la solicitud de patente no provisional 13/659,516, presentada el 24 de octubre de 2012, titulada «Slurry Distributor, System, and Method for Using Same» y la solicitud de patente de continuación en parte 13/844,364 presentada el 15 de marzo de 2013 titulada «Slurry Distributor with a Wiping Mechanism, System and Method for Using Same».

ANTECEDENTES

10 **[0002]** La presente exposición se refiere a procesos de fabricación de placas continuas (p. ej., de placas de yeso) y, más concretamente, a un aparato, sistema y método para la distribución de una lechada acuosa de yeso calcinado.

15 **[0003]** Ya resulta conocida la producción de placas de yeso mediante la dispersión uniforme de yeso calcinado (normalmente denominado «estuco») en agua para formar una lechada acuosa de yeso calcinado. La lechada acuosa de yeso calcinado se produce normalmente de un modo continuo mediante la incorporación de estuco y agua y otros aditivos en una mezcladora que contiene medios para agitar el contenido para formar una lechada de yeso uniforme. La lechada se dirige continuamente hacia una salida de descarga de la mezcladora y a través de la misma y hacia el interior de un conducto de descarga conectado a la salida de descarga de la mezcladora. Se puede combinar una espuma acuosa con la lechada acuosa de yeso calcinado en la mezcladora y/o en el conducto de descarga. El chorro de lechada pasa a través del conducto de descarga desde el que se deposita de forma  
20 continua sobre una bobina móvil de material de recubrimiento laminado soportada por una mesa de moldeo. Se deja que la lechada se extienda sobre la bobina de avance. Se aplica una segunda bobina de material de recubrimiento laminado para cubrir la lechada y para formar una estructura de sándwich de una preforma de placa de yeso continua, que se somete a moldeo, por ejemplo, en una estación de moldeo convencional, para obtener un grosor deseado. El yeso calcinado reacciona con el agua en la preforma de placa de yeso y se fragua conforme  
25 la preforma de placa de yeso se desplaza por una línea de producción. La preforma de placa de yeso se corta en segmentos en un punto a lo largo de la línea en el que la preforma se ha fraguado lo suficiente, se les da la vuelta a los segmentos, se secan (p. ej., en un horno) para eliminar el exceso de agua, y se procesan para obtener el producto de placa de yeso final de unas dimensiones deseadas.

30 **[0004]** Se dan a conocer dispositivos y métodos anteriores para abordar algunos de los problemas operativos asociados a la producción de placas de yeso en las patentes estadounidenses de titularidad compartida n.º 5,683,635; 5,643,510; 6,494,609; 6,874,930; 7,007,914; y 7,296,919.

35 **[0005]** La proporción de peso de agua con respecto a estuco que se combina para formar una cantidad determinada de producto acabado se denomina habitualmente en la técnica «ratio agua-estuco» (WSR, por sus siglas en inglés). Una reducción del WSR sin un cambio de formulación incrementará proporcionalmente la viscosidad de la lechada, y se reducirá de esta manera la capacidad de la lechada para extenderse sobre la mesa de moldeo. La reducción del uso de agua (esto es, la reducción del WSR) en el proceso de fabricación de placas de yeso puede reportar muchas ventajas, incluida la posibilidad de reducir la demanda energética en el proceso. No obstante, el hecho de extender lechadas de yeso cada vez más viscosas de manera uniforme sobre la mesa de moldeo sigue suponiendo un gran desafío.

40 **[0006]** Además, en algunas situaciones en las que la lechada es una lechada de múltiples fases que incluye aire, la separación de lechada entre aire y líquido se puede desarrollar en el conducto de descarga de lechada procedente de la mezcladora. Conforme se reduce el WSR, el volumen de aire aumenta para mantener la misma densidad seca. El grado de fase de aire separada de la fase de lechada líquida se incrementa, lo cual resulta, de este modo, en la predisposición a una mayor variación de masa o densidad.

45 **[0007]** La publicación de la solicitud de patente europea n.º 1 491 262 A2 de Mitsubishi Heavy Ind., Ltd. se destina a un dispositivo de limpieza de una boquilla de ranura para su uso en un dispositivo de recubrimiento. El dispositivo de limpieza incluye un miembro de limpieza para limpiar el extremo de la punta y un primer mecanismo móvil para mover el miembro de limpieza en la dirección de la anchura de la bobina de recubrimiento de manera recíproca.

50 **[0008]** En la patente estadounidense n.º 2,097,613 de Batcheller se describe un proceso y aparato para fabricar, mediante una operación continua, láminas planas o bien cónicas. El proceso de fabricación puede producir una coloración del producto, de tal modo que se puede producir fibra de cemento de color y productos similares.

55 **[0009]** Se podrá observar que esta descripción de antecedentes ha sido creada por los inventores para ayudar al lector, y no se debe considerar como indicador de que cualquiera de los problemas indicados se apreció por sí mismo en la técnica. A pesar de que los principios descritos pueden mitigar, en algunos aspectos y formas de realización, los problemas intrínsecos en otros sistemas, se podrá apreciar que el alcance de la innovación

protegida se define por medio de las reivindicaciones adjuntas y no por la capacidad de cualquier característica descrita para solventar cualquier problema específico indicado en el presente documento.

SUMARIO

5 **[0010]** La presente invención se refiere a un distribuidor de lechada de acuerdo con la reivindicación 1, un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento de acuerdo con la reivindicación 13 y un método para preparar un producto de cemento de acuerdo con la reivindicación 18. Todas las formas de realización descritas en la presente solicitud, que no se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones independientes, son formas de realización ilustrativas, que se indican en el presente documento como no acordes a la presente invención.

10 **[0011]** En un aspecto, la presente descripción se dirige a formas de realización de un sistema de distribución de lechada para su uso en la preparación de un producto de yeso. En una forma de realización, un distribuidor de lechada puede incluir un conducto de alimentación y un conducto de distribución en comunicación fluida con el mismo. El conducto de alimentación puede incluir una primera entrada de alimentación en comunicación fluida con el conducto de distribución y una segunda entrada de alimentación dispuesta en relación separada con la primera entrada de alimentación y en comunicación fluida con el conducto de distribución. El conducto de distribución se puede extender generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluir una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con esta. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal.

20 **[0012]** En otras formas de realización, un distribuidor de lechada incluye un conducto de alimentación y un conducto de distribución. El conducto de alimentación incluye un primer segmento de entrada con una primera entrada de alimentación y un segundo segmento de entrada con una segunda entrada de alimentación dispuesta en relación separada con la primera entrada de alimentación. El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal. El eje transversal es considerablemente perpendicular al eje longitudinal. La primera y la segunda entrada de alimentación presentan, cada una, una abertura con una sección transversal. La porción de entrada del conducto de distribución presenta una abertura con una sección transversal que es mayor que la suma de las secciones transversales de las aberturas de la primera y la segunda entrada de alimentación.

35 **[0013]** En otras formas de realización, un distribuidor de lechada incluye un conducto de alimentación, un conducto de distribución y al menos un segmento de soporte. El conducto de alimentación incluye un primer segmento de entrada con una primera entrada de alimentación y un segundo segmento de entrada con una segunda entrada de alimentación dispuesta en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación. El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación. Cada segmento de soporte se puede mover a lo largo de un rango de recorrido, de tal modo que el segmento de soporte se encuentra en un rango de posiciones en el que el segmento de soporte está cada vez más acoplado por compresión a una porción de al menos uno de entre el conducto de alimentación y el conducto de distribución.

45 **[0014]** En otro aspecto de la presente descripción, se puede colocar un distribuidor de lechada en comunicación fluida con una mezcladora de lechada de yeso adaptada para agitar agua y yeso calcinado para formar una lechada acuosa de yeso calcinado. En una forma de realización, la exposición describe un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso que incluye una mezcladora de lechada de yeso adaptada para agitar agua y yeso calcinado para formar una lechada acuosa de yeso calcinado. Un distribuidor de lechada está en comunicación fluida con la mezcladora de lechada de yeso y está adaptado para recibir un primer flujo y un segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso y para distribuir el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina de avance.

50 **[0015]** El distribuidor de lechada incluye una primera entrada de alimentación adaptada para recibir el primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso, una segunda entrada de alimentación adaptada para recibir el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso, y una salida de distribución en comunicación fluida tanto con la primera como con la segunda entrada de alimentación y adaptada para que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se descargue desde el distribuidor de lechada a través de la salida de distribución.

55 **[0016]** En otra forma de realización, un distribuidor de lechada incluye un conducto de alimentación y un conducto de distribución. El conducto de alimentación incluye un segmento de entrada con una entrada de alimentación y una salida de la entrada de alimentación en comunicación fluida con la entrada de alimentación. El segmento de entrada se extiende a lo largo de un primer eje de alimentación de flujo. El conducto de alimentación incluye un

canal conformado que presenta una porción de bulbo en comunicación fluida con la salida de la entrada de alimentación del segmento de entrada. El conducto de alimentación incluye un segmento de transición en comunicación fluida con la porción de bulbo. El segmento de transición se extiende a lo largo de un segundo eje de flujo de alimentación, que está en relación no paralela con el primer eje de flujo de alimentación.

5 **[0017]** El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la entrada de alimentación del conducto de alimentación. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal.

10 **[0018]** La porción de bulbo presenta un área de expansión con un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de un área adyacente en sentido ascendente desde el área de expansión con respecto a una dirección de flujo desde la entrada de alimentación hacia el conducto de distribución de la salida de distribución. El canal conformado presenta una superficie interior convexa en relación de confrontación con respecto a la salida de la entrada de alimentación del segmento de entrada.

15 **[0019]** En otra forma de realización adicional, un distribuidor de lechada incluye un conducto de alimentación bifurcado y un conducto de distribución. El conducto de alimentación bifurcado incluye una primera y una segunda porción de alimentación, presentando cada una un segmento de entrada con una entrada de alimentación y una salida de la entrada de alimentación en comunicación fluida con la entrada de alimentación, un canal conformado que presenta una porción de bulbo en comunicación fluida con la salida de la entrada de alimentación del segmento de entrada, y un segmento de transición en comunicación fluida con la porción de bulbo. El segmento de entrada se extiende normalmente a lo largo de un eje vertical. El segmento de transición se extiende a lo largo de un eje longitudinal, que es perpendicular al eje vertical.

20

**[0020]** El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo del eje longitudinal e incluye una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal.

25

**[0021]** La primera y la segunda porción de bulbo presenta, cada una, un área de expansión con un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de un área adyacente en sentido ascendente con respecto al área de expansión relativa a una dirección de flujo desde las respectivas primera y segunda entrada de alimentación hacia el conducto de distribución de la salida de distribución. El primer y el segundo canal conformado presenta, cada uno, una superficie interior convexa en relación de confrontación con las respectivas primera y segunda salida de la entrada de alimentación del primer y el segundo segmento de entrada.

30

**[0022]** De acuerdo con la invención, un distribuidor de lechada incluye un conducto de distribución y un mecanismo de limpieza de lechada. El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal, una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada, y una superficie inferior que se extiende entre la porción de entrada y la salida de distribución. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal. El mecanismo de limpieza de lechada incluye una cuchilla de limpieza móvil en relación de contacto con la superficie inferior del conducto de distribución. La cuchilla de limpieza es móvil de manera recíproca en una ruta de limpieza entre una primera posición y una segunda posición. La ruta de limpieza se dispone adyacente a la salida de distribución.

35

40

**[0023]** En otra forma de realización adicional, un distribuidor de lechada incluye un conducto de distribución y un mecanismo de perfilado. El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal. La salida de distribución incluye una abertura de salida que presenta una anchura, a lo largo del eje transversal, y una altura, a lo largo de un eje vertical mutuamente perpendicular al eje longitudinal y al eje transversal.

45

**[0024]** El mecanismo de perfilado incluye un miembro de perfilado en relación de contacto con el conducto de distribución. El miembro de perfilado se puede mover en un rango de recorrido, de modo que el miembro de perfilado se encuentra en un rango de posiciones en el que el miembro de perfilado está cada vez más acoplado por compresión a una porción del conducto de distribución adyacente a la salida de distribución para modificar la forma y/o el tamaño de la abertura de salida.

50

**[0025]** En otro aspecto de la presente exposición, se puede utilizar el distribuidor de lechada en un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento. Por ejemplo, se puede utilizar un distribuidor de lechada para distribuir una lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina de avance. En otras formas de realización, un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso incluye una mezcladora y un distribuidor de lechada en comunicación fluida con la mezcladora. La mezcladora está adaptada para agitar agua y yeso calcinado para

55

formar una lechada acuosa de yeso calcinado. El distribuidor de lechada incluye un conducto de alimentación y un conducto de distribución:

**[0026]** El conducto de alimentación incluye un primer segmento de entrada con una primera entrada de alimentación y un segundo segmento de entrada con una segunda entrada de alimentación dispuesta en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación. La primera entrada de alimentación está adaptada para recibir un primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde la mezcladora de lechada de yeso. La segunda entrada de alimentación está adaptada para recibir un segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde la mezcladora de lechada de yeso.

**[0027]** El conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada y una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal. El eje transversal es considerablemente perpendicular al eje longitudinal. La salida de distribución se encuentra en comunicación fluida tanto con la primera como con la segunda entrada de alimentación y está adaptada para que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se descarguen desde el distribuidor de lechada a través de la salida de distribución.

**[0028]** La primera y la segunda entrada de alimentación presentan, cada una, una abertura con un área de sección transversal. La porción de entrada del conducto de distribución presenta una abertura con un área de sección transversal que es mayor que la suma de las áreas de sección transversal de las aberturas de la primera y la segunda entrada de alimentación.

**[0029]** Un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento incluye una mezcladora adaptada para agitar agua y un material cementoso para formar una lechada acuosa de cemento y un distribuidor de lechada en comunicación fluida con la mezcladora. El distribuidor de lechada puede ser cualquiera de las diversas formas de realización de un distribuidor de lechada según los principios de la presente descripción.

**[0030]** En otro aspecto adicional de la presente descripción, el sistema de distribución de lechada se puede utilizar en un método de preparación de un producto de cemento. Por ejemplo, se puede utilizar un distribuidor de lechada para distribuir una lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina de avance.

**[0031]** En algunas formas de realización, se puede llevar a cabo un método de distribución de una lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina móvil utilizando un distribuidor de lechada fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción. Un primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado y un segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado pasan, respectivamente, a través de una primera entrada de alimentación y una segunda entrada de alimentación del distribuidor de lechada. El primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el distribuidor de lechada. El primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se descargan desde una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre la bobina móvil.

**[0032]** En otras formas de realización, se puede llevar a cabo un método de preparación de un producto de yeso utilizando un distribuidor de lechada fabricado según los principios de la presente exposición. Un primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a una primera velocidad de alimentación media a través de una primera entrada de alimentación de un distribuidor de lechada. Un segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a una segunda velocidad de alimentación media a través de una segunda entrada de alimentación del distribuidor de lechada. La segunda entrada de alimentación se encuentra en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación. El primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el distribuidor de lechada. El primer y el segundo flujo combinados de lechada acuosa de yeso calcinado se descargan a una velocidad de descarga media desde una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se mueve a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina. La velocidad de descarga media es inferior a la primera velocidad de alimentación media y a la segunda velocidad de alimentación media.

**[0033]** En otra forma de realización, se puede llevar a cabo un método de preparación de un producto de cemento utilizando un distribuidor de lechada elaborado según los principios de la presente exposición. Se descarga un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora. Un flujo de lechada acuosa de cemento pasa a una velocidad de alimentación media a través de una entrada de alimentación de un distribuidor de lechada a lo largo de un primer eje de flujo de alimentación. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a una porción de bulbo del distribuidor de lechada. La porción de bulbo presenta un área de expansión con un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de un área adyacente en sentido ascendente desde el área de expansión relativa a una dirección de flujo desde la entrada de alimentación. La porción de bulbo está configurada para reducir la velocidad media del flujo de lechada acuosa de cemento que se desplaza desde la entrada de alimentación a través de la porción de bulbo. El canal conformado presenta una superficie interior convexa en relación de confrontación con el primer eje de flujo de alimentación, de modo que el flujo de lechada acuosa de cemento se mueva en flujo radial en un plano considerablemente perpendicular al primer eje de flujo de alimentación. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a un segmento de transición que se extiende a lo largo de un segundo eje de

flujo de alimentación, que se encuentra en una relación no paralela con respecto al primer eje de flujo de alimentación. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a un conducto de distribución. El conducto de distribución incluye una salida de distribución que se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal.

5 **[0034]** De acuerdo con la invención, un método de preparación de un producto de cemento incluye la descarga de un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a través de una porción de entrada de un conducto de distribución de un distribuidor de lechada. El flujo de lechada acuosa de cemento se descarga desde una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se desplaza a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina. Una  
10 cuchilla de limpieza se desplaza de manera recíproca en una ruta de limpieza a lo largo de una superficie inferior del conducto de distribución entre una primera posición y una segunda posición para limpiar la lechada acuosa de cemento de esta. La ruta de limpieza se dispone adyacente a la salida de distribución.

**[0035]** En otra forma de realización adicional, un método para preparar un producto de cemento incluye la descarga de un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a través de una porción de entrada de un conducto de distribución de un distribuidor de lechada. El flujo de lechada acuosa de cemento se descarga desde una abertura de salida de una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se desplaza a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal. La abertura de salida presenta una  
15 anchura, a lo largo del eje transversal, y una altura, a lo largo de un eje vertical mutuamente perpendicular al eje longitudinal y al eje transversal. Una porción del conducto de distribución adyacente a la salida de distribución se acopla mediante compresión para modificar la forma y/o el tamaño de la abertura de salida.

**[0036]** En el presente documento, se dan a conocer también formas de realización de un molde para su uso en un método para realizar un distribuidor de lechada de acuerdo con los principios de la presente descripción. En el  
25 presente documento, se dan a conocer también formas de realización de soportes para un distribuidor de lechada de acuerdo con los principios de la presente descripción.

**[0037]** Se observarán otros aspectos y características adicionales y alternativas de los principios expuestos a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos que la acompañan. Tal y como se podrá observar, los sistemas de distribución de lechada expuestos en el presente documento pueden llevarse a cabo y realizarse en otras formas de realización distintas, y modificarse en diversos aspectos. Por consiguiente, debe entenderse que tanto la  
30 descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son únicamente ilustrativas y explicativas y no limitan el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0038]** La patente o el expediente de solicitud contiene al menos un dibujo realizado a color. La Oficina proporcionará copias de la presente patente o publicación de solicitud de patente con dibujo(s) a color previa  
35 solicitud y pago de la tasa requerida.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.

40 La figura 2 es una vista en perspectiva del distribuidor de lechada de la figura 1 y una vista en perspectiva de una forma de realización de un soporte de distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.

La figura 3 es una vista en alzado frontal del distribuidor de lechada de la figura 1 y del soporte de distribuidor de lechada de la figura 2.

45 La figura 4 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción que define una geometría interna que es similar al distribuidor de lechada de la figura 1, pero que está fabricado a partir de un material rígido y presenta una estructura de dos piezas.

La figura 5 es otra vista en perspectiva del distribuidor de lechada de la figura 4, pero con la supresión de un sistema de perfilado con fines ilustrativos.

50 La figura 6 es una vista isométrica de otra forma de realización de un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente exposición, que incluye una primera entrada de alimentación y una segunda entrada de alimentación dispuestas aproximadamente en un ángulo de alimentación de sesenta grados con respecto a un eje longitudinal o dirección longitudinal de la máquina del distribuidor de lechada.

La figura 7 es una vista en planta superior del distribuidor de lechada de la figura 6.

55 La figura 8 es una vista en alzado posterior del distribuidor de lechada de la figura 6.

- La figura 9 es una vista en planta superior de una primera pieza del distribuidor de lechada de la figura 6, que presenta una configuración de dos piezas.
- La figura 10 es una vista en perspectiva frontal de la pieza del distribuidor de lechada de la figura 9.
- 5 La figura 11 es una vista de despiece del distribuidor de lechada de la figura 6 y de un sistema de soporte para el distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- La figura 12 es una vista en perspectiva del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 11.
- La figura 13 es una vista de despiece del distribuidor de lechada de la figura 6 y de otra forma de realización de un sistema de soporte realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- La figura 14 es una vista en perspectiva del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 13.
- 10 La figura 15 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción que define una geometría interna que es similar al distribuidor de lechada de la figura 6, pero que está fabricado a partir de un material flexible y presenta una estructura integral.
- La figura 16 es una vista en planta superior del distribuidor de lechada de la figura 15.
- 15 La figura 17 es una vista en perspectiva ampliada de la geometría interna definida por el distribuidor de lechada de la figura 15, que representa áreas de flujo transversal progresivo de una porción del conducto de alimentación de este.
- La figura 18 es una vista en perspectiva ampliada de la geometría interna del distribuidor de lechada de la figura 15, que representa otra área de flujo transversal progresivo del conducto de alimentación.
- 20 La figura 19 es una vista en perspectiva ampliada de la geometría interna del distribuidor de lechada de la figura 15, que representa otra área adicional de flujo transversal progresivo del conducto de alimentación que está alineada con una mitad de una porción de entrada a un conducto de distribución del distribuidor de lechada de la figura 15.
- La figura 20 es una vista en perspectiva del distribuidor de lechada de la figura 15 y de otra forma de realización de un sistema de soporte realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- 25 La figura 21 es una vista en perspectiva como la de la figura 20, pero con la supresión de una estructura de soporte con fines ilustrativos para mostrar una pluralidad de placas de sujeción distribuidas en el distribuidor de lechada de la figura 15.
- La figura 22 es una vista en perspectiva frontal de otra forma de realización de un distribuidor de lechada y de otra forma de realización de un sistema de soporte realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- 30 La figura 23 es una vista en perspectiva posterior del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 22.
- La figura 24 es una vista en planta superior del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 22.
- 35 La figura 25 es una vista en alzado lateral del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 22.
- La figura 26 es una vista en alzado frontal del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 22.
- La figura 27 es una vista en alzado posterior del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 22.
- 40 La figura 28 es una vista detallada y ampliada de una porción distal del distribuidor de lechada, que representa una forma de realización de un mecanismo de limpieza de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- La figura 29 es una vista en perspectiva de un mecanismo de perfilado realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción y empleado en el distribuidor de lechada de la figura 22.
- La figura 30 es una vista en alzado frontal del mecanismo de perfilado de la figura 29.
- 45 La figura 30A es una vista como la de la figura 30, que representa un miembro de perfilado del mecanismo de perfilado en una posición comprimida.
- La figura 30B es una vista como la de la figura 30, que representa el miembro de perfilado del mecanismo de perfilado en una posición pivotada.
- 50 La figura 30C es una vista de despiece, detallada y ampliada del miembro de perfilado, que representa una técnica de conexión entre una barra de desplazamiento y un segmento de perfilado.

- La figura 31 es una vista en alzado lateral del mecanismo de perfilado de la figura 29.
- La figura 32 es una vista en planta superior del mecanismo de perfilado de la figura 29.
- La figura 33 es una vista en alzado inferior del mecanismo de perfilado de la figura 29.
- 5 La figura 34 es una vista en planta superior del distribuidor de lechada y del sistema de soporte de la figura 22, con la supresión de una estructura de soporte con fines ilustrativos.
- La figura 35 es una vista detallada y ampliada tomada desde el lateral de una porción de bulbo del distribuidor de lechada de la figura 22.
- La figura 36 es una vista en perspectiva de un par de insertos de soporte rígidos que se apoyan sobre un miembro de soporte inferior del sistema de soporte de la figura 22.
- 10 La figura 37 es una vista en alzado lateral del inserto de soporte rígido de la figura 36.
- La figura 38 es una vista en alzado frontal del inserto de soporte rígido de la figura 36.
- La figura 39 es una vista en alzado posterior del inserto de soporte rígido de la figura 36.
- La figura 40 es una vista en alzado frontal del distribuidor de lechada de la figura 22.
- La figura 41 es una vista en alzado posterior del distribuidor de lechada de la figura 22.
- 15 La figura 42 es una vista en perspectiva inferior del distribuidor de lechada de la figura 22.
- La figura 43 es una vista en planta inferior del distribuidor de lechada de la figura 22.
- La figura 44 es una vista en planta superior de media porción del distribuidor de lechada de la figura 22.
- La figura 45 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 45-45 en la figura 44.
- La figura 46 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 46-46 en la figura 44.
- 20 La figura 47 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 47-47 en la figura 44.
- La figura 48 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 48-48 en la figura 44.
- La figura 49 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 49-49 en la figura 44.
- La figura 50 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 50-50 en la figura 44.
- La figura 51 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 51-51 en la figura 44.
- 25 La figura 52 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 52-52 en la figura 44.
- La figura 53 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 53-53 en la figura 44.
- La figura 54 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un molde con múltiples piezas para realizar un distribuidor de lechada como el de la figura 1 elaborado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- 30 La figura 55 es una vista en planta superior del molde de la figura 54.
- La figura 56 es una vista de despiece de una forma de realización de un molde con múltiples piezas para realizar un distribuidor de lechada como el de la figura 15 elaborado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- 35 La figura 57 es una vista en perspectiva de otra forma de realización de un molde para realizar una pieza de un distribuidor de lechada de dos piezas realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción.
- La figura 58 es una vista en planta superior del molde de la figura 57.
- La figura 59 es un diagrama de planta esquemático de una forma de realización de un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso que incluye un distribuidor de lechada de acuerdo con los principios de la presente exposición.
- 40 La figura 60 es un diagrama de planta esquemático de otra forma de realización de un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso que incluye un distribuidor de lechada de acuerdo con los principios de la presente exposición.
- La figura 61 es un diagrama esquemático en alzado de una forma de realización de un extremo húmedo de una línea de fabricación de placas de yeso de acuerdo con los principios de la presente descripción.

La figura 62 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un divisor de flujo elaborado de acuerdo con los principios de la presente exposición y adecuado para su utilización en un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso que incluye un distribuidor de lechada.

La figura 63 es una vista de sección y en alzado lateral del divisor de flujo de la figura 62.

5 La figura 64 es una vista en alzado lateral del divisor de flujo de la figura 62 con una forma de realización de un aparato de compresión realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción montado en este.

La figura 65 es una vista en planta superior de media porción de un distribuidor de lechada similar al distribuidor de lechada de la figura 15.

10 La figura 66 es un gráfico de los datos de la tabla I del ejemplo 1 que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente al área adimensional y al radio hidráulico adimensional de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 65.

La figura 67 es un gráfico de los datos de las tablas II y III de los ejemplos 2 y 3, respectivamente, que muestran la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente a la velocidad adimensional de un flujo de lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 65.

15 La figura 68 es un gráfico de los datos de las tablas II y III de los ejemplos 2 y 3, respectivamente, que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente a la velocidad de corte adimensional en la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 65.

20 La figura 69 es un gráfico de los datos de las tablas II y III de los ejemplos 2 y 3, respectivamente, que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente a la viscosidad adimensional de la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 65.

La figura 70 es un gráfico de los datos de las tablas II y III de los ejemplos 2 y 3, respectivamente, que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente al esfuerzo cortante adimensional en la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 65.

25 La figura 71 es un gráfico de los datos de las tablas II y III de los ejemplos 2 y 3, respectivamente, que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente al número de Reynolds adimensional de la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 65.

La figura 72 es una vista en planta superior de un distribuidor de lechada similar al distribuidor de lechada de la figura 22.

30 La figura 73 es una vista en perspectiva superior del resultado de un modelo de dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés) para media porción del distribuidor de lechada de la figura 72.

La figura 74 es una vista como la de la figura 73, que ilustra diversas zonas descritas en los ejemplos 4-6.

La figura 75 es una vista de la zona A que se indica en la figura 74.

La figura 76 es una vista en planta superior de la zona A que representa localizaciones radiales empleadas para llevar a cabo el análisis de CFD.

35 La figura 77 es un gráfico de los datos de la tabla IV del ejemplo 4 que muestra la localización radial en la zona A frente a la velocidad media adimensional de desplazamiento a través de la zona A de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 73.

La figura 78 es una vista detallada y ampliada de la figura 72, que representa una zona B del distribuidor de lechada en el que un flujo de lechada que se desplaza a través de esta presenta un movimiento de espiral.

40 La figura 79 es un gráfico de los datos de la tabla VI del ejemplo 6 que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente a la velocidad adimensional de un flujo de lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 73.

45 La figura 80 es un gráfico de los datos de la tabla VI del ejemplo 6 que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente a la velocidad de corte adimensional en la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 73.

La figura 81 es un gráfico de los datos de la tabla VI del ejemplo 6 que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente a la viscosidad adimensional de la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 73.

50 La figura 82 es un gráfico de los datos de la tabla VI del ejemplo 6 que muestra la distancia adimensional desde la entrada de alimentación frente al número de Reynolds adimensional de la lechada modelada que se desplaza a través de la media porción del distribuidor de lechada de la figura 73.

La figura 83 es un gráfico de los datos de la tabla VII del ejemplo 7 que muestra la distancia adimensional a lo largo de la anchura de la abertura de salida desde un punto medio transversal central frente al ángulo de expansión de la lechada modelada que se descarga desde la media porción del distribuidor de lechada de la figura 73.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS DE FORMAS DE REALIZACIÓN

10 **[0039]** La presente exposición da a conocer diversas formas de realización de un sistema de distribución de lechada que se puede emplear para la fabricación de productos, incluidos productos cementosos, tales como, por ejemplo, placas de yeso. Se pueden utilizar formas de realización de un distribuidor de lechada fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción en un proceso de fabricación para distribuir de manera eficaz una lechada de múltiples fases, tales como una fase que contiene aire y líquido, como se encuentra, por ejemplo, en una lechada acuosa de yeso espumado.

15 **[0040]** Se pueden utilizar formas de realización de un sistema de distribución construido de acuerdo con los principios de la presente exposición para distribuir una lechada (por ejemplo, una lechada acuosa de yeso calcinado) sobre una bobina de avance (por ejemplo, de papel o estera) que se desplaza sobre una bobina transportadora durante un proceso continuo de fabricación de placas (por ejemplo, placas de yeso). En un aspecto, se puede utilizar un sistema de distribución de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción en un proceso de fabricación de placas de yeso laminado convencional como un conducto de descarga, o como parte del mismo, unido a una mezcladora adaptada para agitar yeso calcinado y agua para formar una lechada acuosa de yeso calcinado.

20 **[0041]** Las formas de realización de un sistema de distribución de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción tienen como objetivo lograr una distribución más amplia (a lo largo de la dirección transversal de la máquina) de una lechada de yeso uniforme. Las formas de realización de un sistema de distribución de lechada de la presente descripción resultan adecuadas para su uso con una lechada de yeso que presente un rango de WSR, incluyendo WSR utilizados de manera convencional para fabricar placas de yeso y aquellos que sean relativamente menores y que presenten una viscosidad relativamente más alta. Asimismo, se puede utilizar un sistema de distribución de lechada de yeso de la presente exposición para ayudar a controlar la separación de fases de aire y líquido, como, por ejemplo, en una lechada acuosa de yeso espumado, incluidas las lechadas de yeso espumado que presenten un volumen de espuma muy elevado. La expansión de la lechada acuosa de yeso calcinado sobre la bobina de avance se puede controlar dirigiendo y distribuyendo la lechada mediante el uso de un sistema de distribución como el que se muestra y se describe en el presente documento.

25 **[0042]** Se puede utilizar un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento de acuerdo con los principios de la presente exposición para formar cualquier tipo de producto de cemento, como, por ejemplo, una placa. En algunas formas de realización, se puede formar una placa de cemento, tal como, por ejemplo, una placa de yeso laminado, una placa de cemento pórtland o un panel acústico.

30 **[0043]** La lechada de cemento puede ser cualquier lechada de cemento convencional, por ejemplo, cualquier lechada de cemento que se suele utilizar para producir placas de yeso, paneles acústicos, incluyendo, por ejemplo, los paneles acústicos descritos en la solicitud de patente estadounidense con n.º de publicación 2004/0231916, o placas de cemento pórtland. Como tal, la lechada de cemento también puede comprender de forma opcional cualquier aditivo que se suele utilizar para producir productos de placas de cemento. Entre dichos aditivos, se incluyen aditivos estructurales, incluyendo lana mineral, fibras de vidrio continuas o cortadas (también denominadas fibra de vidrio), perlita, arcilla, vermiculita, carbonato de calcio, poliéster y fibra de papel, así como aditivos químicos, tales como agentes de formación de espuma, rellenos, aceleradores, azúcar, agentes mejoradores, tales como fosfatos, fosfonatos, boratos y similares, retardadores, agentes ligantes (por ejemplo, almidón y látex), colorantes, fungicidas, biocidas, agentes hidrófobos, como un material a base de silicona (por ejemplo, un silano, siloxano o matriz de resina de silicona), y similares. Se describen ejemplos de la utilización de algunos de estos y otros aditivos, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 6,342,284; 6,632,550; 6,800,131; 5,643,510; 5,714,001; y 6,774,146; y en la solicitud de patente estadounidense con n.º de publicación 2004/0231916; 2002/0045074; 2005/0019618; 2006/0035112; y 2007/0022913.

35 **[0044]** Entre los ejemplos no limitativos de materiales cementosos se incluye el cemento pórtland, el cemento sorel, el cemento de escorias, el cemento con ceniza volante, el cemento de aluminato de calcio, el sulfato de calcio anhidrita soluble en agua, el sulfato de calcio hemihidratado  $\alpha$ , el sulfato de calcio hemihidratado  $\beta$ , el sulfato de calcio hemihidratado natural, sintético o modificado químicamente, el sulfato de calcio dihidratado («yeso», «yeso fraguado» o «yeso hidratado») y mezclas de los mismos. En un aspecto, el material cementoso comprende, convenientemente, yeso calcinado, tal como en forma de sulfato de calcio hemihidratado alfa, sulfato de calcio hemihidratado beta y/o sulfato de calcio anhidrita. En las formas de realización, el yeso calcinado puede ser fibroso en algunas formas de realización y no fibroso en otras. El yeso calcinado puede incluir al menos aproximadamente un 50 % de sulfato de calcio hemihidratado beta. En otras formas de realización, el yeso calcinado puede incluir al menos aproximadamente un 86 % de sulfato de calcio hemihidratado beta. La proporción de peso de agua y yeso calcinado puede ser cualquier proporción adecuada, aunque, como podrá apreciar un experto en la materia, las proporciones más bajas pueden ser más eficaces debido a que se debe eliminar menos exceso de agua durante

la fabricación, conservando así energía. En algunas formas de realización, la lechada de cemento se puede preparar combinando agua y yeso calcinado en un rango de aproximadamente una proporción 1:6 en peso respectivamente a aproximadamente una proporción 1:1, tal como, aproximadamente 2:3, para la producción de placas en función de los productos.

5 **[0045]** Las formas de realización de un método para preparar un producto de cemento, tal como un producto de yeso, de acuerdo con los principios de la presente descripción, pueden incluir la distribución de una lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina de avance utilizando un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción. En el presente documento, se describen diversas formas de realización de un método para distribuir una lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina de avance.

10 **[0046]** De nuevo en referencia a las figuras, en las figuras 1-3, se muestra una forma de realización de un distribuidor de lechada 120 de acuerdo con los principios de la presente descripción, y en las figuras 4 y 5, se muestra otra forma de realización de un distribuidor de lechada 220 de acuerdo con los principios de la presente descripción. El distribuidor de lechada 120 que se muestra en las figuras 1-3 se fabrica a partir de un material elásticamente flexible, mientras que el distribuidor de lechada 220 que se muestra en las figuras 3 y 4 se fabrica a partir de un material relativamente rígido. Sin embargo, la geometría interna de flujo de ambos distribuidores de lechada 120, 220 en las figuras 1-5 es igual, y se debería hacer también referencia a la figura 5 cuando se considere el distribuidor de lechada 120 de las figuras 1-3.

15 **[0047]** En referencia a la figura 1, el distribuidor de lechada 120 incluye un conducto de alimentación 122, que presenta una primera y una segunda entrada de alimentación 124, 125, y un conducto de distribución 128, que incluye una salida de distribución 130 y que se encuentra en comunicación fluida con el conducto de alimentación 128. Se puede proporcionar, además, un sistema de perfilado 132 (véase la figura 3) adaptado para modificar localmente el tamaño de la salida de distribución 130 del conducto de distribución 128.

20 **[0048]** En referencia a la figura 1, el conducto de alimentación 122 se extiende generalmente a lo largo de un eje transversal o dirección transversal de la máquina 60, que es considerablemente perpendicular a un eje longitudinal o dirección longitudinal de la máquina 50. La primera entrada de alimentación 124 se encuentra separada con respecto a la segunda entrada de alimentación 125. La primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125 definen respectivas aberturas 134, 135 que poseen considerablemente la misma área. Las aberturas representadas 134, 135 de la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 presentan, ambas, una forma de sección transversal circular, según se representa en este ejemplo. En otras formas de realización, la forma de sección transversal de las entradas de alimentación 124, 125 pueden adoptar otras formas, en función de las aplicaciones previstas y de las condiciones de proceso presentes.

25 **[0049]** La primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 se encuentran en relación opuesta entre sí a lo largo del eje transversal de la máquina 60, de modo que la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 se disponen en un ángulo de prácticamente 90° con respecto al eje longitudinal de la máquina 50. En otras formas de realización, la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 pueden estar orientadas de manera distinta con respecto a la dirección longitudinal de la máquina. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 pueden estar dispuestas en un ángulo de entre 0° y aproximadamente 135° con respecto a la dirección longitudinal de la máquina 50.

30 **[0050]** El conducto de alimentación 122 incluye un primer y un segundo segmento de entrada 136, 137 y un segmento conector bifurcado 139 dispuesto entre el primer y el segundo segmento de entrada 136, 137. El primer y el segundo segmento de entrada 136, 137 son generalmente cilíndricos y se extienden a lo largo del eje transversal 60, de modo que son considerablemente paralelos a un plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60. La primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 se disponen en los extremos distales del primer y el segundo segmento de entrada 136, 137, respectivamente, y se encuentran en comunicación fluida con estos.

35 **[0051]** En otras formas de realización, la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 y el primer y el segundo segmento de entrada 136, 137 pueden estar orientados de manera distinta con respecto al eje transversal 60, la dirección longitudinal de la máquina 50, y/o el plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 y el primer y el segundo segmento de entrada 136, 137 pueden estar dispuestos, cada uno, considerablemente en el plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60 en un ángulo de alimentación  $\theta$  con respecto al eje longitudinal o la dirección longitudinal de la máquina 50, que se encuentra en un ángulo incluido en un rango de hasta aproximadamente 135° con respecto a la dirección longitudinal de la máquina 50 y, en otras formas de realización, en un rango de aproximadamente 30° a aproximadamente 135° y, en otras formas de realización adicionales, en un rango de aproximadamente 45° a aproximadamente 135° y, en otras formas de realización adicionales, en un rango de aproximadamente 40° a aproximadamente 110°.

40 **[0052]** El segmento conector bifurcado 139 se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 y el primer y el segundo segmento de entrada 136, 137. El segmento conector bifurcado 139 incluye un primer y un segundo canal conformado 141, 143. La primera y la segunda entrada de

alimentación 124, 125 del conducto de alimentación 22 se encuentran en comunicación fluida con el primer y el segundo canal conformado 141, 143, respectivamente. El primer y el segundo canal conformado 141, 143 del segmento conector 139 están adaptados para recibir un primer flujo en una primera dirección de alimentación 190 y un segundo flujo en una segunda dirección de flujo 191 de lechada acuosa de yeso calcinado desde la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125, respectivamente, y para dirigir el primer y el segundo flujo 190, 191 de lechada acuosa de yeso calcinado hacia el conducto de distribución 128.

**[0053]** Como se muestra en la figura 5, el primer y el segundo canal conformado 141, 143 del segmento conector 139 definen una primera y segunda salida de alimentación 140, 145, respectivamente, en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125. Cada salida de alimentación 140, 145 se encuentra en comunicación fluida con el conducto de distribución 128. Cada una de la primera y la segunda salida de alimentación representadas 140, 145, define una abertura 142 con una porción interna generalmente rectangular 147 y una porción lateral considerablemente circular 149. Las porciones laterales circulares 145 se disponen adyacentes a las paredes laterales 151, 153 del conducto de distribución 128.

**[0054]** En formas de realización, las aberturas 142 de la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 pueden presentar un área de sección transversal que sea mayor que el área de sección transversal de las aberturas 134, 135 de la primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125, respectivamente. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el área de sección transversal de las aberturas 142 de la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 puede encontrarse en un rango de más de aproximadamente un 300 % superior al área de sección transversal de las aberturas 134, 135 de la primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125, respectivamente, en un rango de más de aproximadamente un 200 % superior en otras formas de realización, y en un rango de más de aproximadamente un 150 % superior en otras formas de realización adicionales.

**[0055]** En las formas de realización, las aberturas 142 de la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 pueden presentar un diámetro hidráulico ( $4 \times$  área de sección transversal / perímetro) que sea menor que el diámetro hidráulico de las aberturas 134, 135 de la primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125, respectivamente. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el diámetro hidráulico de las aberturas 142 de la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 puede ser aproximadamente un 80 % o menos que el diámetro hidráulico de las aberturas 134, 135 de la primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125, respectivamente, aproximadamente un 70 % o menos en otras formas de realización, y aproximadamente un 50 % o menos en otras formas de realización adicionales.

**[0056]** En referencia, de nuevo, a la figura 1, el segmento conector 139 es considerablemente paralelo al plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60. En otras formas de realización, el segmento conector 139 puede estar orientado de manera distinta con respecto al eje transversal 60, la dirección longitudinal de la máquina 50, y/o el plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60.

**[0057]** La primera entrada de alimentación 124, el primer segmento de entrada 136, y el primer canal conformado 141 suponen un reflejo de la segunda entrada de alimentación 125, el segundo segmento de entrada 137 y el segundo canal conformado 143, respectivamente. Por consiguiente, se podrá observar que la descripción de una entrada de alimentación se puede aplicar a la otra entrada de alimentación, la descripción de un segmento de entrada se puede aplicar al otro segmento de entrada, y la descripción de un canal conformado se puede aplicar al otro canal conformado, también de manera correspondiente.

**[0058]** El primer canal conformado 141 está conectado de manera fluida a la primera entrada de alimentación 124 y al primer segmento de entrada 136. El primer canal conformado 141 está también conectado de manera fluida al conducto de distribución 128 para ayudar así a conectar de manera fluida la primera entrada de alimentación 124 y la salida de distribución 130, de modo que el primer flujo 190 de lechada se pueda introducir en la primera entrada de alimentación 124; pasar a través del primer segmento de entrada 136, el primer canal conformado 141 y el conducto de distribución 128; y descargarse desde el distribuidor de lechada 120 a través de la salida de distribución 130.

**[0059]** El primer canal conformado 141 presenta una pared curvada frontal y exterior 157 y una pared curvada opuesta posterior e interna 158 que definen una superficie de guía curvada 165 adaptada para redirigir el primer flujo de lechada desde la primera dirección de flujo de alimentación 190, que es considerablemente paralela a la dirección transversal o perpendicular a la dirección de la máquina 60, a una dirección de flujo de salida 192, que es considerablemente paralela al eje longitudinal o a la dirección longitudinal de la máquina 50 y considerablemente perpendicular a la primera dirección de flujo de alimentación 190. El primer canal conformado 141 está adaptado para recibir el primer flujo de lechada que se desplaza en la primera dirección de flujo de alimentación 190 y para redirigir la dirección del flujo de lechada mediante un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$ , según se muestra en la figura 9, de modo que el primer flujo de lechada se conduzca hacia el conducto de distribución 128 desplazándose considerablemente en la dirección de flujo de salida 192.

**[0060]** Durante el uso, el primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a través de la primera entrada de alimentación 124 en la primera dirección de alimentación 190, y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso

calcinado pasa a través de la segunda entrada de alimentación 125 en la segunda dirección de alimentación 191. La primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 pueden ser simétricas entre sí a lo largo del eje longitudinal 50 en algunas formas de realización. El primer flujo de lechada que se desplaza en la primera dirección de flujo de alimentación 190 se redirige en el distribuidor de lechada 120 a través de un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$  en un rango de hasta aproximadamente  $135^\circ$  con respecto a la dirección de flujo de salida 192. El segundo flujo de lechada que se desplaza en la segunda dirección de flujo de alimentación 191 se redirige en el distribuidor de lechada 120 a través de un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$  en un rango de hasta aproximadamente  $135^\circ$  con respecto a la dirección de flujo de salida 192. La combinación del primer y el segundo flujo 190, 191 de lechada acuosa de yeso calcinado se descarga desde el distribuidor de lechada 120 que se desplaza generalmente en la dirección de flujo de salida 192. La dirección de flujo de salida 192 puede ser considerablemente paralela al eje longitudinal o a la dirección longitudinal de la máquina 50.

**[0061]** Por ejemplo, en la forma de realización representada, el primer flujo de lechada se redirige desde la primera dirección de flujo de alimentación 190 a lo largo de la dirección transversal de la máquina 60 a través de un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$  de aproximadamente noventa grados en torno al eje vertical 55 hacia la dirección de flujo de salida 192 a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 50. En algunas formas de realización, el flujo de lechada se puede redirigir desde una primera dirección de flujo de alimentación 190 a través de un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$  en torno al eje vertical 55 que se encuentra en un rango de hasta aproximadamente  $135^\circ$  hacia la dirección de flujo de salida 192 y, en otras formas de realización, en un rango de aproximadamente  $30^\circ$  a aproximadamente  $135^\circ$  y, en otras formas de realización adicionales, en un rango de aproximadamente  $45^\circ$  a aproximadamente  $135^\circ$  y, en otras formas de realización adicionales, en un rango de aproximadamente  $40^\circ$  a aproximadamente  $110^\circ$ .

**[0062]** En algunas formas de realización, la forma de la superficie de guía curvada posterior 165 puede ser generalmente parabólica, que en la forma de realización representada se puede definir por una parábola de la forma  $Ax^2+B$ . En formas de realización alternativas, pueden utilizarse curvas de orden superior para definir la superficie de guía curvada posterior 165 o, de manera alternativa, la pared interna y posterior 158 puede presentar una forma generalmente curvada que esté constituida por segmentos rectos o lineales que hayan sido orientados en sus extremos para definir conjuntamente una pared generalmente curvada. Además, los parámetros utilizados para definir los factores de forma específicos de la pared exterior pueden depender de parámetros de funcionamiento específicos del proceso en el que se utilizará el distribuidor de lechada.

**[0063]** Al menos uno de entre el conducto de alimentación 122 y el conducto de distribución 128 puede incluir un área de expansión que presenta un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de una zona adyacente en sentido ascendente desde el área de expansión en una dirección desde el conducto de alimentación 122 hacia el conducto de distribución 128. El primer segmento de entrada 136 y/o el primer canal conformado 141 puede(n) presentar una sección transversal que varía a lo largo de la dirección de flujo para ayudar a distribuir el primer flujo de lechada que se desplaza a través de la misma. El canal conformado 141 puede presentar una zona de flujo transversal que se incrementa en una primera dirección de flujo 195 desde la primera entrada de alimentación 124 hacia el conducto de distribución 128, de modo que el primer flujo de lechada se desacelera conforme atraviesa el primer canal conformado 141. En algunas formas de realización, el primer canal conformado 141 puede presentar un área máxima de flujo transversal en un punto predeterminado a lo largo de la primera dirección de flujo 195 y disminuir desde el área máxima de flujo transversal en puntos también a lo largo de la primera dirección de flujo 195.

**[0064]** En algunas formas de realización, el área máxima de flujo transversal del primer canal conformado 141 es de aproximadamente un 200 % del área de sección transversal de la abertura 134 de la primera entrada de alimentación 124 o inferior. En otras formas de realización adicionales, el área máxima de flujo transversal del canal conformado 141 es de aproximadamente un 150 % del área de sección transversal de la abertura 134 de la primera entrada de alimentación 124 o inferior. En otras formas de realización adicionales, el área máxima de flujo transversal del canal conformado 141 es de aproximadamente un 125 % del área de sección transversal de la abertura 134 de la primera entrada de alimentación 124 o inferior. En otras formas de realización adicionales, el área máxima de flujo transversal del canal conformado 141 es de aproximadamente un 110 % del área de sección transversal de la abertura 134 de la primera entrada de alimentación 124 o inferior. En algunas formas de realización, el área de flujo transversal se controla de tal manera que el área de flujo no varíe más que una cantidad predeterminada a lo largo de una longitud dada, con el fin de ayudar a evitar grandes variaciones en el régimen de flujo.

**[0065]** En algunas formas de realización, el primer segmento de entrada 136 y/o el primer canal conformado 141 puede(n) incluir uno o varios canales guía 167, 168 que están adaptados para ayudar a distribuir el primer flujo de lechada hacia la pared exterior y/o interior 157, 158 del conducto de alimentación 122. Los canales guía 167, 168 están adaptados para incrementar el flujo de lechada en torno a las capas de pared perimetral del distribuidor de lechada 120.

**[0066]** En referencia a las figuras 1 y 5, los canales guía 167, 168 pueden estar configurados para presentar un área de sección transversal mayor que una porción adyacente 171 del conducto de alimentación 122 que define

un límite que impulsa el flujo al canal guía adyacente 167, 168 dispuesto, respectivamente, en la zona de la pared del distribuidor de lechada 120. En la forma de realización representada, el conducto de alimentación 122 incluye el canal guía exterior 167 adyacente a la pared exterior 157 y a la pared lateral 151 del conducto de distribución 128 y el canal guía interior 168 adyacente a la pared interior 158 del primer canal conformado 141. Las áreas de sección transversal del canal guía exterior e interior 167, 168 pueden volverse progresivamente más pequeños moviéndose en la primera dirección de flujo 195. El canal guía exterior 167 se puede extender considerablemente a lo largo de la pared lateral 151 del conducto de distribución 128 hacia la salida de distribución 130. En una localización transversal determinada a través del primer canal conformado 141 en una dirección perpendicular a la primera dirección de flujo 195, el canal guía exterior 167 presenta una mayor área de sección transversal que el canal guía interior 168 para ayudar a desviar el primer flujo de lechada desde su línea de movimiento inicial en la primera dirección de alimentación 190 hacia la pared exterior 157.

**[0067]** El hecho de proporcionar canales guía adyacentes a las zonas de pared puede ayudar a dirigir o guiar el flujo de lechada a esas zonas, que pueden ser áreas de sistemas convencionales en las que se encuentren «puntos muertos» de flujo de lechada bajo. Al impulsar el flujo de lechada en las zonas de pared del distribuidor de lechada 120 a través de la disposición de canales guía, se impide la acumulación de lechada en el interior del distribuidor de lechada, y se puede mejorar la limpieza del interior del distribuidor de lechada 120. Se puede reducir también la frecuencia con la que la acumulación de lechada se fragmenta en trozos que pueden desgarrar la bobina móvil de material de recubrimiento laminado.

**[0068]** En otras formas de realización, los tamaños relativos de los canales guía exterior e interior 167, 168 se pueden modificar para ayudar a ajustar el flujo de lechada con el fin de mejorar la estabilidad del flujo y reducir la aparición de la separación de fases de aire y líquido en la lechada. Por ejemplo, en aplicaciones que utilicen una lechada que sea relativamente más viscosa, en una localización transversal determinada a través del primer canal conformado 141 en una dirección perpendicular a la primera dirección de flujo 195, el canal guía exterior 167 puede presentar un área de sección transversal más pequeña que el canal guía interior 168 para ayudar a conducir el primer flujo de lechada hacia la pared interior 158.

**[0069]** Las paredes curvadas interiores 158 del primer y del segundo canal conformado 141, 142 se encuentran para definir un pico 175 adyacente a una porción de entrada 152 del conducto de distribución 128. El segmento conector 139 se bifurca de manera eficaz por medio del pico 175. Cada salida de alimentación 140, 145 se encuentra en comunicación fluida con la porción de entrada 152 del conducto de distribución 128.

**[0070]** La localización del pico 175 a lo largo del eje longitudinal 50 puede variar en otras formas de realización. Por ejemplo, las paredes curvadas interiores 158 del primer y del segundo canal conformado 141, 142 pueden estar menos curvadas en otras formas de realización, de modo que el pico 175 esté más alejado de la salida de distribución 130 a lo largo del eje longitudinal 50 de lo que se muestra en el distribuidor de lechada representado 120. En otras formas de realización, el pico 175 puede estar más próximo a la salida de distribución 130 a lo largo del eje longitudinal 50 de lo que se muestra en el distribuidor de lechada representado 120.

**[0071]** El conducto de distribución 128 es considerablemente paralelo al plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60, y está adaptado para conducir la combinación del primer y del segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde el primer y el segundo canal conformado 141, 142 hacia un patrón de flujo generalmente bidimensional para una mejor estabilidad y uniformidad. La salida de distribución 130 presenta una anchura que se extiende una distancia predeterminada a lo largo del eje transversal 60, y una altura que se extiende a lo largo de un eje vertical 55, y que es mutuamente perpendicular al eje longitudinal 50 y al eje transversal 60. La altura de la salida de distribución 130 es pequeña en relación con su anchura. El conducto de distribución 128 puede estar orientado en relación con una bobina móvil de lámina de recubrimiento sobre una mesa de moldeo, de modo que el conducto de distribución 128 sea considerablemente paralelo a la bobina móvil.

**[0072]** El conducto de distribución 128 se extiende generalmente a lo largo del eje longitudinal 50 e incluye la porción de entrada 152 y la salida de distribución 130. La porción de entrada 152 se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 del conducto de alimentación 122. En referencia a la figura 5, la porción de entrada 152 está adaptada para recibir tanto el primero como el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 del conducto de alimentación 122. La porción de entrada 152 del conducto de distribución 128 incluye una entrada de distribución 154 en comunicación fluida con la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 del conducto de alimentación 122. La entrada de distribución representada 154 define una abertura 156 que se corresponde sustancialmente con las aberturas 142 de la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145. El primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el conducto de distribución 128, de manera que los flujos combinados se mueven generalmente en la dirección de flujo de salida 192, que puede estar sustancialmente alineada con la línea de movimiento de una bobina de material de recubrimiento laminado que se desplaza sobre una mesa de moldeo en una línea de fabricación de placas de yeso.

**[0073]** La salida de distribución 130 se encuentra en comunicación fluida con la porción de entrada 152 y, por lo tanto, con la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 y la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 del conducto de alimentación 122. La salida de distribución 130 se encuentra en

comunicación fluida con el primer y el segundo canal conformado 141, 143, y está adaptada para descargar la combinación del primer y el segundo flujo de lechada desde esta a lo largo de la dirección de flujo de salida 192 sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que avanza a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 50.

5 **[0074]** En referencia a la figura 1, la salida de distribución representada 130 define una abertura generalmente rectangular 181 con extremos estrechos semicirculares 183, 185. Los extremos semicirculares 183, 185 de la abertura 181 de la salida de distribución 130 pueden ser el extremo de terminación de los canales guía exteriores 167 dispuestos adyacentes a las paredes laterales 151, 153 del conducto de distribución 128.

10 **[0075]** La abertura 181 de la salida de distribución 130 presenta un área que es mayor que la suma de las áreas de las aberturas 134, 135 de la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125, y es más pequeña que el área de la suma de las aberturas 142 de la primera y la segunda salida de alimentación 140, 145 (esto es, la abertura 156 de la entrada de distribución 154). Por consiguiente, el área de sección transversal de la abertura 156 de la porción de entrada 152 del conducto de distribución 128 es mayor que el área de sección transversal de la abertura 181 de la salida de distribución 130.

15 **[0076]** Por ejemplo, en algunas formas de realización, el área de sección transversal de la abertura 181 de la salida de distribución 130 puede encontrarse en un rango de más de un 400 % o aproximadamente un 400 % más que la suma de las áreas de sección transversal de las aberturas 134, 135 de la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125, en un rango de más de aproximadamente un 200 % o aproximadamente un 200 % más en otras formas de realización, y en un rango de más de aproximadamente un 150 % a aproximadamente un 150 % más en otras formas de realización adicionales. En otras formas de realización, la proporción de la suma de las áreas de sección transversal de las aberturas 134, 135 de la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 con respecto al área de sección transversal de la abertura 181 de la salida de distribución 130 se puede modificar en función de uno o varios factores, incluyendo la velocidad de la línea de fabricación, la viscosidad de la lechada que se distribuye mediante el distribuidor 120, la anchura del producto de placa que se realiza con el distribuidor 120, etc. En algunas formas de realización, el área de sección transversal de la abertura 156 de la porción de entrada 152 del conducto de distribución 128 se puede encontrar en un rango de más de un 200 % a aproximadamente un 200 % más que el área de sección transversal de la abertura 181 de la salida de distribución 130, en un rango de más de un 150 % a aproximadamente un 150 % más en otras formas de realización, y en un rango de más de un 125 % a aproximadamente un 125 % más en otras formas de realización adicionales.

20 **[0077]** La salida de distribución 130 se extiende considerablemente a lo largo del eje transversal 60. La abertura 181 de la salida de distribución 130 presenta una anchura  $W_1$  de aproximadamente veinticuatro pulgadas (aproximadamente sesenta y un centímetros) a lo largo del eje transversal 60 y una altura  $H_1$  de aproximadamente una pulgada (aproximadamente dos centímetros y medio) a lo largo del eje vertical 55 (véase, también, la figura 3). En otras formas de realización, se puede modificar el tamaño y la forma de la abertura 181 de la salida de distribución 130.

25 **[0078]** La salida de distribución 130 se dispone de manera intermedia a lo largo del eje transversal 60 entre la primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125, de manera que la primera entrada de alimentación 124 y la segunda entrada de alimentación 125 se disponen considerablemente a la misma distancia  $D_1$ ,  $D_2$  desde un punto medio transversal central 187 de la salida de distribución 130 (véase también la figura 3). La salida de distribución 130 se puede realizar a partir de un material elásticamente flexible, de manera que su forma está adaptada para ser variable a lo largo del eje transversal 60, como, por ejemplo, mediante el sistema de perfilado 32.

30 **[0079]** Se contempla que la anchura  $W_1$  y/o la altura  $H_1$  de la abertura 181 de la salida de distribución 130 se puede modificar en otras formas de realización para distintas condiciones de funcionamiento. En general, las dimensiones totales de las diversas formas de realización para distribuidores de lechada según se dan a conocer en la presente memoria pueden aumentarse o reducirse en función del tipo de producto que se fabrique (por ejemplo, el grosor y/o la anchura del producto fabricado), la velocidad de la línea de fabricación que se emplee, el índice de deposición de la lechada a través del distribuidor, la viscosidad de la lechada, y similares. Por ejemplo, la anchura  $W_1$ , a lo largo del eje transversal 60, de la salida de distribución 130 para su uso en un proceso de fabricación de placas de yeso, que habitualmente se proporciona en anchuras nominales no superiores a cincuenta y cuatro pulgadas (ciento treinta y siete cm), puede estar comprendida en un rango de aproximadamente ocho pulgadas (veinte cm) a aproximadamente cincuenta y cuatro pulgadas (ciento treinta y siete cm) en algunas formas de realización, y, en otras formas de realización, en un rango de aproximadamente dieciocho pulgadas (cuarenta y seis cm) a aproximadamente treinta pulgadas (setenta y seis cm). En otras formas de realización, la proporción de la anchura  $W_1$ , a lo largo del eje transversal 60, de la salida de distribución 130 con respecto a la anchura nominal máxima del panel que se produzca en el sistema de fabricación utilizando el distribuidor de lechada fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede estar comprendida en un rango de aproximadamente 1/7 a aproximadamente 1, en un rango de aproximadamente 1/3 a aproximadamente 1 en otras formas de realización, en un rango de aproximadamente 1/3 a aproximadamente 2/3 en otras formas de realización adicionales, y en un rango de aproximadamente 1/2 a aproximadamente 1 en otras formas de realización adicionales.

- 5 **[0080]** La altura de la salida de distribución puede estar comprendida en un rango de aproximadamente 3/16 pulgadas a aproximadamente dos pulgadas en algunas formas de realización y, en otras formas de realización, entre aproximadamente 3/16 pulgadas y aproximadamente una pulgada. En algunas formas de realización que incluyen una salida de distribución rectangular, la proporción de la anchura rectangular con respecto a la altura rectangular de la abertura de salida puede ser de aproximadamente 4 o más, en otras formas de realización de aproximadamente 8 o más, en algunas formas de realización de aproximadamente 4 a aproximadamente 288, en otras formas de realización de aproximadamente 9 a aproximadamente 288, en otras formas de realización de aproximadamente 18 a 288, y en otras formas de realización adicionales de aproximadamente 18 a aproximadamente 160.
- 10 **[0081]** El conducto de distribución 128 incluye una porción convergente 182 en comunicación fluida con la porción de entrada 152. La altura de la porción convergente 182 es menor que la altura en el área máxima de flujo transversal del primer y del segundo canal conformado 141, 143, y menor que la altura de la abertura 181 de la salida de distribución 130. En algunas formas de realización, la altura de la porción convergente 182 puede ser aproximadamente la mitad de la altura de la abertura 181 de la salida de distribución 130.
- 15 **[0082]** La porción convergente 182 y la altura de la salida de distribución 130 pueden cooperar entre sí para ayudar a controlar la velocidad media de la combinación del primer y el segundo flujo de yeso calcinado acuoso que se distribuya desde el conducto de distribución 128. La altura y/o la anchura de la salida de distribución 130 se puede(n) modificar para ajustar la velocidad media de la combinación del primer y el segundo flujo de lechada que se descargan desde el distribuidor de lechada 120.
- 20 **[0083]** En algunas formas de realización, la dirección de flujo de salida 192 es considerablemente paralela al plano 57 definido por la dirección longitudinal de la máquina 50 y la dirección transversal de la máquina 60 del sistema que transporta la bobina de avance de material de recubrimiento laminado. En otras formas de realización, la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 y la dirección de flujo de salida 192 son todas considerablemente paralelas al plano 57 definido por la dirección longitudinal de la máquina 50 y la dirección transversal de la máquina 60 del sistema que transporta la bobina de avance de material de recubrimiento laminado. En algunas formas de realización, el distribuidor de lechada puede adaptarse y disponerse con respecto a la mesa de moldeo de manera que el flujo de lechada se redirija en el distribuidor de lechada 120 desde la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 hacia la dirección de flujo de salida 192 sin experimentar un redireccionamiento de flujo considerable mediante su rotación en torno a la dirección transversal de la máquina 60.
- 25 **[0084]** En algunas formas de realización, el distribuidor de lechada puede adaptarse y disponerse con respecto a la mesa de moldeo de manera que el primer y el segundo flujo de lechada se redirijan en el distribuidor de lechada desde la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 hacia la dirección de flujo de salida 192 redirigiendo el primer y el segundo flujo de lechada mediante su rotación en torno a la dirección transversal de la máquina 60 en un ángulo de aproximadamente cuarenta y cinco grados o menos. Dicha rotación se puede lograr en algunas formas de realización adaptando el distribuidor de lechada de modo que la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 y la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 del primer y el segundo flujo de lechada se dispongan en un ángulo de desviación vertical  $\omega$  con respecto al eje vertical 55 y al plano 57 formado por el eje de la máquina 50 y el eje transversal de la máquina 60. En algunas formas de realización, la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 y la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 del primer y el segundo flujo de lechada pueden disponerse en un ángulo de desviación vertical  $\omega$  en un intervalo de cero a aproximadamente sesenta grados, de modo que el flujo de lechada se redirija alrededor del eje longitudinal de la máquina 50 y se desplace a lo largo del eje vertical 55 en el distribuidor de lechada 120 desde la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 hacia la dirección de flujo de salida 192. En algunas formas de realización, al menos uno de entre el respectivo segmento de entrada 136, 137 y los canales conformados 141, 143 puede adaptarse para facilitar la redirección de la lechada en torno al eje longitudinal de la máquina 50 y a lo largo del eje vertical 55. En algunas formas de realización, el primer y el segundo flujo de lechada se puede(n) redirigir desde la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191 a través de un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$  alrededor de un eje considerablemente perpendicular al ángulo de desviación vertical  $\omega$  y/o uno u otros ejes de rotación en un intervalo de aproximadamente cuarenta y cinco grados a aproximadamente ciento cincuenta grados con respecto a la dirección de flujo de salida 192, de modo que la dirección de flujo de salida 192 esté generalmente alineada con la dirección longitudinal de la máquina 50.
- 30 **[0085]** Durante su uso, el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado pasan a través de la primera y la segunda entrada de alimentación 124, 125 al coincidir la primera y la segunda dirección de alimentación 190, 191. El primer y el segundo canal conformado 141, 143 redirigen el primer y el segundo flujo de lechada desde la primera dirección de alimentación 190 y la segunda dirección de alimentación 191, de manera que el primer y el segundo flujo de lechada se desplacen en un cambio del ángulo de dirección  $\alpha$  y pasen ambos de ser considerablemente paralelos al eje transversal 60 a ser ambos considerablemente paralelos a la dirección longitudinal de la máquina 50. El conducto de distribución 128 se puede situar de manera que se extienda a lo largo del eje longitudinal 50, que coincide considerablemente con la dirección longitudinal de la máquina 50 a lo largo de la cual se desplaza una bobina de material de recubrimiento laminado en un método para realizar una

placa de yeso. El primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el distribuidor de lechada 120, de manera que la combinación del primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado pasen a través de la salida de distribución 130 en la dirección de flujo de salida 192, generalmente a lo largo del eje longitudinal 50 y en la dirección longitudinal de la máquina.

5 **[0086]** En referencia a la figura 2, se puede proporcionar un soporte de distribuidor de lechada 100 para ayudar a sostener el distribuidor de lechada 120, el cual, en la forma de realización representada, se realiza a partir de un material flexible, tal como, por ejemplo, PVC o uretano. El soporte de distribuidor de lechada 100 se puede realizar a partir de un material rígido adecuado para ayudar a sostener el distribuidor de lechada flexible 120. El soporte de distribuidor de lechada 100 puede incluir una configuración de dos piezas. Las dos piezas 101, 103 pueden ser  
10 móviles pivotalmente entre sí en torno a una bisagra 105 en el extremo posterior de estas para permitir un fácil acceso a un interior 107 del soporte 100. El interior 107 del soporte 100 puede estar configurado de manera que el interior 107 se ajuste considerablemente al exterior del distribuidor de lechada 120 con el fin de ayudar a limitar la cantidad de movimiento que pueda experimentar el distribuidor de lechada 120 con respecto al soporte 100 y/o para ayudar a definir la geometría interna del distribuidor de lechada 120 a través de la que fluirá una lechada.

15 **[0087]** En referencia a la figura 3, en algunas formas de realización, el soporte de distribuidor de lechada 100 puede estar fabricado a partir de un material adecuado y elásticamente flexible que proporcione apoyo y sea capaz de deformarse en respuesta al sistema de perfilado 132 montado en el soporte 100. El sistema de perfilado 132 puede estar montado en el soporte 100 adyacente a la salida de distribución 130 del distribuidor de lechada 120. El sistema de perfilado 132 instalado de esta forma puede actuar para modificar el tamaño y/o la forma de la salida  
20 de distribución 130 del conducto de distribución 128 modificando también el tamaño y/o la forma del soporte de ajuste cercano 100, el cual, por su parte, influye en el tamaño y/o la forma de la salida de distribución 130.

**[0088]** En referencia a la figura 3, el sistema de perfilado 132 puede estar adaptado para cambiar de manera selectiva el tamaño y/o la forma de la abertura 181 de la salida de distribución 130. En algunas formas de  
25 realización, el sistema de perfilado se puede utilizar para ajustar de manera selectiva la altura  $H_1$  de la abertura 181 de la salida de distribución 130.

**[0089]** El sistema de perfilado representado 132 incluye una placa 90, una pluralidad de pernos de montaje 92 que aseguran la placa al conducto de distribución 128, y una serie de pernos de ajuste 94, 95 asegurados mediante roscado en este. Los pernos de montaje 92 se utilizan para asegurar la placa 90 al soporte 100 adyacente a la  
30 salida de distribución 130 del distribuidor de lechada 120. La placa 90 se extiende considerablemente a lo largo del eje transversal 60. En la forma de realización representada, la placa 90 se encuentra en forma de una longitud de ángulo de hierro. En otras formas de realización, la placa 90 puede presentar diferentes formas y comprender distintos materiales. En otras formas de realización adicionales, el sistema de perfilado puede incluir otros componentes adaptados para cambiar de manera selectiva el tamaño y/o la forma de la abertura 181 de la salida de distribución 130.

35 **[0090]** El sistema de perfilado representado 132 está adaptado para modificar localmente a lo largo del eje transversal 60 el tamaño y/o la forma de la abertura 181 de la salida de distribución 130. Los pernos de ajuste 94, 95 se encuentran en una relación regular y separada entre sí a lo largo del eje transversal 60 en la salida de distribución 130. Los pernos de ajuste 94, 95 se pueden ajustar de manera independiente para modificar localmente el tamaño y/o la forma de la salida de distribución 130.

40 **[0091]** El sistema de perfilado 132 se puede utilizar para modificar localmente la salida de distribución 130 para alterar el patrón de flujo de la combinación del primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado que se distribuyan desde el distribuidor de lechada 120. Por ejemplo, el perno de ajuste de línea media 95 puede apretarse para estrechar el punto medio transversal central 187 de la salida de distribución 130 con el fin de incrementar el ángulo de flujo del borde más allá del eje longitudinal 50 para facilitar su expansión en la dirección  
45 transversal de la máquina 60 y para mejorar la uniformidad del flujo de la lechada en la dirección transversal de la máquina 60.

**[0092]** El sistema de perfilado 132 se puede utilizar para modificar el tamaño de la salida de distribución 130 a lo largo del eje transversal 60 y para mantener la nueva forma de la salida de distribución 130. La placa 90 se puede fabricar a partir de un material que sea convenientemente resistente, de manera que la placa 90 pueda soportar  
50 fuerzas opuestas ejercidas por los pernos de ajuste 94, 95 en respuesta a los ajustes realizados por los pernos de ajuste 94, 95 al forzar que la salida de distribución 130 adopte una nueva forma. El sistema de perfilado 132 se puede utilizar para ayudar a igualar las variaciones del perfil de flujo de la lechada (por ejemplo, como resultado de distintas densidades de lechada y/o diferentes velocidades de entrada de alimentación) que se descarga desde la salida de distribución 130, de manera que el patrón de salida de la lechada desde el conducto de distribución  
55 128 sea más uniforme.

**[0093]** En otras formas de realización, el número de pernos de ajuste puede variar, de modo que cambie la separación entre pernos de ajuste adyacentes. En otras formas de realización, tales como cuando la anchura  $W_1$  de la salida de distribución 130 sea diferente, el número de pernos de ajuste se puede modificar también para conseguir una separación deseada de pernos adyacentes. En otras formas de realización adicionales, la

separación entre pernos adyacentes puede variar a lo largo del eje transversal 60, por ejemplo, para proporcionar un mayor control localmente variable en los bordes laterales 183, 185 de la salida de distribución 130.

5 **[0094]** Un distribuidor de lechada realizado según los principios de la presente exposición puede comprender cualquier material adecuado. En algunas formas de realización, un distribuidor de lechada puede comprender cualquier material adecuado que sea considerablemente rígido y que pueda incluir un material adecuado que pueda permitir la modificación del tamaño y la forma de la salida utilizando, por ejemplo, un sistema de perfilado. Por ejemplo, se puede utilizar un plástico convenientemente rígido, tal como un plástico de ultra alto peso molecular (UHMW, por sus siglas en inglés) o un metal. En otras formas de realización, se puede fabricar un distribuidor de lechada realizado según los principios de la presente descripción a partir de un material flexible, tal como un material de plástico flexible y adecuado, incluyendo, por ejemplo, el policloruro de vinilo (PVC) o el uretano. En algunas formas de realización, un distribuidor de lechada fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede incluir una única entrada de alimentación, segmento de entrada y canal conformado que esté en comunicación fluida con un conducto de distribución.

15 **[0095]** Se puede utilizar un distribuidor de lechada de yeso fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción para ayudar a proporcionar una amplia distribución transversal de la máquina de lechada acuosa de yeso calcinado con el fin de facilitar la expansión de lechadas de yeso con alta viscosidad/menor WSR sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se desplace sobre una mesa de moldeo. El sistema de distribución de lechada de yeso también se puede utilizar para ayudar a controlar la separación de las fases de aire y lechada.

20 **[0096]** De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso puede incluir un distribuidor de lechada fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción. El distribuidor de lechada se puede situar en comunicación fluida con una mezcladora de lechada de yeso adaptada para agitar agua y yeso calcinado para formar una lechada acuosa de yeso calcinado. En una forma de realización, el distribuidor de lechada está adaptado para recibir un primer flujo y un segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde la mezcladora de lechada de yeso y para distribuir el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina de avance.

30 **[0097]** El distribuidor de lechada puede comprender una parte de un conducto de descarga, o actuar como este, de una mezcladora de lechada de yeso convencional (p. ej., una mezcladora de barras) según se conoce en la técnica. Se puede utilizar el distribuidor de lechada con componentes de un conducto de descarga convencional. Por ejemplo, el distribuidor de lechada se puede utilizar con componentes de una disposición de compuerta-contenedor-tolva según se conoce en la técnica o de las disposiciones de conducto de descarga descritas en la patente estadounidense n.º 6,494,609; 6,874,930; 7,007,914; y 7,296,919.

35 **[0098]** Ventajosamente, un distribuidor de lechada realizado según los principios de la presente exposición puede estar configurado como una retroadaptación en un sistema de fabricación de placas de yeso ya existente. El distribuidor de lechada se puede utilizar preferiblemente para sustituir una tolva convencional de una única rama o de múltiples ramas que se emplee en conductos de descarga convencionales. Este distribuidor de lechada de yeso se puede retroadaptar en una disposición ya existente de conducto de descarga de lechada, tal como el que se muestra en la patente estadounidense n.º 6,874,930 o 7,007,914, por ejemplo, como una sustitución de la tolva o el dosificador distal. No obstante, en algunas formas de realización, el distribuidor de lechada puede estar conectado, de manera alternativa, a una o más salida(s) de tolva.

45 **[0099]** En referencia a las figuras 4 y 5, el distribuidor de lechada 220 es similar al distribuidor de lechada 120 de las figuras 1-3, salvo porque está fabricado a partir de un material considerablemente rígido. La geometría interna 207 del distribuidor de lechada 220 de las figuras 4 y 5 es similar a la del distribuidor de lechada 120 de las figuras 1-3, y se utilizan los mismos números de referencia para indicar una estructura parecida. La geometría interna 207 del distribuidor de lechada 207 está adaptada para definir un recorrido de flujo para la lechada de yeso que se desplaza a través de esta, en modo de flujo laminar, que experimenta una separación de fase de lechada de aire y líquido reducida o sustancialmente nula, y que prácticamente no experimenta un recorrido de flujo de vórtice.

50 **[0100]** En algunas formas de realización, el distribuidor de lechada 220 puede comprender cualquier material sustancialmente rígido y adecuado que pueda incluir un material adecuado que pueda permitir que se modifique el tamaño y la forma de la salida 130 utilizando, por ejemplo, un sistema de perfiles. Por ejemplo, se puede utilizar un plástico convenientemente rígido, tal como un plástico UHMW, o un metal.

55 **[0101]** En referencia a la figura 4, el distribuidor de lechada 220 presenta una configuración de dos piezas. Una pieza superior 221 del distribuidor de lechada 220 incluye una ranura 227 adaptada para recibir un sistema de perfilado 132 en la misma. Las dos piezas 221, 223 pueden ser móviles pivotalmente entre sí en torno a una bisagra 205 en el extremo posterior de estas para permitir un fácil acceso a un interior 207 del distribuidor de lechada 220. Se proporcionan orificios de montaje 229 para facilitar la conexión de la pieza superior 221 con su pieza inferior de acoplamiento 223.

**[0102]** En referencia a las figuras 6-8, se muestra otra forma de realización de un distribuidor de lechada 320 elaborado según los principios de la presente descripción que se fabrica a partir de un material rígido. El distribuidor

de lechada 320 de las figuras 6-8 es similar al distribuidor de lechada 220 de las figuras 4 y 5, excepto por el hecho de que la primera y la segunda entrada de alimentación 324, 325 y el primer y el segundo segmento de entrada 336, 337 del distribuidor de lechada 320 de las figuras 6-8 se disponen en un ángulo de alimentación  $\theta$  con respecto al eje longitudinal o dirección longitudinal de la máquina 50 de aproximadamente  $60^\circ$  (véase la figura 7).

5 **[0103]** El distribuidor de lechada 320 presenta una configuración de dos piezas que incluye una pieza superior 321 y su pieza de acoplamiento inferior 323. Las dos piezas 321, 323 del distribuidor de lechada 320 se pueden asegurar entre sí utilizando cualquier técnica adecuada, por ejemplo, utilizando elementos de fijación a través de un número correspondiente de orificios de montaje 329 proporcionados en cada pieza 321, 323, por ejemplo. La  
10 pieza superior 321 del distribuidor de lechada 320 incluye una ranura 327 adaptada para recibir un sistema de perfilado 132 en la misma. El distribuidor de lechada 320 de las figuras 6-8 es similar en otros aspectos al distribuidor de lechada 220 de las figuras 4 y 5.

15 **[0104]** En referencia a las figuras 9 y 10, se muestra la pieza inferior 323 del distribuidor de lechada 320 de la figura 6. La pieza inferior 323 define una primera porción 331 de la geometría interna 307 del distribuidor de lechada 320 de la figura 6. La pieza superior 323 define una segunda porción simétrica de la geometría interna 307, de modo que, cuando la pieza superior e inferior 321, 323 se acoplan entre sí, como se muestra en la figura 6, estas definen la geometría interna completa 307 del distribuidor de lechada 320 de la figura 6.

20 **[0105]** En referencia a la figura 9, el primer y el segundo canal conformado 341, 343 están adaptados para recibir el primer y el segundo flujo de lechada que se desplazan en la primera y la segunda dirección de flujo de alimentación 390, 391 y para redirigir la dirección de flujo de lechada mediante un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$ , de manera que el primer y el segundo flujo de lechada se transporten hacia el conducto de distribución 328 moviéndose sustancialmente en la dirección de flujo de salida 392, que está alineada con la dirección longitudinal de la máquina o con el eje longitudinal 50.

25 **[0106]** Las figuras 11 y 12 representan otra forma de realización de un soporte de distribuidor de lechada 300 para su uso con el distribuidor de lechada 320 de la figura 6. El soporte de distribuidor de lechada 300 puede incluir una placa de soporte superior e inferior 301, 302 fabricadas a partir de un material convenientemente rígido, tal como, por ejemplo, metal. Las placas de soporte 301, 302 se pueden asegurar en el distribuidor a través de cualquier medio adecuado. Durante su uso, las placas de soporte 301, 302 pueden ayudar a sostener el distribuidor de lechada 320 en su lugar a lo largo de una línea longitudinal de la máquina que incluye un conjunto de transporte que sostiene y transporta una lámina de recubrimiento móvil. Las placas de soporte 301, 302 pueden estar  
30 montadas en soportes verticales apropiados colocados en cualquier lado del conjunto de transporte.

35 **[0107]** Las figuras 13 y 14 representan otra forma de realización adicional de un soporte de distribuidor de lechada 310 para su uso con el distribuidor de lechada 320 de la figura 6, que también incluye placas de soporte superiores e inferiores 311, 312. Las muescas 313, 314, 318, en la placa de soporte superior 311 pueden provocar que el soporte 310 sea más ligero de lo que habría sido de otro modo, y dar acceso a porciones del distribuidor de lechada 320, tales como, por ejemplo, aquellas porciones que acomoden elementos de fijación de montaje. El soporte de distribuidor de lechada 310 de las figuras 13 y 14 puede ser similar en otros aspectos al soporte de distribuidor de lechada 300 de las figuras 11 y 12.

40 **[0108]** Las figuras 15-19 representan otra forma de realización de un distribuidor de lechada 420, que es similar al distribuidor de lechada 320 de las figuras 6-8, salvo porque está fabricado a partir de un material considerablemente flexible. El distribuidor de lechada 420 de las figuras 15-19 incluye también una primera y una segunda entrada de alimentación 324, 325 y un primer y segundo segmento de entrada 336, 337, que se disponen en un ángulo de alimentación  $\theta$  con respecto al eje longitudinal o dirección longitudinal de la máquina 50 de aproximadamente  $60^\circ$  (véase la figura 7). La geometría interna 307 del distribuidor de lechada 420 de las figuras 15-19 es similar a la del distribuidor de lechada 320 de las figuras 6-8, y se utilizan números de referencia similares para indicar una  
45 estructura parecida.

50 **[0109]** Las figuras 17-19 representan progresivamente la geometría interna del segundo segmento de entrada 337 y el segundo canal conformado 343 del distribuidor de lechada 420 de las figuras 15 y 16. Las áreas de sección transversal 411, 412, 413, 414 del canal guía exterior e interior 367, 368 pueden volverse progresivamente más pequeños al moverse en una segunda dirección de flujo 397 hacia la salida de distribución 330. El canal guía exterior 367 se puede extender considerablemente a lo largo de la pared exterior 357 del segundo canal conformado 343 y a lo largo de la pared lateral 353 del conducto de distribución 328 hacia la salida de distribución 330. El canal guía interior 368 es adyacente a la pared interior 358 del segundo canal conformado 343 y termina en el pico 375 del segmento conector bifurcado 339. El distribuidor de lechada 420 de las figuras 15-19 es similar en otros aspectos al distribuidor de lechada 120 de la figura 1 y al distribuidor de lechada 320 de la figura 6.

55 **[0110]** En referencia a las figuras 20 y 21, la forma de realización representada del distribuidor de lechada 420 se fabrica a partir de un material flexible, tal como, por ejemplo, PVC o uretano. Se puede proporcionar un soporte de distribuidor de lechada 400 para ayudar a sostener el distribuidor de lechada 420. El soporte del distribuidor de lechada 400 puede incluir un miembro de soporte, que, en la forma de realización representada, adquiere la forma de una bandeja de soporte inferior 401 llena con un medio de soporte adecuado 402 que define una superficie de

soporte 404. La superficie de soporte 404 está configurada para ajustarse considerablemente a al menos una porción de un exterior de al menos uno de entre el conducto de alimentación 322 y el conducto de distribución 328 para ayudar a limitar la cantidad de movimiento relativo entre el distribuidor de lechada 420 y la bandeja de soporte 401. En algunas formas de realización, la superficie de soporte 404 también puede ayudar a mantener la geometría interna del distribuidor de lechada 420 a través del cual fluirá una lechada.

**[0111]** El soporte de distribuidor de lechada 400 también puede incluir un conjunto de soporte móvil 405 dispuesto en relación separada con la bandeja de soporte inferior 401. El conjunto de soporte móvil 405 se puede situar por encima del distribuidor de lechada 420 y estar adaptado para colocarse en relación de soporte con el distribuidor de lechada 420 para ayudar a mantener la geometría interna 307 del distribuidor de lechada en una configuración deseada.

**[0112]** El conjunto de soporte móvil 405 puede incluir una estructura de soporte 407 y una pluralidad de segmentos de soporte 415, 416, 417, 418, 419, que se sostienen de manera móvil mediante la estructura de soporte 407. La estructura de soporte 407 se puede montar en al menos uno de entre la bandeja de soporte inferior 401 o un soporte o soportes vertical(es) dispuesto(s) de manera adecuada para mantener la estructura de soporte 407 fijada a la bandeja de soporte inferior 401.

**[0113]** En algunas formas de realización, al menos un segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 se puede mover de manera independiente en relación con otro segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419. En la forma de realización representada, cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 se puede mover de manera independiente en relación con la estructura de soporte 407 a lo largo de un rango de recorrido predeterminado. En algunas formas de realización, cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 se puede mover a lo largo de un rango de recorrido, de modo que cada segmento de soporte se encuentre en un rango de posiciones en el que el respectivo segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 esté cada vez más acoplado por compresión a una porción de al menos uno de entre el conducto de alimentación 322 y el conducto de distribución 328.

**[0114]** La posición de cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 se puede ajustar para colocar los segmentos de soporte 415, 416, 417, 418, 419 acoplados por compresión con al menos una porción del distribuidor de lechada 420. Cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 se puede ajustar de manera independiente para colocar cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 en otro acoplamiento por compresión con al menos una porción del distribuidor de lechada 420, comprimiendo así localmente el interior del distribuidor de lechada 420, o bien en un acoplamiento por compresión reducido con al menos una porción del distribuidor de lechada 420, permitiendo así que el interior del distribuidor de lechada 420 se expanda hacia el exterior, por ejemplo, en respuesta a una lechada acuosa de yeso que fluya a través de este.

**[0115]** En la forma de realización representada, cada uno de los segmentos de soporte 415, 416, 417 se puede mover en un rango de recorrido a lo largo del eje vertical 55. En otras formas de realización, al menos uno de los segmentos de soporte puede ser móvil a lo largo de una línea de acción distinta.

**[0116]** El conjunto de soporte móvil 405 incluye un mecanismo de sujeción 408 asociado a cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419. Cada mecanismo de sujeción 408 puede estar adaptado para mantener, de manera selectiva, el segmento de soporte asociado 415, 416, 417, 418, 419 en una posición seleccionada con respecto a la estructura de soporte 407.

**[0117]** En la forma de realización representada, se monta una barra 409 en cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 y se extiende hacia arriba a través de una abertura correspondiente en la estructura de soporte 407. Cada mecanismo de sujeción 408 se monta en la estructura de soporte 407 y se asocia a una de las barras 409 que sobresalen desde un respectivo segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419. Cada mecanismo de sujeción 408 puede estar adaptado para mantener, de manera selectiva, la barra asociada 409 en relación fija con respecto a la estructura de soporte 407. Los mecanismos de sujeción representados 408 son abrazaderas de palanca convencionales, que rodean la respectiva barra 409 y permiten un ajuste infinitamente variable entre el mecanismo de sujeción 408 y la barra asociada 409.

**[0118]** Como podrá apreciar un experto en la materia, se puede utilizar cualquier mecanismo de sujeción adecuado 408 en otras formas de realización. En algunas formas de realización, cada barra asociada 409 se puede mover a través de un actuador adecuado (ya sea, p. ej., hidráulico o eléctrico) que se controle mediante un controlador. El actuador puede funcionar como un mecanismo de sujeción manteniendo el segmento de soporte asociado 415, 416, 417, 418, 419 en una posición fija en relación con la estructura de soporte 407.

**[0119]** En referencia a la figura 21, los segmentos de soporte 415, 416, 417, 418, 419 pueden incluir, cada uno, una superficie de contacto 501, 502, 503, 504, 505, que está configurada para ajustarse considerablemente a una porción de superficie con la forma geométrica deseada de al menos uno de entre el conducto de alimentación 322 y el conducto de distribución 328 del distribuidor de lechada 420. En la forma de realización representada, se proporciona un segmento de soporte del conducto de distribución 415 que incluye una superficie de contacto 501 que se ajusta a la forma exterior e interior de una porción del conducto de distribución 328 en el que se dispone el segmento de soporte del conducto de distribución 415. Se proporciona un par de segmentos de soporte del canal conformado 416, 417 que incluyen, respectivamente, una superficie de contacto 502, 503 que se ajusta a la forma

exterior e interior de una porción del primer y del segundo canal conformado 341, 343, respectivamente, en los cuales se disponen los segmentos de soporte del canal conformado 416, 417. Se proporciona un par de segmentos de soporte de entrada 418, 419 que incluyen, respectivamente, una superficie de contacto 504, 505 que se ajusta a la forma exterior e interior de una porción del primer y el segundo segmento de entrada 336, 337, respectivamente, en los cuales se disponen los segmentos de soporte del canal conformado 418, 419. Las superficies de contacto 501, 502, 503, 504, 505 se adaptan para colocarse en relación de contacto con una porción seleccionada del distribuidor de lechada 420 para ayudar a mantener la porción de contacto del distribuidor de lechada 420 en su posición para ayudar a definir la geometría interna 307 del distribuidor de lechada 420.

**[0120]** Durante su uso, el conjunto de soporte móvil 405 puede funcionar para colocar cada segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 de manera independiente en una relación deseada con el distribuidor de lechada 420. Los segmentos de soporte 415, 416, 417, 418, 419 pueden ayudar a mantener la geometría interna 307 del distribuidor de lechada 420 para impulsar el flujo de lechada a través de este y para ayudar a asegurar que el volumen definido por la geometría interna 307 se llene considerablemente con lechada durante su uso. La localización de la superficie de contacto concreta de un determinado segmento de soporte 415, 416, 417, 418, 419 se puede ajustar para modificar localmente la geometría interna del distribuidor de lechada 420. Por ejemplo, el segmento de soporte 415 del conducto de distribución se puede desplazar a lo largo del eje vertical 55 más cerca de la bandeja de soporte inferior 401 para reducir la altura del conducto de distribución 328 en un área en la que se encuentra el segmento de soporte 415 del conducto de distribución.

**[0121]** En otras formas de realización, el número de segmentos de soporte puede variar. En otras formas de realización adicionales, el tamaño y/o la forma de un determinado segmento de soporte puede variar.

**[0122]** Las figuras 22-27 representan otra forma de realización de un distribuidor de lechada 1420 fabricado de acuerdo con los principios de la presente descripción. El distribuidor de lechada 1420 se fabrica a partir de un material considerablemente flexible, tal como, por ejemplo, PVC o uretano. El distribuidor de lechada 1420 de las figuras 22-27 incluye también una primera y segunda entrada de alimentación 1424, 1425 y un primer y segundo segmento de entrada 1436, 1437, que se disponen en un ángulo de alimentación  $\theta$  que es considerablemente paralelo al eje longitudinal o dirección longitudinal de la máquina 50 (véase la figura 24).

**[0123]** El distribuidor de lechada 1420 incluye un conducto de alimentación bifurcado 1422, un conducto de distribución 1428, un mecanismo de limpieza de lechada 1417 y un mecanismo de perfilado 1432. Se puede proporcionar un soporte de distribuidor de lechada 1400 para ayudar a sostener el distribuidor de lechada 1420.

**[0124]** En referencia a las figuras 22 y 23, el soporte del distribuidor de lechada 1400 puede incluir un miembro de soporte, que, en la forma de realización representada, se encuentra en forma de miembro de soporte inferior 1401 que define una superficie de soporte 1402. La superficie de soporte 1402 puede estar configurada para ajustarse considerablemente a al menos una porción de un exterior de al menos uno de entre el conducto de alimentación 1422 y el conducto de distribución 1428 para ayudar a limitar la cantidad de movimiento relativo entre el distribuidor de lechada 1420 y el miembro de soporte inferior 1401. En algunas formas de realización, la superficie de soporte 1402 también puede ayudar a mantener la geometría interna del distribuidor de lechada 1420 a través del cual fluirá una lechada. En algunas formas de realización, se puede proporcionar una estructura de anclaje adicional para ayudar a asegurar el distribuidor de lechada 1420 en el miembro de soporte inferior 1401.

**[0125]** El soporte de distribuidor de lechada 1400 también puede incluir un miembro de soporte superior 1404 dispuesto en relación separada con el miembro de soporte inferior 1401. El miembro de soporte superior 1404 se puede situar sobre el distribuidor de lechada 1420 y estar adaptado para colocarse en relación de soporte con el distribuidor de lechada 1420 para ayudar a mantener la geometría interna 1407 del distribuidor de lechada 1420 en una configuración deseada.

**[0126]** El miembro de soporte superior 1404 puede incluir una estructura de soporte 1407 y una pluralidad de segmentos de soporte 1413, 1415, 1416 que se sostienen de manera fija mediante la estructura de soporte 1407. La estructura de soporte 1407 puede estar montada sobre al menos uno de entre el miembro de soporte inferior 1401 o uno o varios soporte(s) vertical(es) dispuesto(s) de manera adecuada para mantener la estructura de soporte 1407 fijada a la bandeja de soporte inferior 1401. Los segmentos de soporte 1413, 1415, 1416 pueden presentar, cada uno, una superficie de contacto que está configurada para ajustarse considerablemente a una porción de superficie con la forma geométrica deseada de al menos uno de entre el conducto de alimentación 1422 y el conducto de distribución 1428 del distribuidor de lechada 1420. En algunas formas de realización, la estructura de soporte 1407 puede estar adaptada para ajustar de forma móvil la relación espacial entre los segmentos de soporte 1413, 1415, 1416 y el distribuidor de lechada 1420. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la estructura de soporte 1407 puede mover los segmentos de soporte 1413, 1415, 1416 en un rango de recorrido a lo largo del eje vertical 55.

**[0127]** En referencia a la figura 22, el mecanismo de limpieza de lechada 1417 incluye un par de actuadores 1510, 1511 dispuestos de manera operativa con una cuchilla de limpieza 1514 para mover recíprocamente de manera selectiva la cuchilla de limpieza 1514. Los actuadores 1510, 1511 se montan en el miembro de soporte inferior

1401 adyacente a un extremo distal 1515 del conducto de distribución 1428. La cuchilla de limpieza 1514 se extiende transversalmente entre los actuadores 1510, 1511.

**[0128]** En referencia a la figura 26, la salida de distribución 1430 incluye una abertura de salida 1481 que presenta una anchura  $W_2$ , a lo largo del eje transversal 60. La cuchilla de limpieza 1514 se extiende una distancia de anchura predeterminada  $W_3$  a lo largo del eje transversal 60. La anchura  $W_2$  de la abertura de salida 1481 es más pequeña que la anchura  $W_3$  de la cuchilla de limpieza 1514, de modo que la cuchilla de limpieza 1514 es más ancha que la abertura de salida 1481.

**[0129]** En referencia a la figura 28, en las formas de realización representadas, cada actuador 1510, 1511 comprende un cilindro neumático de doble efecto que presenta un pistón móvil de manera recíproca 1520. Una barra 1522 del pistón 1520 se conecta a la cuchilla de limpieza 1514. En algunas formas de realización, se puede conectar un par de líneas aéreas neumáticas respectivamente a un puerto de accionamiento 1525 y a un puerto de retracción 1526. Se puede controlar una fuente de gas a presión 1530 utilizando un conjunto adecuado de válvulas de control 1532 controlado por un controlador 1534 para mover recíprocamente de manera selectiva la cuchilla de limpieza 1514 a lo largo del eje longitudinal 50. En algunas formas de realización, una línea aérea puede conectar los puertos de accionamiento 1525 de ambos actuadores 1510, 1511 en paralelo, y una línea aérea separada puede conectar los puertos de retracción 1526 de ambos actuadores 1510, 1511 en paralelo. En otras formas de realización, los actuadores pueden ser de cualquier tipo capaz de desplazar de manera recíproca la cuchilla de limpieza, incluyendo, por ejemplo, dispositivos operados de forma manual.

**[0130]** La cuchilla de limpieza móvil 1514 se encuentra en relación de contacto con una superficie inferior 1540 del conducto de distribución 1428. La cuchilla de limpieza 1514 es móvil de manera recíproca en una ruta de limpieza entre una primera posición y una segunda posición (representadas en líneas fantasma). La ruta de limpieza se dispone adyacente al extremo distal 1515 del conducto de distribución 1428, que incluye la salida de distribución 1430. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca longitudinalmente a lo largo de la ruta de limpieza. En la forma de realización representada, la primera posición de la cuchilla de limpieza 1514 se encuentra longitudinalmente en sentido ascendente con respecto a la salida de distribución 1430, y la segunda posición se encuentra longitudinalmente en sentido descendente con respecto a la salida de distribución 1430.

**[0131]** El controlador 1534 está adaptado para controlar de manera selectiva los actuadores para mover de manera recíproca la cuchilla de limpieza 1514. En algunas formas de realización, el controlador 1534 está adaptado para mover la cuchilla de limpieza 1514 en una dirección de limpieza 1550 desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza y para mover la cuchilla de limpieza en una dirección opuesta de retorno 1560 desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno. En algunas formas de realización, el controlador 1534 está adaptado para mover la cuchilla de limpieza 1514 de modo que el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de limpieza sea prácticamente el mismo que el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de retorno.

**[0132]** En algunas formas de realización, el controlador 1534 puede estar adaptado para desplazar la cuchilla de limpieza 1514 recíprocamente entre la primera posición y la segunda posición en un ciclo que presenta un período de barrido. El período de barrido incluye una porción de limpieza que comprende el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de limpieza, una porción de retorno que comprende el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de retorno, y una porción de retardo de acumulación que comprende un período predeterminado de tiempo en el que la cuchilla de limpieza 1514 permanece en la primera posición. En algunas formas de realización, la porción de limpieza es prácticamente la misma que la porción de retorno. En algunas formas de realización, el controlador 1534 está adaptado para modificar de manera ajustable la porción de retardo de acumulación.

**[0133]** En referencia a la figura 34, el miembro de soporte inferior 1401 que sostiene la superficie inferior del conducto de distribución 1428 incluye un perímetro 1565. La salida de distribución 1430 está desviada longitudinalmente con respecto al miembro de soporte inferior 1401, de manera que la porción de salida distal 1515 del conducto de distribución 1428 se extiende desde el perímetro 1565 del miembro de soporte inferior 1401. En referencia, de nuevo, a la figura 28, la cuchilla de limpieza 1514 sostiene la porción de salida distal 1515 del distribuidor de lechada 1420 cuando la cuchilla de limpieza está en la primera posición.

**[0134]** En referencia a la figura 22, el mecanismo de perfilado 1432 incluye un miembro de perfilado 1610 en relación de contacto con el conducto de distribución 1428 y un conjunto de soporte 1620 adaptado para permitir que el miembro de perfilado 1610 presente al menos dos grados de libertad. En algunas formas de realización, el miembro de perfilado se puede trasladar a lo largo de al menos un eje y puede rotar en torno a al menos un eje de articulación. En algunas formas de realización, el miembro de perfilado se puede mover a lo largo del eje vertical 55 y puede rotar en torno a un eje de articulación 1630 que es considerablemente paralelo al eje longitudinal 50.

**[0135]** En referencia a las figuras 26, 30 y 30A, el miembro de perfilado 1610 se puede mover en un rango de recorrido, de modo que el miembro de perfilado 1610 se encuentra en un rango de posiciones en el que el miembro de perfilado 1610 está cada vez más acoplado por compresión a una porción del conducto de distribución 1428 adyacente a la salida de distribución 1430 para modificar la forma y/o el tamaño de la abertura de salida 1430.

5 **[0136]** En referencia a la figura 26, la abertura de salida 1481 de la salida de distribución 1430 presenta una anchura  $W_2$  a lo largo del eje transversal 60. El segmento de perfilado de contacto del miembro de perfilado 1410 presenta una anchura  $W_4$  que se extiende una distancia predeterminada a lo largo del eje transversal. En algunas formas de realización, la anchura  $W_2$  de la abertura de salida 1481 es mayor que la anchura  $W_4$  del miembro de perfilado 1410. En otras formas de realización, la anchura  $W_2$  de la abertura de salida 1481 es menor o igual que la anchura  $W_4$  del miembro de perfilado 1410. El miembro de perfilado 1410 se coloca de modo que un par de porciones laterales 1631, 1632 de la salida de distribución 1430 se encuentre en relación de desviación lateral con respecto al miembro de perfilado 1410, de modo que el miembro de perfilado no se acople a las porciones laterales 1631, 1632. En algunas formas de realización, las porciones laterales 1631, 1632 pueden presentar una anchura combinada de aproximadamente un cuarto de la anchura  $W_2$  de la abertura de salida 1481.

15 **[0137]** En referencia a la figura 23, el conjunto de soporte 1620 incluye un par de soportes verticales fijos 1642, 1643, un miembro de soporte fijo transversal 1645 y un miembro de soporte pivotante transversal 1647 que se conecta de manera pivotante al miembro de soporte fijo transversal 1645 utilizando cualquier conexión pivotante adecuada. Los soportes verticales fijos 1642, 1643 pueden estar montados en el miembro de soporte inferior 1401. El miembro de soporte fijo transversal 1645 se puede extender transversalmente entre los soportes verticales fijos 1642, 1643.

20 **[0138]** En referencia a las figuras 29, 30, 30B y 31, el miembro de soporte pivotante 1647 puede rotar en torno al eje de articulación 1630 a lo largo de una longitud de arco 1652 con respecto al miembro de soporte fijo 1645. En algunas formas de realización, la longitud de arco 1652 permite la basculación de un extremo de pivote 1653 del miembro de soporte pivotante 1647 tanto en sentido ascendente por encima del eje transversal 60 como en sentido descendente por debajo del eje transversal 60. El miembro de soporte pivotante 1647 sostiene el miembro de perfilado 1610.

25 **[0139]** En algunas formas de realización, el miembro de perfilado 1610 se puede trasladar a lo largo del eje vertical 55 y puede rotar en torno al eje de articulación 1630 que es considerablemente paralelo al eje longitudinal 50. El miembro de perfilado 1610 puede rotar en torno al eje de articulación 1630 a lo largo de la longitud de arco 1652, de modo que el miembro de perfilado 1610 se encuentre en un rango de posiciones en el que el miembro de perfilado se encuentra acoplado por compresión variable a la porción del conducto de distribución 1428 a través del eje transversal 60, de modo que la altura  $H_2$  de la abertura de salida 1481 varía a lo largo del eje transversal 60.

30 **[0140]** En referencia a las figuras 29 y 33, el miembro de perfilado 1610 incluye un segmento de acoplamiento 1660 que se extiende generalmente de manera longitudinal y transversal y una barra de ajuste de desplazamiento 1662 que se extiende, por lo general, verticalmente desde el segmento de acoplamiento 1660. La barra de ajuste de desplazamiento 1662 del miembro de perfilado 1610 se asegura de manera móvil al miembro de soporte pivotante 1647 del conjunto de soporte 1620, de modo que el miembro de perfilado 1610 se pueda mover a lo largo del eje vertical 55 en un rango de posiciones verticales. Un par de barras de guía de desplazamiento 1663, 1665 se conectan al segmento de acoplamiento 1660, y se extienden a través de un respectivo anillo 1667, 1668 montado en el miembro de soporte pivotante 1647. Las barras de guía 1663, 1665 se pueden mover en relación con los anillos 1667, 1668 a lo largo del eje vertical 55.

40 **[0141]** El conjunto de soporte 1620 puede incluir un mecanismo de sujeción adaptado para acoplar de manera selectiva la barra de ajuste de desplazamiento 1662 para asegurar el miembro de perfilado 1610 en una posición seleccionada del rango de posiciones verticales. En la forma de realización representada, una conexión roscada entre la barra de ajuste de desplazamiento 1662 y el miembro de soporte pivotante 1647 actúa como un mecanismo de sujeción. Se proporciona una tuerca de bloqueo 1664 para asegurar la barra de ajuste de desplazamiento roscada 1662 en su lugar. Se dispone una tuerca elástica 1666 cerca de un extremo distal 1657 de la barra de ajuste de desplazamiento 1662 para mantener una limpieza suficiente para una tapa de rosca 1669 (véase la figura 30C) sujeta en el extremo distal para permitir que rote. En referencia a la figura 30C, se define un orificio ciego 1658 en el miembro de perfilado 1610 para acomodar la tapa de rosca 1669 con el fin de permitir que la tapa de rosca rote en torno al eje de la barra de ajuste de desplazamiento 1662.

50 **[0142]** En referencia a las figuras 30B y 31, el conjunto de soporte 1620 puede estar adaptado para sostener en rotación el miembro de perfilado 1610, de modo que el miembro de perfilado 1610 pueda rotar en torno al eje de articulación 1630 en un rango de posiciones a lo largo de la longitud de arco 1652. El conjunto de soporte 1620 incluye una barra de ajuste de rotación 1670 que se extiende entre el miembro de soporte fijo 1645 y el miembro de soporte pivotante 1647 por medio de un soporte de sujeción 1672 conectado al miembro de soporte fijo 1645 (véase también la figura 31). La barra de ajuste de rotación 1670 se asegura de manera móvil al miembro de soporte fijo 1645 a través de una conexión roscada con el soporte de sujeción 1672, de modo que, al mover la barra de ajuste de rotación 1670 con respecto al miembro de soporte fijo 1645, mediante la rotación de su mango en T, gire el miembro de soporte pivotante 1647 alrededor del eje de articulación 1630 con respecto al miembro de soporte fijo 1645. El soporte de sujeción 1672 se puede configurar de tal modo que permita algo de flexión durante una operación de basculación. Se pueden proporcionar collarines de eje 1673, 1674 para lograr una mayor fiabilidad.

60

- 5 **[0143]** El conjunto de soporte 1620 puede incluir un mecanismo de sujeción adaptado para acoplarse de manera selectiva a la barra de ajuste de rotación 1670 para asegurar el miembro de perfilado 1610 en una posición seleccionada del rango de posiciones a lo largo de la longitud de arco 1652. En la forma de realización representada, se puede proporcionar una contratuerca 1677 para bloquear la barra roscada 1670 en la tuerca de barril 1679.
- 10 **[0144]** En referencia a las figuras 34 y 40, el conducto de alimentación bifurcado 1422 del distribuidor de lechada 1420 incluye una primera y una segunda porción de alimentación 1701, 1702. Cada una de la primera y la segunda porción de alimentación 1701, 1702 presenta un respectivo segmento de entrada 1436, 1437 con una entrada de alimentación 1424, 1425 y una salida de la entrada de alimentación 1710, 1711 en comunicación fluida con la entrada de alimentación 1424, 1425, un canal conformado 1441, 1443 que presenta una porción de bulbo 1720, 1721 (véase también la figura 41) en comunicación fluida con la salida de la entrada de alimentación 1710, 1711 del respectivo segmento de entrada 1436 y un segmento de transición 1730, 1731 en comunicación fluida con la respectiva porción de bulbo 1720, 1721.
- 15 **[0145]** En referencia a la figura 34, la primera y la segunda entrada de alimentación 1424, 1425 y el primer y el segundo segmento de entrada 1436, 1437 pueden estar dispuestos en un respectivo ángulo de alimentación  $\theta$ , medido como el grado de rotación en relación con el eje vertical 55, en un rango de hasta aproximadamente  $135^\circ$  con respecto al eje longitudinal 50. La primera y segunda entrada de alimentación representadas 1424, 1425 y el primer y segundo segmento de entrada 1436, 1437 se disponen en un respectivo ángulo de alimentación  $\theta$  alineado considerablemente con el eje longitudinal 50.
- 20 **[0146]** La primera porción de alimentación 1701 es sustancialmente idéntica a la segunda porción de alimentación 1702. Por consiguiente, se debe entender que la descripción de una porción de alimentación también se puede aplicar, del mismo modo, a la otra porción de alimentación. En otras formas de realización, puede haber únicamente una sola porción de alimentación o, en otras formas de realización adicionales, puede haber más de dos porciones de alimentación.
- 25 **[0147]** En referencia a la figura 35, el segmento de entrada 1436 es generalmente cilíndrico y se extiende a lo largo de un primer eje de flujo de alimentación 1735. El primer eje de flujo de alimentación 1735 del segmento de entrada representado 1436 se extiende generalmente a lo largo del eje vertical 55.
- 30 **[0148]** En otras formas de realización, el primer eje de flujo de alimentación 1735 puede presentar una orientación distinta con respecto al plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60. Por ejemplo, en otras formas de realización, el primer eje de flujo de alimentación 1735 puede estar dispuesto en un ángulo de inclinación de alimentación  $a$ , medido como el grado de rotación en relación con el eje transversal 60 que no es perpendicular al plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60. En algunas formas de realización, el ángulo de inclinación  $a$ , medido desde el eje longitudinal 50 en una dirección opuesta a la dirección longitudinal de la máquina 92 en sentido ascendente con respecto al eje vertical 55, según se muestra en la figura 35, puede ser cualquiera en un rango desde aproximadamente cero hasta aproximadamente ciento treinta y cinco grados, desde aproximadamente quince hasta aproximadamente ciento veinte grados en otras formas de realización, desde aproximadamente treinta hasta aproximadamente ciento cinco grados en otras formas de realización adicionales, desde aproximadamente cuarenta y cinco hasta aproximadamente ciento cinco grados en otras formas de realización adicionales, y desde aproximadamente setenta y cinco hasta aproximadamente ciento cinco grados en otras formas de realización adicionales. En otras formas de realización, el primer eje de flujo de alimentación 1735 puede estar dispuesto en un ángulo de balanceo de alimentación, medido como el grado de rotación en relación con el eje longitudinal 50, que no es perpendicular al plano 57 definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60.
- 35 **[0149]** En referencia a la figura 34, el canal conformado 1441 incluye un par de paredes laterales 1740, 1741 y la porción de bulbo 1720. El canal conformado 1441 se encuentra en comunicación fluida con la salida de la entrada de alimentación 1711 del segmento de entrada 1436. En referencia a la figura 35, la porción de bulbo 1720 está configurada para reducir la velocidad media de un flujo de lechada que se desplaza desde el segmento de entrada 1436, a través de la porción de bulbo 1720, hasta el segmento de transición 1730. En algunas formas de realización, la porción de bulbo 1720 está configurada para reducir la velocidad media de un flujo de lechada que se desplaza desde el segmento de entrada 1436, a través de la porción de bulbo 1720, hasta el segmento de transición 1730 al menos en un veinte por ciento.
- 40 **[0150]** En referencia a las figuras 45-47, la porción de bulbo 1720 presenta un área de expansión 1750 con un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de un área adyacente en sentido ascendente desde el área de expansión en relación con una dirección de flujo 1752 desde la entrada de alimentación 1424 hacia la salida de distribución 1430 del conducto de distribución 1428. En algunas formas de realización, la porción de bulbo 1720 presenta una zona 1752 con un área de sección transversal en un plano perpendicular al primer eje de flujo 1735 que es mayor que el área de sección transversal de la salida de la entrada de alimentación 1711.
- 45 **[0151]** El canal conformado 1441 presenta una superficie interior convexa 1758 en relación de confrontación con la salida de la entrada de alimentación 1711 del segmento de entrada 1436. La porción de bulbo 1720 presenta un canal guía generalmente radial 1460 dispuesto adyacente a la superficie interior convexa. El canal guía 1460 está
- 50

configurado para impulsar el flujo radial en un plano considerablemente perpendicular al primer eje de flujo de alimentación 1735. En referencia a la figura 45, la superficie interior convexa 1758 está configurada para definir un límite central 1762 en el recorrido de flujo, que también ayuda a incrementar la velocidad media de la lechada en el canal guía radial 1760.

5 **[0152]** El canal conformado 1441 puede estar configurado de modo que un flujo de lechada que se desplaza a través de una zona adyacente a la superficie interior convexa 1758 y adyacente a al menos una de las paredes laterales 1740, 1741 hacia la salida de distribución 1430 presenta un movimiento de espiral ( $S_m$ ) desde aproximadamente cero hasta aproximadamente 10, hasta aproximadamente 3 en otras formas de realización, y desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 5 en otras formas de realización adicionales. En algunas formas de realización, el flujo de lechada que se desplaza a través de la zona adyacente a la superficie interior convexa 1758 y adyacente a al menos una de las paredes laterales 1740, 1741 hacia la salida de distribución 1430 presenta un ángulo de espiral ( $S_m$ ) desde aproximadamente 0° hasta aproximadamente 84°, y desde aproximadamente 10° hasta aproximadamente 80° en otras formas de realización.

15 **[0153]** En referencia a las figuras 34 y 35, el segmento de transición 1730 se encuentra en comunicación fluida con la porción de bulbo 1720. El segmento de transición representado 1730 se extiende a lo largo del eje longitudinal 50. El segmento de transición 1730 está configurado de modo que su anchura, medida a lo largo del eje transversal 60, se incrementa en la dirección de flujo desde la porción de bulbo 1720 hasta la salida de descarga 1430. El segmento de transición 1730 se extiende a lo largo de un segundo eje de flujo de alimentación 1770, que se encuentra en relación no paralela con el primer eje de flujo de alimentación 1735.

20 **[0154]** En algunas formas de realización, el primer eje de flujo de alimentación 1735 es considerablemente perpendicular al eje longitudinal 50. En algunas formas de realización, el primer eje de flujo de alimentación 1735 es considerablemente paralelo al eje vertical 55, que es perpendicular al eje longitudinal 50 y al eje transversal 60. En algunas formas de realización, el segundo eje de flujo de alimentación 1770 se dispone en un respectivo ángulo de alimentación  $\theta$  en un rango de hasta aproximadamente 135° con respecto al eje longitudinal 50.

25 **[0155]** En algunas formas de realización, el conducto de alimentación 1422 incluye un segmento conector bifurcado 1439 que incluye una primera y una segunda superficie de guía 1780, 1781. En algunas formas de realización, la primera y la segunda superficie de guía 1781 pueden estar adaptadas respectivamente para redirigir el primer y el segundo flujo de lechada que se introduce en el conducto de alimentación a través de la primera y la segunda entrada 1424, 1425 mediante un cambio en el ángulo de dirección en un rango de hasta aproximadamente 135° con respecto a una dirección de flujo de salida.

**[0156]** En referencia a las figuras 41-43, cada uno de los canales conformados 1441, 1443 presenta una superficie exterior cóncava 1790, 1791 considerablemente complementaria de la forma de la superficie interior convexa 1758 de estos y en relación subyacente con la misma. Cada superficie exterior cóncava 1790, 1791 define una ranura 1794, 1795.

35 **[0157]** En referencia a las figuras 27, 35 y 36, se dispone un inserto de soporte 1801, 1802 en cada ranura 1794, 1795 del distribuidor de lechada 1420. Los insertos de soporte 1801, 1802 se disponen en relación subyacente con las respectivas superficies interiores convexas de los canales conformados 1441, 1443. Los insertos de soporte 1801, 1802 se pueden realizar a partir de cualquier material adecuado que ayudará a sostener el distribuidor de lechada y a mantener una forma deseada para la superficie convexa interior subyacente. En la forma de realización representada, los insertos de soporte 1801, 1802 son sustancialmente los mismos. En otras formas de realización, se pueden utilizar distintos insertos de soporte o, en otras formas de realización adicionales, no se utilizan los insertos.

40 **[0158]** En referencia a las figuras 37-39, el inserto de soporte rígido 1801 incluye una superficie de soporte 1810 que se ajusta considerablemente a la forma de la superficie interior convexa del canal conformado. En algunas formas de realización, el canal conformado del distribuidor de lechada se puede realizar a partir de un material lo suficientemente flexible como para que la superficie interior convexa se defina por medio de la superficie de soporte 1810 del inserto de soporte 1801. En tales casos, se puede omitir la superficie exterior cóncava del canal conformado.

45 **[0159]** El inserto de soporte 1801 incluye un extremo de alimentación 1820 y un extremo de distribución 1822. El inserto de soporte 1801 se extiende a lo largo de un eje de soporte central 1825. El inserto de soporte 1801 es sustancialmente simétrico alrededor del eje de soporte 1825. El inserto de soporte 1801 es asimétrico alrededor de un eje central 1830 perpendicular al eje de soporte 1825.

50 **[0160]** En referencia a la figura 34, el conducto de distribución 1428 se extiende generalmente a lo largo del eje longitudinal 50 e incluye una porción de entrada y una salida de distribución 1430 en comunicación fluida con la porción de entrada. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación 1424, 1425 del conducto de alimentación 1422. La anchura del conducto de distribución 1428 se incrementa desde la porción de entrada hasta la salida de distribución 1430. Sin embargo, en otras formas de realización, la anchura del conducto de distribución 1428 se reduce o es constante desde la porción de entrada hasta la salida de distribución 1430.

**[0161]** La porción de entrada incluye una abertura de entrada que presenta una anchura de entrada de distribución  $W_5$ , a lo largo del eje transversal 60, y una altura de entrada  $H_4$ , a lo largo del eje vertical 55, donde la anchura de entrada de distribución  $W_5$  es menor que la anchura  $W_2$  de la abertura de salida 1481 de la salida de distribución 1430. En otras formas de realización, la anchura de entrada de distribución  $W_5$  es mayor o igual que la anchura  $W_2$  de la abertura de salida 1481 de la salida de distribución 1430. En algunas formas de realización, la proporción entre anchura y altura de la abertura de salida 1481 es de aproximadamente cuatro o más.

**[0162]** En algunas formas de realización, al menos uno de entre el conducto de alimentación 1422 y el conducto de distribución 1428 incluye una zona de estabilización de flujo adaptada para reducir una velocidad de alimentación media de un flujo de lechada que se introduce en las entradas de alimentación 1424, 1425 y que se desplaza hasta la salida de distribución 1430, de modo que el flujo de lechada se descargue desde la salida de distribución a una velocidad de descarga media que sea al menos un veinte por ciento menor que la velocidad de alimentación media.

**[0163]** Las figuras 44-53 representan progresivamente la geometría interna 1407 de media porción 1504 del distribuidor de lechada 1420 de la figura 22. El distribuidor de lechada 1420 de la figura 22 es similar en otros aspectos al distribuidor de lechada 120 de la figura 1 y al distribuidor de lechada 420 de la figura 20.

**[0164]** Se puede utilizar cualquier técnica adecuada para fabricar un distribuidor de lechada realizado según los principios de la presente descripción. Por ejemplo, en las formas de realización en las que el distribuidor de lechada se fabrica a partir de un material flexible, tal como PVC o uretano, se puede utilizar un molde de múltiples piezas. En algunas formas de realización, las áreas de la pieza de molde son aproximadamente un 150 % o menos que el área del distribuidor de lechada moldeado a través de la cual se retira la pieza de molde durante la extracción, aproximadamente un 125 % o menos en otras formas de realización, aproximadamente un 115 % o menos en otras formas de realización adicionales, y aproximadamente un 110 % o menos en otras formas de realización adicionales.

**[0165]** En referencia a las figuras 54 y 55, se muestra una forma de realización de un molde de múltiples piezas 550 adecuado para su uso al realizar el distribuidor de lechada 120 de la figura 1 a partir de un material flexible, tal como PVC o uretano. El molde de múltiples piezas representado 550 incluye cinco segmentos de molde 551, 552, 553, 554, 555. Los segmentos de molde 551, 552, 553, 554, 555 del molde de múltiples piezas 550 se pueden realizar a partir de cualquier material adecuado, como, por ejemplo, aluminio.

**[0166]** En la forma de realización representada, el segmento de molde del conducto de distribución 551 está configurado para definir la geometría de flujo interna del conducto de distribución 128. El primer y el segundo segmento de molde del canal conformado 552, 553 están configurados para definir la geometría de flujo interna del primer y del segundo canal conformado 141, 143. El primer y el segundo segmento de molde de entrada 554, 555 definen la geometría de flujo interna del primer segmento de entrada 136 y de la primera entrada de alimentación 124 y del segundo segmento de entrada 137 y de la segunda entrada de alimentación 125, respectivamente. En otras formas de realización, el molde de múltiples piezas puede incluir un número distinto de segmentos de molde y/o los segmentos de molde pueden presentar distintas formas y/o tamaños.

**[0167]** En referencia a la figura 54, se pueden insertar pernos de conexión 571, 572, 573 a través de dos o más segmentos de molde para entrelazar y alinear los segmentos de molde 551, 552, 553, 554, 555, de modo que se defina una superficie exterior sustancialmente continua 580 del molde de múltiples piezas 550. En algunas formas de realización, una porción distal 575 de los pernos de conexión 571, 572, 573 incluye una rosca exterior que está configurada para acoplar de manera roscada uno de los segmentos de molde 551, 552, 553, 554, 555 para interconectar al menos dos de los segmentos de molde 551, 552, 553, 554, 555. La superficie exterior 580 del molde de múltiples piezas 550 está configurada para definir la geometría interna del distribuidor de lechada moldeado 120, de manera que se reduzca la capa protectora de yeso en las uniones. Se pueden retirar los pernos de conexión 571, 572, 573 para desmontar el molde de múltiples piezas 550 durante la extracción del molde 550 del interior del distribuidor de lechada moldeado 120.

**[0168]** El molde ensamblado de múltiples piezas 550 se introduce en una solución de material flexible, tal como PVC o uretano, de modo que el molde 550 se sumerja completamente en la solución. A continuación, se puede retirar el molde 550 del material sumergido. Se puede adherir una cantidad de la solución a la superficie exterior 580 del molde de múltiples piezas 550, que constituirá el distribuidor de lechada moldeado 120 una vez la solución cambie a una forma sólida. En algunas formas de realización, se puede utilizar el molde de múltiples piezas 550 en cualquier proceso de inmersión adecuado para formar la pieza moldeada.

**[0169]** Al fabricar el molde 550 a partir de múltiples piezas independientes de aluminio (en la forma de realización representada, cinco piezas) que se hayan diseñado para encajar con el fin de proporcionar la geometría de flujo interna deseada, los segmentos de molde 551, 552, 553, 554, 555 se pueden desacoplar entre sí y extraerse de la solución una vez hayan comenzado a fraguarse y mientras todavía estén calientes. Con temperaturas lo suficientemente altas, el material flexible se puede pegar lo suficiente como para extraer mayores áreas calculadas de las piezas de molde de aluminio 551, 552, 553, 554, 555 a través de las áreas calculadas más pequeñas del distribuidor de lechada moldeado 120 sin romperlo. En algunas formas de realización, el área más grande de pieza

de molde es hasta aproximadamente un 150 % del área más pequeña del área de la cavidad del distribuidor de lechada moldeado a través de la cual pasa la pieza de molde concreta transversalmente durante el proceso de extracción, hasta aproximadamente un 125 % en otras formas de realización, hasta aproximadamente un 115 % en otras formas de realización adicionales, y hasta aproximadamente un 110 % en otras formas de realización adicionales.

**[0170]** En referencia a la figura 56, se muestra una forma de realización de un molde de múltiples piezas 650 adecuado para su uso al realizar el distribuidor de lechada 320 de la figura 6 a partir de un material flexible, tal como PVC o uretano. El molde de múltiples piezas representado 650 incluye cinco segmentos de molde 651, 652, 653, 654, 655. Los segmentos de molde 651, 652, 653, 654, 655 del molde de múltiples piezas 650 se pueden realizar a partir de cualquier material adecuado, como, por ejemplo, aluminio. Los segmentos de molde 651, 652, 653, 654, 655 se muestran en un estado desmontado en la figura 56.

**[0171]** Se pueden utilizar pernos de conexión para conectar entre sí de manera extraíble los segmentos de molde 651, 652, 653, 654, 655 para ensamblar el molde 650, de manera que se defina una superficie exterior sustancialmente continua del molde de múltiples piezas 650. La superficie exterior del molde de múltiples piezas 650 define la geometría de flujo interna del distribuidor de lechada 220 de la figura 6. El molde 650 puede presentar una configuración similar a la del molde 550 de la figuras 54 y 55 en cuanto a que cada pieza del molde 650 de la figura 56 se realiza de manera que su área esté comprendida en una cantidad predeterminada del área más pequeña del distribuidor de lechada moldeado 220 a través de la cual debe pasar la pieza de molde cuando se extrae (p. ej., hasta aproximadamente un 150 % del área más pequeña del área de la cavidad del distribuidor de lechada moldeado a través de la cual pasa la pieza de molde concreta transversalmente durante el proceso de extracción en algunas formas de realización, hasta aproximadamente un 125 % en otras formas de realización, hasta aproximadamente un 115 % en otras formas de realización adicionales, y hasta aproximadamente un 110 % en otras formas de realización adicionales).

**[0172]** En referencia a las figuras 57 y 58, se muestra una forma de realización de un molde 750 para su uso al elaborar una de las piezas 221, 223 del distribuidor de lechada de dos piezas 220 de la figura 4. En referencia a la figura 57, se pueden incluir elementos que definen los orificios de montaje 752 para definir orificios de montaje en la pieza del distribuidor de lechada de dos piezas 220 de la figura 4 para facilitar su conexión con la otra pieza.

**[0173]** En referencia a las figuras 57 y 58, el molde 750 incluye una superficie de molde 754 que sobresale desde una superficie inferior 756 del molde 750. Una pared perimetral 756 se extiende a lo largo del eje vertical y define la profundidad del molde. La superficie de molde 754 se dispone en la pared perimetral 756. La pared perimetral 756 se configura para permitir que el volumen de una cavidad 758 definida en la pared perimetral se llene con material de molde fundido, de modo que se sumerja la superficie del molde 754. La superficie del molde 754 se configura para ser una imagen negativa de la geometría de flujo interna definida por la pieza concreta del distribuidor de dos piezas que esté siendo moldeado.

**[0174]** Durante su uso, la cavidad 758 del molde 750 se puede llenar con un material fundido, de modo que la superficie del molde se sumerja y la cavidad 758 se llene con material fundido. Se puede dejar que el material fundido se enfríe y se extraiga del molde 750. Se puede utilizar otro molde para formar la pieza de acoplamiento del distribuidor de lechada 220 de la figura 4.

**[0175]** En referencia a la figura 59, una forma de realización de un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 810 incluye una mezcladora de lechada de yeso 912 en comunicación fluida con un distribuidor de lechada 820 similar al distribuidor de lechada 320 que se muestra en la figura 6. La mezcladora de lechada de yeso 812 está adaptada para agitar agua y yeso calcinado con el fin de formar una lechada acuosa de yeso calcinado. Tanto el agua como el yeso calcinado se pueden suministrar en la mezcladora 812 a través de una o varias entradas, como se conoce en la técnica. Se puede utilizar cualquier mezcladora adecuada (p. ej., una mezcladora de barras) con el distribuidor de lechada.

**[0176]** El distribuidor de lechada 820 se encuentra en comunicación fluida con la mezcladora de lechada de yeso 812. El distribuidor de lechada 820 incluye una primera entrada de alimentación 824 adaptada para recibir un primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso 812 que se desplaza en una primera dirección de alimentación 890, una segunda entrada de alimentación 825 adaptada para recibir un segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso 812 que se desplaza en una segunda dirección de alimentación 891, y una salida de distribución 830 en comunicación fluida tanto con la primera como con la segunda entrada de alimentación 824, 825 y adaptada para que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado se descargue desde el distribuidor de lechada 820 a través de la salida de distribución 830 sustancialmente a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina 50.

**[0177]** El distribuidor de lechada 820 incluye un conducto de alimentación 822 en comunicación fluida con un conducto de distribución 828. El conducto de alimentación incluye la primera entrada de alimentación 824 y la segunda entrada de alimentación 825 dispuesta en una relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación 824, que se disponen ambas en un ángulo de alimentación  $\theta$  de alrededor de 60° con respecto a la

5 dirección longitudinal de la máquina 50. El conducto de alimentación 822 incluye una estructura en el mismo adaptada para recibir el primer y el segundo flujo de lechada que se desplazan en la primera y la segunda dirección de flujo de alimentación 890, 891 y para redirigir la dirección del flujo de lechada mediante un cambio en el ángulo de dirección  $\alpha$  (véase la figura 9), de modo que el primer y el segundo flujo de lechada se conduzcan hacia el conducto de distribución 828 desplazándose considerablemente en la dirección de flujo de salida 892, que está considerablemente alineada con la dirección longitudinal de la máquina 50. La primera y la segunda entrada de alimentación 824, 825 presentan, cada una, una abertura con un área de sección transversal, y la porción de entrada 852 del conducto de distribución 828 presenta una abertura con un área de sección transversal que es mayor que la suma de las áreas de sección transversal de las aberturas de la primera y la segunda entrada de alimentación 824, 825.

10 **[0178]** El conducto de distribución 828 se extiende generalmente a lo largo del eje longitudinal o dirección longitudinal de la máquina 50, que es sustancialmente perpendicular a un eje transversal 60. El conducto de distribución 828 incluye una porción de entrada 852 y la salida de distribución 830. La porción de entrada 852 se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación 824, 825 del conducto de alimentación 882, de modo que la porción de entrada 852 esté adaptada para recibir tanto el primer como el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde este. La salida de distribución 830 se encuentra en comunicación fluida con la porción de entrada 852. La salida de distribución 830 del conducto de distribución 828 se extiende una distancia predeterminada a lo largo del eje transversal 60 para facilitar la descarga de la combinación del primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado en la dirección transversal de la máquina o a lo largo del eje transversal 60. El distribuidor de lechada 820 puede ser similar en otros aspectos al distribuidor de lechada 320 de la figura 6.

15 **[0179]** Se dispone un conducto de suministro 814 entre la mezcladora de lechada de yeso 812 y el distribuidor de lechada 820 y en comunicación fluida con los mismos. El conducto de suministro 814 incluye un tronco de suministro principal 815, una primera rama de suministro 817 en comunicación fluida con la primera entrada de alimentación 824 del distribuidor de lechada 820, y una segunda rama de suministro 818 en comunicación fluida con la segunda entrada de alimentación 825 del distribuidor de lechada 820. El tronco de suministro principal 815 se encuentra en comunicación fluida tanto con la primera como con la segunda rama de suministro 817, 818. En otras formas de realización, la primera y la segunda rama de suministro 817, 818 pueden encontrarse en comunicación fluida independiente con la mezcladora de lechada de yeso 812.

20 **[0180]** El conducto de suministro 814 se puede realizar a partir de cualquier material adecuado y puede presentar distintas formas. En algunas formas de realización, el conducto de suministro 814 puede comprender un conducto flexible.

25 **[0181]** Un conducto de suministro de espuma acuosa 821 puede estar en comunicación fluida con al menos uno de entre la mezcladora de lechada de yeso 812 y el conducto de suministro 814. Se puede añadir una espuma acuosa procedente de una fuente a los materiales constituyentes a través del conducto de suministro de espuma 821 en cualquier localización adecuada en sentido descendente de la mezcladora 812 y/o en la propia mezcladora 812 para formar una lechada de yeso espumado 314 que se proporciona al distribuidor de lechada 220. En la forma de realización representada, el conducto de suministro de espuma 821 se dispone en sentido descendente respecto a la mezcladora de lechada de yeso 812. En la forma de realización representada, el conducto de suministro de espuma acuosa 821 presenta una disposición de tipo colector para suministrar espuma a un anillo o bloque de inyección asociado al conducto de suministro 814 según se describe, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 6,874,930.

30 **[0182]** En otras formas de realización, se puede proporcionar uno o varios conductos de suministro de espuma que estén en comunicación fluida con la mezcladora 812. En otras formas de realización adicionales, el/los conducto(s) de suministro de espuma acuosa puede(n) estar en comunicación fluida únicamente con la mezcladora de lechada de yeso. Como podrán observar los expertos en la materia, los medios para introducir espuma acuosa en la lechada de yeso del conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 810, incluida su localización relativa en el conjunto, se pueden modificar y/u optimizar para proporcionar una dispersión uniforme de espuma acuosa en la lechada de yeso para producir placas que se adapten para su propósito previsto.

35 **[0183]** Se puede utilizar cualquier agente espumante adecuado. Preferiblemente, la espuma acuosa se produce de una forma continua en la que se dirige un chorro de la mezcla de agente espumante y agua hacia un generador de espuma, y un chorro de la espuma acuosa resultante sale del generador y se dirige hacia la lechada de yeso calcinado y se mezcla con la misma. En las patentes estadounidenses n.º 5,683,635 y 5,643,510, por ejemplo, se describen algunos ejemplos de agentes espumantes adecuados.

40 **[0184]** Cuando la lechada de yeso espumado se fragua y se seca, la espuma dispersada en la lechada produce vacíos de aire en la misma que actúan para reducir la densidad total de la placa de yeso. Se puede modificar la cantidad de espuma y/o la cantidad de aire en la espuma para ajustar la densidad de la placa en seco de manera que el producto de placa de yeso resultante se encuentre dentro de un rango de peso deseado.

- 5 **[0185]** Se pueden asociar uno o varios elementos modificadores de flujo 823 al conducto de suministro 814 y adaptarse para controlar el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso 812. El/los elemento(s) modificador(es) de flujo 823 se puede(n) utilizar para controlar una característica operativa del primer y del segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado. En la forma de realización representada de la figura 59, el/los elemento(s) modificador(es) de flujo 823 está(n) vinculado(s) al tronco de suministro principal 815. Entre los ejemplos de elementos modificadores de flujo adecuados se incluyen limitadores de volumen, reductores de presión, válvulas de constricción, contenedores, etc., incluyendo, por ejemplo, los descritos en las patentes estadounidenses n.º 6,494,609; 6,874,930; 7,007,914 y 7,296,919.
- 10 **[0186]** El tronco de suministro principal 815 puede estar unido a la primera y a la segunda rama de suministro 817, 818 a través de un divisor de flujo adecuado en forma de Y 819. El divisor de flujo 819 se dispone entre el tronco de suministro principal 815 y la primera rama de suministro 817 y entre el tronco de suministro principal 815 y la segunda rama de suministro 818. En algunas formas de realización, el divisor de flujo 819 puede estar adaptado para ayudar a dividir el primer y el segundo flujo de lechada de yeso, de modo que sean sustancialmente iguales. En otras formas de realización, se pueden añadir componentes adicionales para ayudar a regular el primer y el segundo flujo de lechada.
- 15 **[0187]** Durante su uso, se descarga una lechada acuosa de yeso calcinado desde la mezcladora 812. La lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora 812 se divide en el divisor de flujo 819 en el primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado. La lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora 812 se puede dividir de manera que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado estén sustancialmente equilibrados.
- 20 **[0188]** En referencia a la figura 60, se muestra otra forma de realización de un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 910. El conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 910 incluye una mezcladora de lechada de yeso 912 en comunicación fluida con un distribuidor de lechada 920. La mezcladora de lechada de yeso 912 está adaptada para agitar agua y yeso calcinado con el fin de formar una lechada acuosa de yeso calcinado. El distribuidor de lechada 920 puede ser similar en cuanto a su configuración y su función al distribuidor de lechada 320 de la figura 6.
- 25 **[0189]** Se dispone un conducto de suministro 914 entre la mezcladora de lechada de yeso 912 y el distribuidor de lechada 920 y en comunicación fluida con los mismos. El conducto de suministro 914 incluye un tronco de suministro principal 915, una primera rama de suministro 917 en comunicación fluida con la primera entrada de alimentación 924 del distribuidor de lechada 920 y una segunda rama de suministro 918 en comunicación fluida con la segunda entrada de alimentación 925 del distribuidor de lechada 920.
- 30 **[0190]** El tronco de suministro principal 915 se dispone entre la mezcladora de lechada de yeso 912 y tanto la primera como la segunda rama de suministro 917, 918 y en comunicación fluida con las mismas. Un conducto de suministro de espuma acuosa 921 puede estar en comunicación fluida con al menos uno de entre la mezcladora de lechada de yeso 912 y el conducto de suministro 914. En la forma de realización representada, el conducto de suministro de espuma acuosa 921 está asociado al tronco de suministro principal 915 del conducto de suministro 914.
- 35 **[0191]** La primera rama de suministro 917 se dispone entre la mezcladora de lechada de yeso 912 y la primera entrada de alimentación 924 del distribuidor de lechada 920 y en comunicación fluida con las mismas. Al menos un primer elemento modificador de flujo 923 está asociado a la primera rama de suministro 917 y está adaptado para controlar el primer flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso 912.
- 40 **[0192]** La segunda rama de suministro 918 se dispone entre la mezcladora de lechada de yeso 912 y la segunda entrada de alimentación 925 del distribuidor de lechada 920 y en comunicación fluida con las mismas. Al menos un segundo elemento modificador de flujo 927 está asociado a la segunda rama de suministro 918 y está adaptado para controlar el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de la mezcladora de lechada de yeso 912.
- 45 **[0193]** El primer y el segundo elemento(s) modificador(es) de flujo 923, 927 pueden funcionar para controlar una característica operativa del primer y del segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado. El primer y el segundo elemento modificador de flujo 923, 927 pueden funcionar de manera independiente. En algunas formas de realización, el primer y el segundo elemento modificador de flujo 923, 927 se pueden accionar para suministrar el primer y el segundo flujo de lechadas que alternan entre una velocidad media relativamente más baja y una velocidad media relativamente más alta de manera opuesta, de modo que, en un momento determinado, la primera lechada presente una velocidad media que sea mayor que la del segundo flujo de lechada, y en otro momento determinado, la primera lechada presente una velocidad media que sea menor que la del segundo flujo de lechada.
- 50 **[0194]** Como podrá observar un experto en la materia, se puede pretratar una o ambas de las bobinas de material de recubrimiento laminado con una capa muy delgada relativamente más densa de lechada de yeso (en relación con la lechada de yeso que comprende el núcleo), a la que se hace referencia a menudo en la técnica como
- 55

5 revestimiento fino, y/o bordes duros, si se desea. A tal efecto, la mezcladora 912 incluye un primer conducto auxiliar 929 que está adaptado para depositar un chorro de lechada acuosa de yeso calcinado que sea relativamente más denso que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado suministrados al distribuidor de lechada (esto es, un «chorro de revestimiento fino delantero/borde duro»). El primer conducto auxiliar 929 puede depositar el chorro de revestimiento fino delantero/borde duro sobre una bobina móvil de material de recubrimiento laminado en sentido ascendente respecto a un rodillo de revestimiento fino 931 que está adaptado para aplicar una capa de revestimiento fino en la bobina móvil de material de recubrimiento laminado y para definir bordes duros en la periferia de la bobina móvil como consecuencia de que la anchura del rodillo 931 sea menor que la anchura de la bobina móvil, como resulta conocido en la técnica. Se pueden formar bordes duros a partir de la misma lechada densa que forma la capa densa y fina dirigiendo porciones de la lechada densa alrededor de los extremos del rodillo utilizado para aplicar la capa densa en la bobina.

10 **[0195]** La mezcladora 912 también puede incluir un segundo conducto auxiliar 933 adaptado para depositar un chorro de lechada densa acuosa de yeso calcinado que sea relativamente más densa que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado en el distribuidor de lechada (esto es, un «chorro de revestimiento fino trasero»). El segundo conducto auxiliar 933 puede depositar el chorro de revestimiento fino trasero sobre una segunda bobina móvil de material de recubrimiento laminado en sentido ascendente (en la dirección de movimiento de la segunda bobina) de un rodillo de revestimiento fino 937 que está adaptado para aplicar una capa de revestimiento fino en la segunda bobina móvil de material de recubrimiento laminado, como resulta conocido en la técnica (véase también la figura 61).

15 **[0196]** En otras formas de realización, se pueden conectar conductos auxiliares independientes a la mezcladora para suministrar uno o varios chorros de borde independientes a la bobina móvil de material de recubrimiento laminado. Se puede proporcionar otro equipamiento adecuado (como mezcladoras auxiliares) en los conductos auxiliares para ayudar a provocar que la lechada sea más densa en estos, por ejemplo, descomponiendo de manera mecánica la espuma en la lechada y/o disolviendo químicamente la espuma mediante el uso de un agente antiespumante adecuado.

20 **[0197]** En otras formas de realización adicionales, la primera y la segunda rama de suministro pueden incluir, cada una, un conducto de suministro de espuma en estas que esté adaptado respectivamente para introducir de manera independiente espuma acuosa en el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado suministrados al distribuidor de lechada. En otras formas de realización adicionales, se puede exponer una pluralidad de mezcladoras para proporcionar chorros independientes de lechada a la primera y la segunda entrada de alimentación de un distribuidor de lechada configurado de acuerdo con los principios de la presente descripción. Se podrá observar que otras formas de realización son posibles.

25 **[0198]** El conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 910 de la figura 60 puede ser similar en otros aspectos al conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 810 de la figura 59. Se contempla, además, que se pueden utilizar otros distribuidores de lechada realizados de acuerdo con los principios de la presente descripción en otras formas de realización de un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento, según se describe en el presente documento.

30 **[0199]** En referencia a la figura 61, se muestra un ejemplo de forma de realización de un extremo húmedo 1011 de una línea de fabricación de placas de yeso. El extremo húmedo 1011 incluye un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso 1010 que presenta una mezcladora de lechada de yeso 1012 en comunicación fluida con un distribuidor de lechada 1020 similar en cuanto a su estructura y función al distribuidor de lechada 320 de la figura 6, un rodillo de revestimiento fino delantero/borde duro 1031 dispuesto en sentido ascendente respecto al distribuidor de lechada 1020 y apoyado sobre una mesa de moldeo 1038, de modo que una primera bobina móvil 1039 de material de recubrimiento laminado se disponga entre estos, un rodillo de revestimiento fino trasero 1037 dispuesto sobre un elemento de soporte 1041, de modo que una segunda bobina móvil 1043 de material de recubrimiento laminado se disponga entre estos, y una estación de moldeo 1045 adaptada para dar a la preforma una forma con un grosor deseado. Los rodillos de revestimiento fino 1031, 1037, la mesa de moldeo 1038, el elemento de soporte 1041 y la estación de moldeo 1045 pueden comprender equipamiento convencional adecuado para sus fines previstos, según se conoce en la técnica. El extremo húmedo 1011 puede estar equipado con otro equipamiento convencional, como se conoce en la técnica.

35 **[0200]** En otro aspecto de la presente descripción, se puede utilizar un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción en varios procesos de fabricación. Por ejemplo, en una forma de realización, se puede utilizar un sistema de distribución de lechada en un método de preparación de un producto de yeso. Se puede utilizar un distribuidor de lechada para distribuir una lechada acuosa de yeso calcinado sobre la primera bobina de avance 1039.

40 **[0201]** Se puede mezclar agua y yeso calcinado en la mezcladora 1012 para formar el primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado. En algunas formas de realización, el agua y el yeso calcinado se pueden añadir continuamente a la mezcladora en una proporción de agua y yeso calcinado de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,3 y, en otras formas de realización, de aproximadamente 0,75 o menos.

**[0202]** Los productos de placa de yeso se forman normalmente «bocabajo», de modo que la bobina de avance 1039 actúa como la lámina de recubrimiento «delantera» de la placa terminada. Se puede aplicar un chorro de revestimiento fino delantero/borde duro 1049 (una capa de lechada acuosa de yeso calcinado más densa en relación con al menos uno de entre el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado) a la primera bobina móvil 1039 en sentido ascendente del rodillo de revestimiento fino delantero/borde duro 1031, en relación con la dirección longitudinal de la máquina 1092, para aplicar una capa de revestimiento fino en la primera bobina 1039 y para definir bordes duros de la placa.

**[0203]** El primer flujo 1047 y el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado pasan, respectivamente, a través de la primera entrada de alimentación 1024 y de la segunda entrada de alimentación 1025 del distribuidor de lechada 1020. El primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el distribuidor de lechada 1020. El primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado se desplazan a lo largo de un recorrido de flujo a través del distribuidor de lechada 1020 a modo de flujo laminar, que experimenta una separación de fase de lechada de líquido y aire mínima o prácticamente nula, y que prácticamente no experimenta un recorrido de flujo vorticial.

**[0204]** La primera bobina móvil 1039 se desplaza a lo largo del eje longitudinal 50. El primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024, y el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025. El conducto de distribución 1028 se sitúa de manera que se extiende a lo largo del eje longitudinal 50, que coincide considerablemente con la dirección longitudinal de la máquina 1092 a lo largo de la cual se desplaza la primera bobina 1039 de material de recubrimiento laminado. Preferiblemente, el punto medio central de la salida de distribución 1030 (considerado a lo largo del eje transversal / dirección transversal de la máquina 60) coincide sustancialmente con el punto medio central de la primera lámina de recubrimiento móvil 1039. El primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el distribuidor de lechada 1020, de manera que la combinación del primer y el segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado pasan a través de la salida de distribución 1030 en una dirección de distribución 1093 generalmente a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 1092.

**[0205]** En algunas formas de realización, el conducto de distribución 1028 se sitúa de manera que es sustancialmente paralelo al plano definido por el eje longitudinal 50 y el eje transversal 60 de la primera bobina 1039 que se mueve a lo largo de la mesa de moldeo. En otras formas de realización, la porción de entrada del conducto de distribución se puede situar verticalmente más bajo o más alto que la salida de distribución 1030 en relación con la primera bobina 1039.

**[0206]** La combinación del primer y del segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado se descarga desde el distribuidor de lechada 1020 sobre la primera bobina móvil 1039. El chorro de revestimiento fino delantero/borde duro 1049 se puede depositar desde la mezcladora 1012 en un punto en sentido ascendente, en relación con la dirección de movimiento de la primera bobina móvil 1039 en la dirección longitudinal de la máquina 1092, donde el primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado se descargan desde el distribuidor de lechada 1020 sobre la primera bobina móvil 1039. La combinación del primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado se puede descargar desde el distribuidor de lechada con un momento reducido por unidad de ancho a lo largo de la dirección transversal de la máquina en relación con un diseño de tolva convencional para ayudar a prevenir el «lavado» del chorro de revestimiento fino delantero/borde duro 1049 depositado sobre la primera bobina móvil 1039 (esto es, la situación en la que una porción de la capa de revestimiento fino depositada se desplaza desde su posición sobre la bobina móvil 339 en respuesta al impacto de la lechada que está siendo depositada sobre esta).

**[0207]** El primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasan, respectivamente, a través de la primera y la segunda entrada de alimentación 1024, 1025 del distribuidor de lechada 1020 se pueden controlar, de manera selectiva, con al menos un elemento modificador de flujo 1023. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado se controlan de manera selectiva, de modo que la velocidad media del primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 y la velocidad media del segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025 sean sustancialmente iguales.

**[0208]** En algunas formas de realización, el primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a una primera velocidad media de alimentación a través de la primera entrada de alimentación 1024 del distribuidor de lechada 1020. El segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado pasa a una segunda velocidad media de alimentación a través de la segunda entrada de alimentación 1025 del distribuidor de lechada 1020. La segunda entrada de alimentación 1025 se encuentra en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación 1024. El primer y el segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado se combinan en el distribuidor de lechada 1020. La combinación del primer y el segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado se descarga a una velocidad media de descarga desde una salida de distribución 1030 del distribuidor de lechada 1020 sobre la bobina 1039 de material de recubrimiento laminado que se mueve a lo largo de una dirección longitudinal de la

máquina 1092. La velocidad media de descarga es inferior a la primera velocidad media de alimentación y a la segunda velocidad media de alimentación.

**[0209]** En algunas formas de realización, la velocidad media de descarga es inferior a aproximadamente un 90 % de la primera velocidad media de alimentación y a la segunda velocidad media de alimentación. En algunas formas de realización, la velocidad media de descarga es inferior a aproximadamente un 80 % de la primera velocidad media de alimentación y la segunda velocidad media de alimentación.

**[0210]** La combinación del primer y el segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado se descarga desde el distribuidor de lechada 1020 a través de la salida de distribución 1030. La abertura de la salida de distribución 1030 presenta una anchura que se extiende a lo largo del eje transversal 60 y con un tamaño tal que la proporción de la anchura de la primera bobina móvil 1039 de material de recubrimiento laminado con respecto a la anchura de la abertura de la salida de distribución 1030 se encuentre dentro de un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 6:1 e incluida en este. En algunas formas de realización, la proporción de la velocidad media de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado que se descarga desde el distribuidor de lechada 1020 con respecto a la velocidad de la bobina móvil 1039 de material de recubrimiento laminado que se mueve a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 1092 puede ser de aproximadamente 2:1 o menos en algunas formas de realización, y de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 2:1 en otras formas de realización.

**[0211]** La combinación del primer y el segundo flujo 1051 de lechada acuosa de yeso calcinado que se descarga desde el distribuidor de lechada 1020 forma un patrón de expansión sobre la bobina móvil 1039. Se puede ajustar al menos uno de entre el tamaño y la forma de la salida de distribución 1030, lo cual, a su vez, puede modificar el patrón de expansión.

**[0212]** Por consiguiente, la lechada se introduce en ambas entradas de alimentación 1024, 1025 del conducto de alimentación 1022 y, a continuación, sale a través de la salida de distribución 1030 con un intervalo de separación ajustable. Una porción convergente 1082 puede proporcionar un ligero incremento en la velocidad de la lechada con el fin de reducir efectos de salida no deseados y, de esta manera, mejorar aún más la estabilidad de flujo en la superficie libre. Se puede reducir la variación de flujo de lado a lado y/o cualquier variación local llevando a cabo un control de perfilado transversal (CD) en la salida de descarga 1030 empleando el sistema de perfilado. Este sistema de distribución puede ayudar a prevenir la separación de lechada de aire y líquido en la lechada, dando como resultado un material más uniforme y consistente que se suministra a la mesa de moldeo 1038.

**[0213]** Se puede aplicar un chorro de revestimiento fino trasero 1053 (una capa de lechada acuosa de yeso calcinado más densa en relación con al menos uno de entre el primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado) en la segunda bobina móvil 1043. El chorro de revestimiento fino trasero 1053 se puede depositar desde la mezcladora 1012 en un punto en sentido ascendente, en relación con la dirección de movimiento de la segunda bobina móvil 1043, del rodillo de revestimiento fino trasero 1037.

**[0214]** En otras formas de realización, se modifica la velocidad media del primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado. En algunas formas de realización, las velocidades de lechada en las entradas de alimentación 1024, 1025 del conducto de alimentación 1022 pueden oscilar periódicamente entre velocidades medias más altas y más bajas (en un momento determinado, una entrada presenta una velocidad superior a la de la otra entrada y, a continuación, en un momento determinado, sucede lo contrario) para ayudar a reducir la posibilidad de acumulación en la propia geometría.

**[0215]** En algunas formas de realización, el primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 presenta una velocidad de corte que es inferior a la velocidad de corte de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030, y el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025 presenta una velocidad de corte que es inferior a la velocidad de corte de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 que se descarga desde la salida de distribución 1030. En algunas formas de realización, la velocidad de corte del primer y el segundo flujo combinados 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030 puede ser superior a aproximadamente un 150 % de la velocidad de corte del primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 y/o el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025, superior a aproximadamente un 175 % en otras formas de realización adicionales, y aproximadamente el doble o más en otras formas de realización adicionales. Debe entenderse que la viscosidad del primer y el segundo flujo 1047, 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado y el primer y el segundo flujo combinados 1051 puede guardar una relación inversa con la velocidad de corte presente en una localización determinada, de modo que, conforme aumente la velocidad de corte, se reduzca la viscosidad.

**[0216]** En algunas formas de realización, el primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 presenta un esfuerzo cortante que es inferior al esfuerzo cortante de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030, y el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación

1025 presenta un esfuerzo cortante inferior al esfuerzo cortante de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030. En algunas formas de realización, el esfuerzo cortante del primer y el segundo flujo combinados 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030 puede ser superior a aproximadamente un 110 % de la velocidad de corte del primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 y/o el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025.

**[0217]** En algunas formas de realización, el primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 presenta un número de Reynolds que es mayor que el número de Reynolds de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030, y el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025 presenta un número de Reynolds que es mayor que el número de Reynolds de la combinación del primer y el segundo flujo 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030. En algunas formas de realización, el número de Reynolds del primer y el segundo flujo combinados 1051 que se descargan desde la salida de distribución 1030 puede ser inferior a aproximadamente un 90 % del número de Reynolds del primer flujo 1047 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la primera entrada de alimentación 1024 y/o el segundo flujo 1048 de lechada acuosa de yeso calcinado que pasa a través de la segunda entrada de alimentación 1025, inferior a aproximadamente un 80 % en otras formas de realización adicionales, e inferior a aproximadamente un 70 % en otras formas de realización adicionales.

**[0218]** En referencia a las figuras 62 y 63, se muestra una forma de realización de un divisor de flujo en forma de Y 1100 adecuado para su uso en un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción. El divisor de flujo 1100 puede estar situado en comunicación fluida con una mezcladora de lechada de yeso y un distribuidor de lechada, de manera que el divisor de flujo 1100 recibe un único flujo de lechada acuosa de yeso calcinado desde la mezcladora y descarga dos flujos independientes de lechada acuosa de yeso calcinado desde esta hasta la primera y la segunda entrada de alimentación del distribuidor de lechada. Se puede(n) disponer uno o varios elemento(s) modificador(es) de flujo entre la mezcladora y el divisor de flujo 1100 y/o entre una o ambas rama(s) de suministro dirigida(s) entre el divisor 1100 y el distribuidor de lechada asociado.

**[0219]** El divisor de flujo 1100 presenta una entrada considerablemente circular 1102 dispuesta en una rama principal 1103 adaptada para recibir un único flujo de lechada y un par de salidas considerablemente circulares 1104, 1106 dispuestas respectivamente en la primera y la segunda rama de salida 1105, 1107 que permiten que se descarguen dos flujos de lechada desde el divisor 1100. Las áreas de sección transversal de las aberturas de la entrada 1102 y las salidas 1104, 1106 pueden variar en función de la velocidad de flujo deseada. En algunas formas de realización en las que las áreas de sección transversal de las aberturas de salida 1104, 1106 sean, cada una, considerablemente iguales al área de sección transversal de la abertura de la entrada 1102, la velocidad de flujo de la lechada que se descarga desde cada salida 1104, 1106 se puede reducir a aproximadamente un 50 % de la velocidad del único flujo de lechada que se introduce en la entrada 1102 en la que la velocidad de flujo volumétrico a través de la entrada 1102 y de ambas salidas 1104, 1106 es sustancialmente la misma.

**[0220]** En algunas formas de realización, el diámetro de las salidas 1104, 1106 se puede hacer más pequeño que el diámetro de la entrada 1102 con el fin de mantener una velocidad de flujo relativamente más alta a lo largo del divisor 1100. En algunas formas de realización en las que las áreas de sección transversal de las aberturas de las salidas 1104, 1106 sean, cada una, más pequeñas que el área de sección transversal de la abertura de la entrada 1102, se puede mantener la velocidad de flujo en las salidas 1104, 1106 o, al menos, reducirse en menor medida que si las salidas 1104, 1106 y la entrada 1102 presentaran áreas de sección transversal sustancialmente equivalentes. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el divisor de flujo 1100 presenta la entrada 1102 con un diámetro interior ( $ID_1$ ) de aproximadamente 3 pulgadas (7,62 cm), y cada salida 1104, 1106 presenta un  $ID_2$  de aproximadamente 2,5 pulgadas (6,35 cm) (aunque, en otras formas de realización, se pueden utilizar otros diámetros de entrada y salida). En una forma de realización con estas dimensiones y con una velocidad de línea de 350 fpm, el diámetro más pequeño de las salidas 1104, 1106 provoca que se reduzca la velocidad de flujo en cada salida aproximadamente en un 28 % de la velocidad de flujo del único flujo de lechada en la entrada 1102.

**[0221]** El divisor de flujo 1100 puede incluir una porción contorneada central 1114 y una unión 1120 entre la primera y la segunda rama de salida 1105, 1107. La porción contorneada central 1114 crea una restricción 1108 en la zona interior central del divisor de flujo 1100 en sentido ascendente con respecto a la unión 1120 que ayuda a impulsar el flujo a los bordes exteriores 1110, 1112 del divisor para reducir la aparición de acumulación de lechada en la unión 1120. La forma de la porción contorneada central 1114 da como resultado canales guía 1111, 1113 adyacentes a los bordes exteriores 1110, 1112 del divisor de flujo 1100. La restricción 1108 de la porción contorneada central 1114 presenta una altura menor  $H_2$  que la altura  $H_3$  de los canales guía 1111, 1113. Los canales guía 1111, 1113 presentan un área de sección transversal que es mayor que el área de sección transversal de la restricción central 1108. Como consecuencia, la lechada que fluye se encuentra con una menor resistencia de flujo a través de los canales guía 1111, 1113 que a través de la restricción central 1108, y el flujo se dirige hacia los bordes exteriores de la unión del divisor 1120.

**[0222]** La unión 1120 establece las aberturas a la primera y la segunda rama de salida 1105, 1107. La unión 1120 está formada por una superficie de pared plana 1123 que es considerablemente perpendicular a una dirección de flujo de entrada 1125.

5 **[0223]** En referencia a la figura 64, en algunas formas de realización, se puede proporcionar un dispositivo automático 1150 para comprimir el divisor 1100 en intervalos de tiempo ajustables y regulares con el fin de impedir la acumulación de sólidos en el interior del divisor 1100. En algunas formas de realización, el aparato de compresión 1150 puede incluir un par de placas 1152, 1154 dispuestas sobre lados opuestos 1142, 1143 de la porción contorneada central 1114. Las placas 1152, 1154 se pueden mover una con respecto a la otra mediante un actuador adecuado 1160. El actuador 1160 puede funcionar automáticamente, o bien de manera selectiva, para mover las placas 1152, 1154 una con respecto a la otra con el fin de aplicar una fuerza de compresión sobre el divisor 1100 en la porción contorneada central 1114 y en la unión 1120.

10 **[0224]** Cuando el aparato de compresión 1150 comprime el divisor de flujo, la acción de compresión aplica fuerza de compresión en el divisor de flujo 1100, que, como consecuencia, se dobla hacia el interior. Esta fuerza de compresión puede ayudar a impedir la acumulación de sólidos en el interior del divisor 1100, lo cual podría alterar el flujo dividido de manera considerablemente equitativa de la distribución de lechada a través de las salidas 1104, 1106. En algunas formas de realización, el aparato de compresión 1150 está diseñado para vibrar automáticamente a través del uso de un controlador programable dispuesto de manera operativa con los actuadores. Se puede ajustar la duración de la aplicación de la fuerza de compresión por parte del aparato de compresión 1150 y/o el intervalo entre pulsos. Asimismo, se puede ajustar la longitud de carrera que recorren las placas 1152, 1155, una con respecto a la otra, en una dirección de compresión.

15 **[0225]** En una forma de realización, se puede llevar a cabo un método de preparación de un producto de cemento utilizando un distribuidor de lechada realizado según los principios de la presente exposición. Se descarga un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora. Un flujo de lechada acuosa de cemento pasa a una velocidad de alimentación media a través de una entrada de alimentación de un distribuidor de lechada a lo largo de un primer eje de flujo de alimentación. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a una porción de bulbo del distribuidor de lechada. La porción de bulbo presenta un área de expansión con un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de un área adyacente en sentido ascendente desde el área de expansión en relación con una dirección de flujo procedente de la entrada de alimentación. La porción de bulbo está configurada para reducir la velocidad media del flujo de lechada acuosa de cemento que se desplaza desde la entrada de alimentación a través de la porción de bulbo. El canal conformado presenta una superficie interior convexa en relación de confrontación con el primer eje de flujo de alimentación, de manera que el flujo de lechada acuosa de cemento se desplaza en flujo radial en un plano considerablemente perpendicular con respecto al primer eje de flujo de alimentación. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa hacia un segmento de transición que se extiende a lo largo de un segundo eje de flujo de alimentación, que se encuentra en relación no paralela con el primer eje de flujo de alimentación.

20 **[0226]** El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a un conducto de distribución. El conducto de distribución incluye una salida de distribución que se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal.

25 **[0227]** En algunas formas de realización, el flujo de lechada que se desplaza a través de una zona adyacente a la superficie interior convexa y adyacente a al menos una de las paredes laterales hacia la salida de distribución presenta un movimiento de espiral ( $S_m$ ) de aproximadamente cero a aproximadamente 10, y de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5 en otras formas de realización. En algunas formas de realización, el flujo de lechada que se desplaza a través de la zona adyacente a la superficie interior convexa y adyacente a al menos una de las paredes laterales hacia la salida de distribución presenta un ángulo de espiral ( $S_m$ ) de aproximadamente 0° a aproximadamente 84°.

30 **[0228]** En algunas formas de realización, el flujo de lechada acuosa de cemento pasa a través de una zona de estabilización de flujo adaptada para reducir una velocidad media de alimentación del flujo de lechada acuosa de cemento que se introduce en la entrada de alimentación y se desplaza hasta la salida de distribución. El flujo de lechada acuosa de cemento se descarga desde la salida de distribución con una velocidad media de descarga que es al menos un veinte por ciento menor que la velocidad media de alimentación.

35 **[0229]** De acuerdo con la invención, un método de preparación de un producto de cemento incluye la descarga de un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a través de una porción de entrada de un conducto de distribución de un distribuidor de lechada. El flujo de lechada acuosa de cemento se descarga desde una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se desplaza a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina. Una cuchilla de limpieza se desplaza de manera recíproca en una ruta de limpieza a lo largo de una superficie inferior del conducto de distribución entre una primera posición y una segunda posición para limpiar la lechada acuosa de cemento en esta. La ruta de limpieza se dispone adyacente a la salida de distribución.

**[0230]** En algunas formas de realización, el conducto de distribución se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal entre la porción de entrada y la salida de distribución. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca longitudinalmente a lo largo de la ruta de limpieza.

5 **[0231]** En algunas formas de realización, la cuchilla de limpieza se mueve en una dirección de limpieza desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y la cuchilla de limpieza se mueve en una dirección opuesta y de retorno desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca, de manera que el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de limpieza sea sustancialmente igual al tiempo para moverse a lo largo de la carrera de retorno.

10 **[0232]** En algunas formas de realización, la cuchilla de limpieza se mueve en una dirección de limpieza desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y la cuchilla de limpieza se mueve en una dirección opuesta y de retorno desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca entre la primera posición y la segunda posición en un ciclo que presenta un período de barrido. El período de barrido incluye una porción de limpieza que comprende el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de limpieza, una porción de retorno que comprende el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de retorno, y una porción de retardo de acumulación que comprende un período predeterminado de tiempo en el que la cuchilla de limpieza permanece en la primera posición. En algunas formas de realización, la porción de limpieza es sustancialmente igual que la porción de retorno. En algunas formas de realización, se puede ajustar la porción de retardo de acumulación.

20 **[0233]** En otra forma de realización adicional, un método para preparar un producto de cemento incluye la descarga de un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora. El flujo de lechada acuosa de cemento pasa a través de una porción de entrada de un conducto de distribución de un distribuidor de lechada. El flujo de lechada acuosa de cemento se descarga desde una abertura de salida de una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se desplaza a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, que es considerablemente perpendicular al eje longitudinal. La abertura de salida presenta una anchura, a lo largo del eje transversal, y una altura, a lo largo de un eje vertical mutuamente perpendicular al eje longitudinal y al eje transversal. Una porción del conducto de distribución adyacente a la salida de distribución se acopla mediante compresión para modificar la forma y/o el tamaño de la abertura de salida. En algunas formas de realización, el conducto de distribución se acopla mediante compresión por medio de un mecanismo de perfilado, de manera que el flujo de lechada acuosa de cemento se descarga desde la abertura de salida con un mayor ángulo de expansión en relación con la dirección longitudinal.

35 **[0234]** En algunas formas de realización, el conducto de distribución se acopla mediante compresión por medio de un mecanismo de perfilado que presenta un miembro de perfilado en relación de contacto con el conducto de distribución. El miembro de perfilado se puede mover en un rango de recorrido, de modo que el miembro de perfilado se encuentre en un rango de posiciones en el que el miembro de perfilado esté cada vez más acoplado por compresión al conducto de distribución. En algunas formas de realización, el método incluye mover el miembro de perfilado a lo largo del eje vertical para ajustar el tamaño y/o la forma de la abertura de salida. En algunas formas de realización, el método incluye mover el miembro de perfilado de manera que el miembro de perfilado se traslade a lo largo de al menos un eje y/o rote en torno a al menos un eje para ajustar el tamaño y/o la forma de la abertura de salida.

45 **[0235]** En el presente documento, se proporcionan formas de realización de un distribuidor de lechada, un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento, y métodos de utilización de los mismos que pueden ofrecer muchas características de proceso mejoradas que resultan útiles para la fabricación de productos de cemento, tales como placas de yeso, en un entorno comercial. Un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede facilitar la expansión de la lechada acuosa de yeso calcinado sobre una bobina móvil de material de recubrimiento laminado conforme avanza más allá de una mezcladora en el extremo húmedo de la línea de fabricación hacia una estación de moldeo.

50 **[0236]** Un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede dividir un flujo de lechada acuosa de yeso calcinado procedente de una mezcladora en dos flujos independientes de lechada acuosa de yeso calcinado, que se pueden volver a combinar en sentido descendente en un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción para proporcionar un patrón de expansión deseado. El diseño de la configuración de doble entrada y la salida de distribución pueden permitir una expansión más amplia de lechada más viscosa en la dirección transversal de la máquina a lo largo de la bobina móvil de material de recubrimiento laminado. El distribuidor de lechada puede estar adaptado de tal manera que los dos flujos independientes de lechada acuosa de yeso calcinado se introduzcan en un distribuidor de lechada a lo largo de las direcciones de entrada de alimentación que incluyen un componente de dirección transversal, se redirigen dentro del distribuidor de lechada, de modo que los dos flujos de lechada se desplacen en una dirección considerablemente longitudinal de la máquina, y se recombinan en el distribuidor de manera que se mejora la uniformidad de dirección transversal de los flujos combinados de lechada acuosa de yeso calcinado que se descargan desde la salida de distribución del distribuidor de lechada para ayudar a reducir la

variación del flujo de masa con el paso del tiempo a lo largo del eje transversal o dirección transversal de la máquina. El hecho de introducir el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado en la primera y la segunda dirección de alimentación que incluyen un componente direccional transversal puede ayudar a que los flujos recombinados de lechada se descarguen desde el distribuidor de lechada con una reducción del momento y/o de la energía.

**[0237]** La cavidad de flujo interior del distribuidor de lechada puede estar configurada de tal manera que cada uno de los dos flujos de lechada se muevan a través del distribuidor de lechada en un flujo laminar. La cavidad de flujo interior del distribuidor de lechada puede estar configurada de tal manera que cada uno de los dos flujos de lechada se muevan a través del distribuidor de lechada con una separación de fase de lechada de aire y líquido mínima o prácticamente nula. La cavidad de flujo interior del distribuidor de lechada puede estar configurada de tal manera que cada uno de los dos flujos de lechada se muevan a través del distribuidor de lechada sustancialmente sin experimentar un recorrido de flujo vorticial.

**[0238]** Un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede incluir una geometría de flujo en sentido ascendente respecto a la salida de distribución del distribuidor de lechada para reducir la velocidad de lechada en una o varias etapas. Por ejemplo, se puede proporcionar un divisor de flujo entre la mezcladora y el distribuidor de lechada para reducir la velocidad de la lechada que se introduce en el distribuidor de lechada. Como otro ejemplo, la geometría de flujo del conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso puede incluir zonas de expansión en sentido ascendente y dentro del distribuidor de lechada para ralentizar la lechada con el fin de que se pueda manipular cuando se descargue desde la salida de distribución del distribuidor de lechada.

**[0239]** La geometría de la salida de distribución puede ayudar también a controlar la velocidad de descarga y el momento de la lechada conforme esta se descargue desde el distribuidor de lechada sobre la bobina móvil de material de recubrimiento laminado. La geometría de flujo del distribuidor de lechada se puede adaptar de tal manera que la lechada que se descargue desde la salida de distribución se mantenga en un patrón de flujo considerablemente bidimensional con una altura relativamente pequeña en comparación con la salida más ancha en la dirección transversal de la máquina para ayudar a mejorar la estabilidad y la uniformidad.

**[0240]** La salida de descarga relativamente ancha produce un momento por unidad de ancho de la lechada que se descarga desde la salida de distribución que es menor que el momento por unidad de ancho de una lechada que se descarga desde una tolva convencional con condiciones operativas similares. La reducción del momento por unidad de ancho puede ayudar a impedir el lavado de un revestimiento fino de una capa densa aplicada en la bobina de material de recubrimiento laminado desde la localización en la que se descarga la lechada desde el distribuidor de lechada sobre la bobina.

**[0241]** En caso de que se utilice una salida de tolva convencional con 15,24 cm (6 pulgadas) de ancho y 5,08 cm (2 pulgadas) de grosor, la velocidad media de la salida para un producto con un volumen elevado puede ser de 232 m/min (aproximadamente 761 pies/min). En las formas de realización en las que el distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción incluye una salida de distribución que presenta una abertura que tiene 60,96 cm (24 pulgadas) de ancho y 1,9 cm (0,75 pulgadas) de grosor, la velocidad media puede ser de 168 m/min (aproximadamente 550 pies/min). El caudal máximo es el mismo para ambos dispositivos, de 1559 kg/min (3437 lb/min). El momento de la lechada (caudal máximo\*velocidad media) para ambos casos sería de 361 688 kg·m/min<sup>2</sup> (~2 618 000 lb·ft/min<sup>2</sup>) y de 261 912 kg·m/min<sup>2</sup> (1 891 000 lb·ft/min<sup>2</sup>), respectivamente, para la tolva convencional y el distribuidor de lechada. Al dividir el respectivo momento calculado por las anchuras de la salida de la tolva convencional y la salida del distribuidor de lechada, el momento por unidad de ancho de la lechada que se descarga desde la tolva convencional es de  $23\ 733\ (\text{kg}\cdot\text{m}/\text{min}^2)/(\text{cm en todo el ancho de la tolva})$  (402 736 (lb·pies/min<sup>2</sup>)/(pulgadas en todo el ancho de la tolva)), y el momento por unidad de ancho de la lechada que se descarga desde el distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción es de  $4296\ (\text{kg}\cdot\text{m}/\text{min}^2)/(\text{cm en todo el ancho de la tolva})$  (78 776 (lb·pies/min<sup>2</sup>)/(pulgadas en todo el ancho del distribuidor de lechada)). En este caso, la lechada que se descarga desde el distribuidor de lechada presenta aproximadamente un 20 % del momento por unidad de ancho en comparación con la tolva convencional.

**[0242]** Un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede alcanzar un patrón de expansión deseado al mismo tiempo que se utiliza una lechada acuosa de yeso calcinado en un amplio intervalo de proporciones de agua y estuco, incluyendo un WSR relativamente bajo o un WSR más convencional, tal como una proporción de agua y yeso calcinado de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 1,2, por ejemplo, por debajo de 0,75 en algunas formas de realización, y entre aproximadamente 0,4 y aproximadamente 0,8 en otras formas de realización. Las formas de realización de un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción pueden incluir una geometría interna de flujo adaptada para generar efectos de corte controlados en el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de yeso calcinado conforme avanzan el primer y el segundo flujo desde la primera y la segunda entrada de alimentación a través del distribuidor de lechada hacia la salida de distribución. La aplicación de corte controlado en el distribuidor de lechada puede reducir de manera selectiva la viscosidad de la lechada como resultado de que esta se vea sometida a dicho corte. Bajo los efectos del corte controlado en el distribuidor de lechada, la lechada que presenta

una menor proporción de agua y estuco se puede distribuir desde el distribuidor de lechada con un patrón de expansión en la dirección transversal de la máquina comparable a las lechadas que presentan un WSR convencional.

5 **[0243]** La geometría de flujo interna del distribuidor de lechada puede estar adaptada para acomodar, además, lechadas con diversas proporciones de agua y estuco para proporcionar un incremento del flujo adyacente a las zonas de pared perimetral de la geometría interna del distribuidor de lechada. Al incluir las características de geometría de flujo en el distribuidor de lechada adaptadas para incrementar el grado de flujo en torno a las capas de pared perimetral, se reduce la tendencia de la lechada a redistribuirse en el distribuidor de lechada y/o a dejar de fluir para fraguarse en este. Por consiguiente, como consecuencia de esto, se puede reducir la acumulación de lechada fraguada en el distribuidor de lechada.

10 **[0244]** Un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción puede incluir un sistema de perfilado montado adyacente a la salida de distribución para modificar un componente de velocidad transversal de los flujos combinados de lechada que se descargan desde la salida de distribución para controlar de manera selectiva el ángulo de expansión y la anchura de expansión de la lechada en la dirección transversal de la máquina en el sustrato que se mueve en la línea de fabricación hacia la mesa de moldeo. El sistema de perfilado puede facilitar que la lechada descargada desde la salida de distribución logre un patrón de expansión deseado al mismo tiempo que resulta menos sensible a la viscosidad de la lechada y al WSR. El sistema de perfilado se puede utilizar para modificar la dinámica de flujo de la lechada que se descarga desde la salida de distribución del distribuidor de lechada para guiar el flujo de lechada de modo que la lechada presente una velocidad más uniforme en la dirección transversal de la máquina. El hecho de utilizar el sistema de perfilado puede facilitar también el uso de un conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción en una instalación de fabricación de placas de yeso para producir placas de yeso de distintos tipos y volúmenes.

15 **[0245]** Por consiguiente, según la invención, un distribuidor de lechada comprende un conducto de distribución que se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada, una salida de distribución en comunicación fluida con la porción de entrada, y una superficie inferior que se extiende entre la porción de entrada y la salida de distribución. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, siendo el eje transversal considerablemente perpendicular al eje longitudinal. Un mecanismo de limpieza de lechada que incluye una cuchilla de limpieza móvil se encuentra en relación de contacto con la superficie inferior del conducto de distribución. La cuchilla de limpieza se puede mover de manera recíproca en una ruta de limpieza entre una primera posición y una segunda posición. La ruta de limpieza se dispone adyacente a la salida de distribución.

20 **[0246]** En otra forma de realización, la salida de distribución incluye una abertura de salida que presenta una anchura, a lo largo del eje transversal, y una altura, a lo largo de un eje vertical mutuamente perpendicular al eje longitudinal y al eje transversal, donde la relación anchura/altura de la abertura de salida es de aproximadamente 4 o más.

25 **[0247]** La salida de distribución incluye una abertura de salida que presenta una anchura, a lo largo del eje transversal, y una cuchilla de limpieza que se extiende una segunda distancia predeterminada a lo largo del eje transversal. La anchura de la abertura de salida es más pequeña que la segunda distancia a lo largo del eje transversal, de modo que la cuchilla de limpieza es más ancha que la abertura de salida.

30 **[0248]** En otra forma de realización, la cuchilla de limpieza se mueve longitudinalmente de manera recíproca a lo largo de la ruta de limpieza, y la primera posición de la cuchilla de limpieza se encuentra longitudinalmente en sentido ascendente respecto a la salida de distribución, mientras que la segunda posición se encuentra longitudinalmente en sentido descendente respecto a la salida de distribución.

35 **[0249]** En otra forma de realización, el mecanismo de limpieza de lechada incluye un actuador dispuesto de manera operativa con la cuchilla de limpieza para mover recíprocamente de manera selectiva la cuchilla de limpieza.

**[0250]** En otra forma de realización, el actuador comprende un cilindro neumático que presenta un pistón móvil de manera recíproca. El pistón está conectado a la cuchilla de limpieza.

40 **[0251]** En otra forma de realización, el mecanismo de limpieza de lechada incluye un controlador. El controlador está adaptado para controlar de manera selectiva el actuador para mover de manera recíproca la cuchilla de limpieza.

45 **[0252]** En otra forma de realización, el controlador está adaptado para mover la cuchilla de limpieza en una dirección de limpieza desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y el controlador está adaptado para mover la cuchilla de limpieza en una dirección opuesta y de retorno desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno. El controlador está adaptado para mover la cuchilla de limpieza de manera que el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de limpieza sea prácticamente igual que el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de retorno.

- 5 **[0253]** En otra forma de realización, el controlador está adaptado para mover la cuchilla de limpieza en una dirección de limpieza desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y el controlador está adaptado para mover la cuchilla de limpieza en una dirección opuesta y de retorno desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno. El controlador está adaptado para mover la cuchilla de limpieza de manera recíproca entre la primera posición y la segunda posición en un ciclo que presenta un período de barrido. El período de barrido incluye una porción de limpieza que comprende el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de limpieza, una porción de retorno que comprende el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de retorno, y una porción de retardo de acumulación que comprende un período predeterminado de tiempo en el que la cuchilla de limpieza permanece en la primera posición.
- 10 **[0254]** En otra forma de realización, la porción de limpieza es sustancialmente igual que la porción de retorno.  
**[0255]** En otra forma de realización, la porción de retardo de acumulación es ajustable.
- 15 **[0256]** En otra forma de realización, el distribuidor de lechada comprende, además, un conducto de alimentación que incluye un primer segmento de entrada con una primera entrada de alimentación y un segundo segmento de entrada con una segunda entrada de alimentación dispuesta en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación. La porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación.
- 20 **[0257]** En otra forma de realización, la primera y la segunda entrada de alimentación y el primer y el segundo segmento de entrada se disponen formando un respectivo ángulo de alimentación en un rango de hasta aproximadamente 135° con respecto al eje longitudinal.
- 25 **[0258]** En otra forma de realización, un conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento comprende una mezcladora adaptada para agitar agua y un material cementoso para formar una lechada acuosa de cemento y un distribuidor de lechada en comunicación fluida con la mezcladora. El distribuidor de lechada incluye un conducto de distribución que se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal e incluye una porción de entrada. Una salida de distribución se encuentra en comunicación fluida con la porción de entrada. Una superficie inferior se extiende entre la porción de entrada y la salida de distribución. La salida de distribución se extiende una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal, siendo el eje transversal considerablemente perpendicular al eje longitudinal. El distribuidor de lechada también incluye un mecanismo de limpieza de lechada que incluye una cuchilla de limpieza móvil en relación de contacto con la superficie inferior del conducto de distribución. La cuchilla de limpieza se puede mover de manera recíproca a lo largo de una ruta de limpieza entre una primera posición y una segunda posición, estando dispuesta la ruta de limpieza adyacente a la salida de distribución.
- 30 **[0259]** En otra forma de realización, el conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento presenta una salida de distribución que incluye una abertura de salida que presenta una anchura, a lo largo del eje transversal. La cuchilla de limpieza se extiende una segunda distancia predeterminada a lo largo del eje transversal, y se mueve de manera recíproca longitudinalmente a lo largo de la ruta de limpieza.
- 35 **[0260]** En otra forma de realización, el conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento comprende, además, un miembro de soporte inferior que sostiene la superficie inferior del conducto de distribución. El miembro de soporte inferior presenta un perímetro. La salida de distribución está desviada longitudinalmente con respecto al miembro de soporte inferior, de manera que una porción de salida distal del conducto de distribución se extiende desde el perímetro del miembro de soporte inferior. La cuchilla de limpieza sostiene la porción de salida distal del distribuidor de lechada cuando la cuchilla de limpieza está en la primera posición.
- 40 **[0261]** En otra forma de realización, el conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento comprende, además, un conducto de suministro dispuesto entre la mezcladora y el distribuidor de lechada y en comunicación fluida con los mismos, un elemento modificador de flujo asociado al conducto de suministro y adaptado para controlar un flujo de la lechada acuosa de cemento procedente de la mezcladora, y un conducto de suministro de espuma acuosa en comunicación fluida con al menos uno de entre la mezcladora y el conducto de suministro.
- 45 **[0262]** En otra forma de realización, el conducto de distribución y mezclado de lechada de cemento presenta un distribuidor de lechada que incluye un primer conducto de alimentación que incluye un primer segmento de entrada con una primera entrada de alimentación y un segundo segmento de entrada con una segunda entrada de alimentación dispuesta en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación. La porción de entrada del conducto de distribución se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación del conducto de alimentación. La primera entrada de alimentación está adaptada para recibir un primer flujo de lechada acuosa de cemento desde la mezcladora. La segunda entrada de alimentación está adaptada para recibir un segundo flujo de lechada acuosa de cemento desde la mezcladora. La salida de distribución se encuentra en comunicación fluida tanto con la primera como con la segunda entrada de alimentación, y está adaptada para que el primer y el segundo flujo de lechada acuosa de cemento se descarguen desde el distribuidor de lechada a través de la salida de distribución.
- 50  
55

**[0263]** En otra forma de realización, el conjunto de mezclado y distribución de lechada de yeso comprende, además, un conducto de suministro dispuesto entre la mezcladora y el distribuidor de lechada y en comunicación fluida con estos. El conducto de suministro incluye un tronco de suministro principal y una primera y una segunda rama de suministro. Un divisor de flujo une el tronco de suministro principal y la primera y la segunda rama de suministro. El divisor de flujo se dispone entre el tronco de suministro principal y la primera rama de suministro y entre el tronco de suministro principal y la segunda rama de suministro. La primera rama de suministro se encuentra en comunicación fluida con la primera entrada de alimentación del distribuidor de lechada, y la segunda rama de suministro se encuentra en comunicación fluida con la segunda entrada de alimentación del distribuidor de lechada.

**[0264]** En otra forma de realización, un método de preparación de un producto de cemento comprende: (a) descargar un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora; (b) pasar el flujo de lechada acuosa de cemento a través de una porción de entrada de un conducto de distribución de un distribuidor de lechada; (c) descargar el flujo de lechada acuosa de cemento desde una salida de distribución del distribuidor de lechada sobre una bobina de material de recubrimiento laminado que se mueve a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina; y (d) mover de manera recíproca una cuchilla de limpieza en una ruta de limpieza a lo largo de una superficie inferior del conducto de distribución entre una primera posición y una segunda posición para limpiar la lechada acuosa de cemento de este, estando dispuesta la ruta de limpieza adyacente a la salida de distribución.

**[0265]** En otra forma de realización, un método de preparación de un producto de cemento incluye el conducto de distribución que se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal entre la porción de entrada y la salida de distribución. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca longitudinalmente a lo largo de la ruta de limpieza.

**[0266]** En otra forma de realización, un método para preparar un producto de cemento incluye la cuchilla de limpieza que se mueve en una dirección de limpieza desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y la cuchilla de limpieza que se mueve en una dirección opuesta y de retorno desde la segunda posición hasta la primera posición en una carrera de retorno. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca, de modo que el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de limpieza sea sustancialmente igual al tiempo para moverse a lo largo de la carrera de retorno.

**[0267]** En otra forma de realización, un método para preparar un producto de cemento incluye la cuchilla de limpieza que se mueve en una dirección de limpieza desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y la cuchilla de limpieza que se mueve en una dirección opuesta y de retorno desde la segunda posición hasta la primera posición en una carrera de retorno. La cuchilla de limpieza se mueve de manera recíproca entre la primera posición y la segunda posición en un ciclo que presenta un período de barrido. El período de barrido incluye una porción de limpieza que comprende el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de limpieza, una porción de retorno que comprende el tiempo para moverse a lo largo de la carrera de retorno, y una porción de retardo de acumulación que comprende un período predeterminado de tiempo en el que la cuchilla de limpieza permanece en la primera posición.

**[0268]** En otra forma de realización, un método para preparar un producto de cemento incluye la porción de limpieza que es sustancialmente igual a la porción de retorno.

**[0269]** En otra forma de realización, un método para preparar un producto de cemento incluye la porción de retardo de acumulación ajustable.

#### EJEMPLOS

**[0270]** En referencia a la figura 65, las características de geometría y de flujo de una forma de realización de un distribuidor de lechada realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción se evaluaron en los ejemplos 1-3. En la figura 65 se muestra una vista en planta superior de media porción 1205 de un distribuidor de lechada. La media porción 1205 del distribuidor de lechada incluye media porción 1207 de un conducto de alimentación 320 y media porción 1209 de un conducto de distribución 328. La media porción 1207 del conducto de alimentación 322 incluye una segunda entrada de alimentación 325 que define una segunda abertura 335, un segundo segmento de entrada 337, y media porción 1211 de un segmento conector bifurcado 339. La media porción 1209 del conducto de distribución 328 incluye media porción 1214 de una porción de entrada 352 del conducto de distribución 328 y media porción 1217 de una salida de distribución 330.

**[0271]** Se debería entender que otra media porción de un distribuidor de lechada, que es un reflejo de la media porción 1205 de la figura 65, se puede unir y alinear íntegramente con la media porción 1205 de la figura 65 en un punto medio transversal central 387 de la salida de distribución 330 para formar un distribuidor de lechada que sea considerablemente similar al distribuidor de lechada 420 de la figura 15. Por consiguiente, las características de geometría y de flujo descritas más adelante se pueden aplicar también, del mismo modo, a la media porción de reflejo del distribuidor de lechada.

**[0272]** En referencia a la figura 72, las características de geometría y de flujo de otra forma de realización de un distribuidor de lechada 2020 realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción se evaluaron en los ejemplos 4-6. El distribuidor de lechada 2020 que se muestra en la figura 72 es sustancialmente igual al

distribuidor de lechada 1420 de la figura 34. Las características de flujo del distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 que utilizan un mecanismo de perfilado realizado de acuerdo con los principios de la presente descripción se evaluaron en el ejemplo 7. El mecanismo de perfilado evaluado en el ejemplo 7 es sustancialmente igual al mecanismo de perfilado 1432 de la figura 22.

5 EJEMPLO 1

10 **[0273]** En este ejemplo y en referencia a la figura 65, la geometría concreta de la media porción 1205 del distribuidor de lechada se evaluó en dieciséis localizaciones distintas  $L_{1-16}$  entre una primera localización  $L_1$  en la segunda entrada de alimentación 325 y una decimosexta localización  $L_{16}$  en media porción 1207 de la salida de distribución 330. Cada localización  $L_{1-16}$  representa un trozo de sección transversal de la media porción 1205 del distribuidor de lechada, según indica la línea correspondiente. Se utilizó una línea de flujo 1212 a lo largo del centro geométrico de cada trozo de sección transversal para determinar la distancia entre localizaciones adyacentes  $L_{1-16}$ . La undécima localización  $L_{11}$  se corresponde con la media porción 1214 de la porción de entrada 352 del conducto de distribución 328 que se corresponde con una abertura 342 de una segunda salida de alimentación 345 de la media porción 1207 del conducto de alimentación 320. Por consiguiente, desde la primera hasta la décima localización  $L_{1-10}$  se toman en la media porción 1207 del conducto de alimentación 320, y desde la undécima hasta la decimosexta localización se toman en la media porción 1209 del conducto de distribución 328.

15 **[0274]** Para cada localización  $L_{1-16}$ , se determinaron los siguientes valores geométricos: la distancia a lo largo de la línea de flujo 1212 entre la segunda entrada de alimentación 325 y la localización concreta  $L_{1-16}$ ; el área de sección transversal de la abertura en la localización  $L_{1-16}$ ; el perímetro de la localización  $L_{1-16}$ ; y el diámetro hidráulico de la localización  $L_{1-16}$ . El diámetro hidráulico se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$D_{hyd} = 4 \times A / P \quad (Ec.1)$$

donde  $D_{hyd}$  es el diámetro hidráulico.

A es el área de la localización concreta  $L_{1-16}$ , y

P es el perímetro de la localización concreta  $L_{1-16}$ .

25 Al utilizar las condiciones de entrada, se pueden determinar los valores adimensionales para cada localización  $L_{1-16}$  con el fin de describir la geometría de flujo interna, según se muestra en la tabla 1. Se emplearon ecuaciones de ajuste de curva para describir la geometría adimensional de la media porción 1205 del distribuidor de lechada en la figura 66, que muestra la distancia adimensional desde la entrada frente al área adimensional y al diámetro hidráulico.

30 **[0275]** El análisis de los valores adimensionales para cada localización  $L_{1-16}$  muestra que el área de flujo transversal se incrementa desde la primera localización  $L_1$  en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la undécima localización  $L_{11}$  en la media porción 1214 de la porción de entrada 352 (también la abertura 342 de la segunda salida de alimentación 345). En el ejemplo de forma de realización, el área de flujo transversal de la media porción 1214 de la porción de entrada 352 es aproximadamente 1/3 más grande que el área de flujo transversal de la segunda entrada de alimentación 325. Entre la primera localización  $L_1$  y la undécima localización  $L_{11}$ , el área de flujo transversal del segundo segmento de entrada 337 y del segundo canal conformado 339 varía entre las localizaciones  $L_{1-11}$ . En esta zona, al menos dos localizaciones adyacentes  $L_6, L_7$  están configuradas de manera que la localización  $L_7$  situada más allá de la segunda entrada de alimentación 325 presenta un área de flujo transversal que es más pequeña que la localización adyacente  $L_6$  que se encuentra más próxima a la segunda entrada de alimentación 325.

40 **[0276]** Entre la primera localización  $L_1$  y la undécima localización  $L_{11}$ , en la media porción 1207 del conducto de alimentación 322, existe un área de expansión (p. ej.,  $L_{4-6}$ ) que presenta un área de flujo transversal que es mayor que un área de flujo transversal de un área adyacente (p. ej.,  $L_3$ ) en sentido ascendente desde el área de expansión en una dirección desde la segunda entrada 335 hacia la media porción 1217 de la salida de distribución 330. El segundo segmento de entrada 337 y el segundo canal conformado 341 presentan una sección transversal que varía a lo largo de la dirección de flujo 1212 para facilitar la distribución del segundo flujo de lechada que se desplaza a través de esta.

45 **[0277]** El área de sección transversal se reduce desde la undécima localización  $L_{11}$  de la media porción 1214 de la porción de entrada 352 del conducto de distribución 328 hasta la decimosexta localización  $L_{16}$  de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En el ejemplo de forma de realización, el área de flujo transversal de la media porción 1214 de una porción de entrada 352 supone aproximadamente un 95 % de la de la media porción 1217 de la salida de distribución 330.

50 **[0278]** El área de flujo transversal en la primera localización  $L_1$  de la segunda entrada de alimentación 325 es más pequeña que el área de flujo transversal en la decimosexta localización  $L_{16}$  de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En el ejemplo de forma de realización, el área de flujo

transversal en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 es aproximadamente 1/4 más grande que el área de flujo transversal en la segunda entrada de alimentación 325.

5 **[0279]** El diámetro hidráulico se reduce desde la primera localización L<sub>1</sub> de la segunda entrada de alimentación 325 hasta la undécima localización L<sub>11</sub> en la media porción 1214 de la porción de entrada 352 del conducto de distribución 328. En el ejemplo de forma de realización, el diámetro hidráulico en la media porción 1214 de la porción de entrada 352 del conducto de distribución 328 es aproximadamente 1/2 del diámetro hidráulico en la segunda entrada de alimentación 325.

10 **[0280]** El diámetro hidráulico se reduce desde la undécima localización L<sub>11</sub> en la media porción 1214 de una porción de entrada 352 del conducto de distribución 328 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En el ejemplo de forma de realización, el diámetro hidráulico de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 supone aproximadamente un 95 % del de la media porción 1214 de la porción de entrada 352 del conducto de distribución 328.

15 **[0281]** El diámetro hidráulico en la primera localización L<sub>1</sub> de la segunda entrada 325 es más grande que el diámetro hidráulico en la decimosexta localización L<sub>16</sub> de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En el ejemplo de forma de realización, el diámetro hidráulico en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 es inferior a aproximadamente la mitad del de la segunda entrada de alimentación 325.

<b>TABLA I - GEOMETRÍA</b>				
<b>Localización</b>	<b>Adimensionalidad</b>			
	<b>Distancia desde entrada</b>	<b>Área</b>	<b>Perímetro</b>	<b>Dia. hidráulico</b>
L1	0,00	1,00	1,00	1,00
L2	0,07	1,00	1,00	1,00
L3	0,14	0,91	0,98	0,93
L4	0,20	1,01	1,07	0,94
L5	0,27	1,18	1,24	0,95
L6	0,34	1,25	1,45	0,87
L7	0,41	1,16	1,68	0,69
L8	0,47	1,13	1,93	0,59
L9	0,54	1,23	2,20	0,56
L10	0,61	1,35	2,47	0,55
L11	0,68	1,33	2,73	0,49
L12	0,75	1,28	2,70	0,47
L13	0,81	1,27	2,68	0,48
L14	0,88	1,26	2,67	0,47
L15	0,95	1,26	2,67	0,47

TABLA I - GEOMETRÍA				
Localización	Adimensionalidad			
	Distancia desde entrada	Área	Perímetro	Dia. hidráulico
L16	1,00	1,26	2,67	0,47

**EJEMPLO 2**

**[0282]** En este ejemplo, la media porción 1205 del distribuidor de lechada de la figura 65 se utilizó para modelar el flujo de lechada de yeso a través de este con distintas condiciones de flujo. Para todas las condiciones de flujo, la densidad ( $\rho$ ) de la lechada acuosa de yeso se configuró en 1000 kg/m<sup>3</sup>. La lechada acuosa de yeso es un material de adelgazamiento por corte, de manera que, conforme se aplica el corte en este, su viscosidad puede reducirse. La viscosidad ( $\mu$ ) Pa.s de la lechada de yeso se calculó utilizando el modelo de fluido según la ley de la potencia, que presenta la siguiente ecuación:

$$\mu = K \dot{\gamma}^{n-1} \tag{Ec.2}$$

donde,

K es una constante,

$\dot{\gamma}$  es la velocidad de corte, y

n es una constante que equivale a 0,133 en este caso.

**[0283]** En una primera condición de flujo, la lechada de yeso presenta un factor K de viscosidad de 50 en el modelo según la ley de la potencia y se introduce en la segunda entrada de alimentación 325 a 2,5 m/s. Se utilizó una técnica de dinámica de fluidos computacional con un método de volumen finito para determinar las características de flujo en el distribuidor. En cada localización L<sub>1-16</sub>, se determinaron las siguientes características de flujo: velocidad media de área ponderada (U), velocidad de corte media de área ponderada ( $\dot{\gamma}$ ), viscosidad calculada utilizando el modelo según la ley de la potencia (ec. 2), esfuerzo cortante y número de Reynolds (Re).

**[0284]** El esfuerzo cortante se calculó empleando la siguiente ecuación:

$$\text{Esfuerzo cortante} = \mu \times \dot{\gamma} \tag{Ec.3}$$

donde

$\mu$  es la viscosidad calculada utilizando el modelo según la ley de la potencia (ec. 2), y

$\dot{\gamma}$  es la velocidad de corte.

**[0285]** El número de Reynolds se calculó empleando la siguiente ecuación:

$$Re = \rho \times U \times D_{hyd} / \mu \tag{Ec. 4}$$

donde

$\rho$  es la densidad de la lechada de yeso,

U es la velocidad media de área ponderada,

D<sub>hyd</sub> es el diámetro hidráulico, y

$\mu$  es la viscosidad calculada utilizando el modelo según la ley de la potencia (ec. 2).

**[0286]** En el caso de una segunda condición de flujo, la velocidad de alimentación de la lechada de yeso hacia la segunda entrada de alimentación 325 se incrementó a 3,55 m/s. Todas las otras condiciones fueron las mismas que en la primera condición de flujo de este ejemplo. Se modelaron los valores dimensionales para las características de flujo mencionadas en cada localización L<sub>1-16</sub> tanto para la primera condición de flujo en la que la velocidad de entrada es de 2,5 m/s como para la segunda condición de flujo en la que la velocidad de entrada es de 3,55 m/s. Al utilizar las condiciones de entrada, se determinaron valores adimensionales de las características de flujo para cada localización L<sub>1-16</sub> según se muestra en la tabla II.

[0287] Para ambas condiciones de flujo en las que K se configuró como igual a 50, se redujo la velocidad media desde la primera localización L<sub>1</sub> de la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, la velocidad media se redujo aproximadamente en 1/5, según se muestra en la figura 67.

5 [0288] Para ambas condiciones de flujo, la velocidad de corte se incrementó desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, la velocidad de corte era de aproximadamente el doble desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328, según se muestra en la figura 68.

10 [0289] Para ambas condiciones de flujo, la viscosidad calculada se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, la viscosidad calculada se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 aproximadamente en la mitad, según se muestra en la figura 69.

15 [0290] Para ambas condiciones de flujo de la figura 70, el esfuerzo cortante se incrementó desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, el esfuerzo cortante se incrementó aproximadamente en un 10 % desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328.

20 [0291] Para ambas condiciones de flujo, el número de Reynolds en la figura 71 se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, el número de Reynolds se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 aproximadamente en 1/3. Para ambas condiciones de flujo, el número de Reynolds en la decimosexta localización L<sub>16</sub> de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 se encuentra en la zona laminar.

**TABLA II - CARACTERÍSTICAS DE FLUJO ADIMENSIONAL (K = 50)**

Localización	Velocidad de entrada = 2,50 m/s					Velocidad de entrada = 3,55 m/s				
	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Esfuerzo cortante	Re	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Esfuerzo cortante	Re
L1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L2	1,00	1,18	0,87	1,02	1,15	1,00	1,20	0,85	1,03	1,17
L3	1,10	1,36	0,77	1,04	1,33	1,10	1,40	0,75	1,05	1,36
L4	1,00	1,30	0,80	1,04	1,18	0,99	1,32	0,79	1,04	1,19
L5	0,86	1,19	0,86	1,02	0,96	0,86	1,22	0,84	1,03	0,98
L6	0,83	1,23	0,83	1,03	0,86	0,83	1,28	0,81	1,03	0,89
L7	0,90	1,65	0,65	1,07	0,96	0,90	1,73	0,62	1,08	0,99
L8	0,90	1,73	0,62	1,08	0,85	0,90	1,80	0,60	1,08	0,88
L9	0,82	1,67	0,64	1,07	0,72	0,82	1,74	0,62	1,08	0,74
L10	0,77	1,63	0,65	1,07	0,64	0,77	1,73	0,62	1,08	0,68

TABLA II - CARACTERÍSTICAS DE FLUJO ADIMENSIONAL (K = 50)										
Localización	Velocidad de entrada = 2,50 m/s					Velocidad de entrada = 3,55 m/s				
	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Esfuerzo cortante	Re	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Esfuerzo cortante	Re
L11	0,76	1,83	0,59	1,08	0,62	0,76	1,93	0,57	1,09	0,65
L12	0,78	1,84	0,59	1,08	0,63	0,78	1,92	0,57	1,09	0,65
L13	0,78	1,88	0,58	1,09	0,64	0,78	1,93	0,57	1,09	0,65
L14	0,78	1,88	0,58	1,09	0,64	0,78	1,95	0,56	1,09	0,66
L15	0,78	1,85	0,59	1,09	0,63	0,78	1,92	0,57	1,09	0,65
L16	0,79	1,89	0,58	1,09	0,65	0,79	1,98	0,55	1,09	0,67

**EJEMPLO 3**

**[0292]** En este ejemplo, la media porción 1205 del distribuidor de lechada de la figura 65 se utilizó para modelar el flujo de lechada de yeso a través de este con condiciones de flujo similares a las del ejemplo 1, salvo porque el valor para el coeficiente K en el modelo según la ley de la potencia (ec. 2) se configuró en 100. Las condiciones de flujo eran parecidas a las del ejemplo 2 en otros aspectos.

**[0293]** De nuevo, se evaluaron las características de flujo tanto para una velocidad de alimentación de la lechada de yeso que entra en la segunda entrada de alimentación 325 de 2,50 m/s como de 3,55 m/s. En cada localización L<sub>1-16</sub>, se determinaron las siguientes características de flujo: velocidad media de área ponderada (U), velocidad de corte media de área ponderada ( $\bar{u}$ ), viscosidad calculada utilizando el modelo según la ley de la potencia (ec. 2), esfuerzo cortante (ec. 3) y número de Reynolds (Re) (ec. 4). Al utilizar las condiciones de entrada, se determinaron valores adimensionales de las características de flujo para cada localización L<sub>1-16</sub>, según se muestra en la tabla III.

**[0294]** Para ambas condiciones de flujo en las que K se configuró como igual a 100, se redujo la velocidad media desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, la velocidad media se redujo aproximadamente en 1/5. Los resultados para la velocidad media, a nivel adimensional, fueron considerablemente las mismas que en el ejemplo 2 y en la figura 67.

**[0295]** Para ambas condiciones de flujo, la velocidad de corte se incrementó desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, la velocidad de corte era de aproximadamente el doble desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. Los resultados para la velocidad de corte, a nivel adimensional, fueron considerablemente las mismas que en el ejemplo 2 y en la figura 68.

**[0296]** Para ambas condiciones de flujo, la viscosidad calculada se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, la viscosidad calculada se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 aproximadamente en la mitad. Los resultados para la viscosidad calculada, a nivel adimensional, fueron considerablemente los mismos que en el ejemplo 2 y en la figura 69.

**[0297]** Para ambas condiciones de flujo, el esfuerzo cortante se incrementó desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, el esfuerzo cortante se incrementó aproximadamente en un 10 % desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. Los resultados para el esfuerzo cortante, a nivel adimensional, fueron considerablemente las mismas que en el ejemplo 2 y en la figura 70.

- 5 **[0298]** Para ambas condiciones de flujo, el número de Reynolds se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328. En la forma de realización representada, el número de Reynolds se redujo desde la primera localización L<sub>1</sub> en la segunda entrada de alimentación 325 hasta la decimosexta localización L<sub>16</sub> en la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 aproximadamente en 1/3. Para ambas condiciones de flujo, el número de Reynolds en la decimosexta localización L<sub>16</sub> de la media porción 1217 de la salida de distribución 330 del conducto de distribución 328 se encuentra en la zona laminar. Los resultados para el número de Reynolds, a nivel adimensional, eran considerablemente los mismos que en el ejemplo 2 y en la figura 71.
- 10 **[0299]** Las figuras 67-71 son gráficos de las características de flujo calculadas para las distintas condiciones de flujo de los ejemplos 2 y 3. Se utilizaron ecuaciones de ajuste de curva para describir el cambio en las características de flujo a lo largo de la distancia entre la entrada de alimentación y la media porción de la salida de distribución. Por consiguiente, los ejemplos 2 y 3 muestran que las características de flujo son coherentes en todas las variaciones en cuanto a la velocidad de entrada y/o viscosidad.

TABLA III - CARACTERÍSTICAS DE FLUJO ADIMENSIONAL (K = 100)										
Localización	Velocidad de entrada = 2,50 m/s					Velocidad de entrada = 3,55 m/s				
	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Esfuerzo cortante	Re	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Esfuerzo cortante	Re
L1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L2	1,00	1,16	0,88	1,02	1,13	1,00	1,21	0,85	1,03	1,18
L3	1,10	1,35	0,77	1,04	1,32	1,10	1,39	0,75	1,04	1,35
L4	1,00	1,28	0,80	1,03	1,17	1,00	1,35	0,77	1,04	1,22
L5	0,87	1,15	0,88	1,02	0,94	0,86	1,23	0,84	1,03	0,99
L6	0,83	1,18	0,87	1,02	0,83	0,83	1,27	0,81	1,03	0,88
L7	0,90	1,60	0,66	1,06	0,93	0,90	1,70	0,63	1,07	0,98
L8	0,90	1,70	0,63	1,07	0,84	0,90	1,77	0,61	1,08	0,87
L9	0,82	1,61	0,66	1,07	0,69	0,82	1,71	0,63	1,07	0,73
L10	0,77	1,57	0,68	1,06	0,62	0,77	1,67	0,64	1,07	0,66
L11	0,76	1,76	0,61	1,08	0,60	0,76	1,88	0,58	1,09	0,64
L12	0,78	1,79	0,60	1,08	0,61	0,78	1,90	0,57	1,09	0,64
L13	0,78	1,81	0,60	1,08	0,62	0,78	1,93	0,57	1,09	0,65
L14	0,78	1,84	0,59	1,08	0,63	0,78	1,94	0,56	1,09	0,66
L15	0,78	1,80	0,60	1,08	0,62	0,78	1,90	0,57	1,09	0,64
L16	0,79	1,87	0,58	1,09	0,64	0,79	1,96	0,56	1,09	0,67

15 **EJEMPLO 4**

**[0300]** En este ejemplo, se utilizó el distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 para modelar el flujo de lechada de yeso en una de las porciones de bulbo 2120 del conducto de alimentación 2022. En referencia a la figura 72, el primer y el segundo segmento de entrada 2036, 2037 del distribuidor de lechada 2020 presentan, cada uno, un

diámetro D. El distribuidor de lechada 2020 presenta una longitud, a lo largo del eje longitudinal, de aproximadamente  $12 \times D$ . El distribuidor de lechada 2020 es simétrico en torno a un eje longitudinal central 50 que se extiende generalmente en la dirección longitudinal de la máquina 2192. El distribuidor de lechada 2020 puede estar separado en dos medias porciones 2004, 2005 que sean considerablemente simétricas en torno al eje longitudinal central.

**[0301]** En referencia a la figura 73, la media porción 2004 del distribuidor de lechada de la figura 72 se utilizó para modelar el flujo de lechada de yeso a través de este con condiciones de flujo similares a las del ejemplo 2, salvo porque se utilizan distintas expresiones adimensionales de velocidad. Se seleccionó un diámetro de entrada D ( $x^* = x/D$ ) como la escala de longitud para no dimensionar el vector de posición  $x$  ( $x^* = x/D$ ), y se utilizó una velocidad media de entrada (U) como la escala de velocidad para no dimensionar el vector de velocidad  $u$  ( $u^* = u/U$ ). Las condiciones de flujo eran parecidas a las del ejemplo 2 en otros aspectos.

**[0302]** En referencia a las figuras 73-76, se utilizó una técnica de dinámica de fluidos computacional (CFD) con un método de volumen finito para determinar las características de flujo en la media porción del distribuidor. En concreto, se calcularon las velocidades medias en distintas localizaciones verticales desde el área A. Se analizó el área que se extiende aproximadamente  $0,75 D$  desde un centro del segmento de entrada en el área A. Se analizaron doce trozos verticales separados de forma radial para calcular doce velocidades medias distintas de lechada de forma radial alrededor de la porción de bulbo. Las doce localizaciones estaban sustancialmente separadas de forma radial, de modo que cada localización radial adyacente estaba separada aproximadamente  $30^\circ$ . En referencia a las figuras 75 y 76, la localización radial 1 corresponde a una dirección opuesta a la dirección longitudinal de la máquina 2192 y la localización radial 7 corresponde a la dirección longitudinal de la máquina 2192. Las localizaciones radiales 4 y 10 están sustancialmente alineadas con el eje transversal 60.

**[0303]** Se utilizó la técnica CFD con dos condiciones de velocidad de entrada diferentes,  $u_1 = U$  y  $u_2 = 1,5 U$ . Los resultados del análisis CFD se incluyen en la tabla IV. La magnitud de la velocidad se expresa como un valor absoluto adimensional ( $|u|^* = |u|/U$ ). Los datos se representan también en la figura 77. Se debería entender que la otra media porción 2005 del distribuidor de lechada 2020 muestra características de flujo similares.

**[0304]** Para ambas condiciones de flujo, la velocidad media en cada localización radial 1-12 era menor que la velocidad de entrada, pero mayor que cero. La velocidad media oscilaba entre aproximadamente la mitad y aproximadamente  $7/8$  de la velocidad de entrada ( $u^* \sim$  de 0,48 a 0,83 de la velocidad de entrada). La superficie convexa curvada y contorneada en la porción de bulbo ayudó a redireccionar el flujo desde el segmento de entrada de forma radial hacia fuera en todas las direcciones.

**[0305]** La velocidad de lechada se ralentizó también con respecto a la velocidad de entrada. La velocidad media de la totalidad de las doce localizaciones radiales para una determinada condición de flujo era considerablemente similar ( $\sim 0,65$  o 65 % de la velocidad de entrada).

**[0306]** Además, en cada condición de flujo, las velocidades medias más altas se dieron en las localizaciones radiales 3-5 y 9-11. La velocidad media más alta a lo largo del eje transversal, o a lo largo de la dirección transversal de la máquina 60, ayuda a proporcionar más flujo de borde en las paredes laterales.

**[0307]** Por consiguiente, este ejemplo representa la porción de bulbo 2120 que ayuda a ralentizar la lechada y a modificar la dirección de la lechada desde una dirección vertical en sentido descendente hasta un plano horizontal radialmente hacia fuera. Asimismo, la porción de bulbo 2120 ayuda a desviar el flujo de lechada a las paredes laterales exteriores e interiores del canal conformado de la media porción 2004 del distribuidor de lechada 2020 para facilitar el movimiento de la lechada en la dirección transversal de la máquina 60.

TABLA IV - DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDAD RADIAL ADIMENSIONAL		
Velocidad de entrada	$U_1 = U$	$U_2 = 1,5 U$
Localización	$u^* = u/U_1$	$u^* = u/U_2$
R1	0,48	0,50
R2	0,56	0,60
R3	0,68	0,74
R4	0,76	0,72
R5	0,75	0,72

TABLA IV - DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDAD RADIAL ADIMENSIONAL		
Velocidad de entrada	$U_1 = U$	$U_2 = 1,5 U$
Localización	$u^* = u/U_1$	$u^* = u/U_2$
R6	0,60	0,49
R7	0,59	0,57
R8	0,58	0,58
R9	0,79	0,82
R10	0,79	0,83
R11	0,72	0,75
R12	0,53	0,61
$u^*$ media	0,65	0,66

**EJEMPLO 5**

**[0308]** En este ejemplo, se utilizó el distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 para modelar el flujo de lechada de yeso en uno de los canales conformados 2041 del conducto de alimentación 2022. En referencia a la figura 78, se utilizó la media porción 2004 del distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 para modelar el flujo de lechada de yeso a través de este con condiciones de flujo similares a las del ejemplo 2, salvo porque se utiliza una expresión de velocidad adimensional similar a la del ejemplo 4. En concreto, se analizó el movimiento de espiral de la lechada en las paredes laterales interior y exterior del canal conformado.

**[0309]** En referencia a las figuras 73, 74 y 78, se utilizó una técnica de dinámica de fluidos computacional (CFD) con un método de volumen finito para determinar las características de flujo en la media porción 2004 del distribuidor 2020. En concreto, se analizó el movimiento de espiral de la lechada cerca de las paredes laterales interior y exterior del canal conformado 2041. En referencia a la figura 73, la lechada se mueve en forma de espiral conforme entra en el canal conformado 2041. Conforme la lechada se mueve a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 2192 hasta la salida de distribución 2030, las líneas de corriente de la lechada se vuelven más ordenadas. Se analizó el movimiento de espiral de la lechada en una zona del canal conformado 2041 en una localización longitudinal de aproximadamente 1-3/4 D (1,72 D) en las áreas B1 y B2, como se muestra en las figuras 74 y 78.

**[0310]** El movimiento de espiral de la lechada es una función de su velocidad tangencial y su velocidad axial (o dirección longitudinal de la máquina). En referencia a la figura 78, el grado de espiral para el flujo en espiral se caracteriza normalmente por el número de espiral (S) como los flujos de momento angular y lineal empleando la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\text{Momento de componente de velocidad tangencial}}{\text{Momento de componente de velocidad axial}} \tag{Ec. 5}$$

$$= \frac{\int w u r dr}{\int u u r dr} \quad \text{donde } w = \text{velocidad tangencial y } u = \text{velocidad axial}$$

y r representa la localización radial.

**[0311]** Si se utilizan los valores medios de velocidad tangencial y velocidad axial en la ecuación 5, se convierte en:

$$S \sim \frac{\text{Velocidad tangencial media}}{\text{Velocidad axial media}} = \frac{w_{ave}}{u_{ave}} \tag{Ec. 6}$$

Para este ejemplo, el movimiento de espiral característico ( $S_m$ ) se expresa empleando la siguiente fórmula:

$$S_m \sim \frac{\text{Velocidad tangencial máxima}}{\text{Velocidad axial media}} \quad (\text{Ec. 7})$$

En este ejemplo, se utilizó el movimiento de espiral calculado para calcular el ángulo de espiral empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Áng. de expansión} \sim \tan^{-1}(S_m) \quad (\text{Ec. 8})$$

5 **[0312]** Se usó la técnica CFD con dos condiciones de velocidad de entrada adimensional diferentes,  $u_1 = U$  y  $u_2 = 1,5 U$ . Los resultados del análisis de CFD se incluyen en la tabla V. Debe entenderse que la otra media porción del distribuidor de lechada muestra características de flujo similares. A través de este análisis, se ha descubierto que, en algunas formas de realización, el distribuidor de lechada puede estar realizado para producir un movimiento de espiral  $S_m$  en un intervalo de aproximadamente cero a aproximadamente 10 en el distribuidor de lechada y un ángulo de espiral en un intervalo de aproximadamente cero grados a aproximadamente  $84^\circ$ .

10 **[0313]** Para ambas condiciones de flujo, la velocidad tangencial máxima en los bordes era de al menos aproximadamente la mitad de la velocidad de entrada en una zona de borde de la porción de entrada del canal conformado. Se espera que el movimiento de espiral cercano a las paredes laterales ayude a mantener la limpieza de la geometría interna del distribuidor de lechada mientras se esté utilizando. Según se muestra en la figura 73, el movimiento de espiral de la lechada se reduce a lo largo del eje longitudinal de la máquina 50 en la dirección de flujo hasta la salida de distribución 2030.

TABLA V - MOVIMIENTO DE ESPIRAL						
Velocidad de entrada	$U_1 = U$		$U_2 = 1,5 U$			
	$u^* = u/U_1$		$u^* = u/U_2$			
Localización MD = 1,72 D	B1	B2	B1	B2		
Velocidad tangencial máxima	0,50	0,75	0,55	0,74		
Velocidad axial media	0,71	0,63	0,67	0,65	Límite inferior	Límite superior
Movimiento de espiral, $S_m$	0,71	1,19	0,82	1,14	0	10
Ángulo de espiral ( $^\circ$ )	35	50	39	49	0	84

**EJEMPLO 6**

20 **[0314]** En este ejemplo, se utilizó el distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 para modelar el flujo de lechada de yeso a través del conducto de alimentación 2022 y el conducto de distribución 2028. En referencia a las figuras 73 y 74, se utilizó la media porción 2004 del distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 para modelar el flujo de lechada de yeso a través de este con condiciones de flujo similares a las del ejemplo 2, salvo porque se utiliza una expresión de velocidad adimensional similar a la del ejemplo 4.

25 **[0315]** Para todas las condiciones de flujo, la densidad ( $\rho$ ) de la lechada de yeso acuosa se configuró en  $1000 \text{ kg/m}^3$  y el factor K de viscosidad se configuró en 50. De nuevo, se evaluaron las características de flujo tanto para una velocidad de alimentación adimensional de la lechada de yeso que entra en la entrada de alimentación 2024 de B y de  $1,5 B$ . Se determinaron las siguientes características de flujo en cada localización adimensional sucesiva en sentido descendente desde la porción de entrada del canal conformado 2041 a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 2192 expresada en función del diámetro de entrada D: velocidad media de área ponderada ( $U$ ), velocidad de corte media de área ponderada ( $\bar{u}$ ), viscosidad calculada utilizando el modelo según la ley de la potencia (ec. 2) y número de Reynolds ( $Re$ ) (ec. 4). El diámetro hidráulico (ec. 1) se calculó también en las sucesivas localizaciones adimensionales señaladas a lo largo del eje longitudinal 50. Al utilizar las condiciones de flujo de entrada, se determinaron valores adimensionales de las características de flujo para cada localización, según se muestra en la tabla VI.

35 **[0316]** Las figuras 79-82 son gráficos de las características de flujo calculadas para las distintas condiciones de flujo del ejemplo 6. Se utilizaron ecuaciones de ajuste de curva para describir el cambio en las características de flujo a lo largo de la distancia entre la entrada de alimentación y la media porción 2004 de la salida de distribución

2030. Por consiguiente, los ejemplos muestran que las características de flujo son constantes en todas las variaciones de la velocidad de entrada.

5 **[0317]** Para ambas condiciones de flujo, se redujo la velocidad media desde la primera localización (aproximadamente 3D) en el conducto de alimentación hasta la última localización (alrededor de 12D) en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028. La velocidad media se redujo considerablemente de manera progresiva conforme la lechada se movía a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 2192. En la forma de realización representada, la velocidad media se redujo aproximadamente en 1/3 respecto a la velocidad de entrada, según se muestra en la figura 79.

10 **[0318]** Para ambas condiciones de flujo, la velocidad de corte se incrementó desde la primera localización (alrededor de 3D) en el conducto de alimentación 2022 hasta la última localización (alrededor de 12D) en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028. La velocidad de corte variaba entre localización y localización. En la forma de realización representada, la velocidad de corte se incrementó en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028 con respecto a la entrada, según se muestra en la figura 80.

15 **[0319]** Para ambas condiciones de flujo, se redujo la viscosidad calculada desde la primera localización (alrededor de 3D) en el conducto de alimentación hasta la última localización (alrededor de 12D) en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028. La viscosidad calculada variaba entre localización y localización. En la forma de realización representada, la viscosidad calculada se redujo en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028 con respecto a la entrada, según se muestra en la figura 81.

20 **[0320]** Para ambas condiciones de flujo, el número de Reynolds en la figura 82 se redujo desde la primera localización (alrededor de 3D) en el conducto de alimentación hasta la última localización (alrededor de 12D) en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028. En la forma de realización representada, el número de Reynolds se redujo en media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028 con respecto a la entrada en aproximadamente 1/2. Para ambas condiciones de flujo, el número de Reynolds en la media porción 2117 de la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028 se encuentra en la zona laminar.

25 **[0321]** Por consiguiente, se ha descubierto que la mitad distal del distribuidor de lechada (entre alrededor de 6D y alrededor de 12D) está configurada para proporcionar una zona de estabilización de flujo en la que la velocidad media de la lechada y el número de Reynolds son, por lo general, estables y se han reducido con respecto a las condiciones de entrada de alimentación. Según se muestra en la figura 73, la lechada se mueve de manera generalmente laminar a lo largo de la dirección longitudinal de la máquina 2192 a través de esta zona de estabilización de flujo.

**TABLA VI - CARACTERÍSTICAS DE FLUJO ADIMENSIONAL (K = 50)**

Geometría		Velocidad de entrada = U <sub>1</sub>				Velocidad de entrada = U <sub>2</sub>			
Distancia MD	Dia. hidráulico	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Re	Velocidad	Velocidad de corte	Visc. calc.	Re
3,11	0,35	0,74	1,08	0,93	0,55	0,75	1,09	0,93	0,56
4,31	0,31	0,74	1,19	0,86	0,53	0,75	1,21	0,85	0,54
5,51	0,31	0,71	1,17	0,87	0,50	0,72	1,18	0,86	0,50
6,71	0,31	0,68	1,11	0,91	0,46	0,69	1,12	0,91	0,46
7,91	0,32	0,66	1,05	0,95	0,44	0,66	1,06	0,95	0,44
8,92	0,31	0,66	1,07	0,94	0,43	0,66	1,07	0,94	0,43
9,93	0,31	0,66	1,09	0,93	0,43	0,66	1,09	0,93	0,43
10,94	0,30	0,66	1,11	0,91	0,43	0,66	1,11	0,91	0,43
11,95	0,30	0,66	1,13	0,89	0,43	0,66	1,14	0,89	0,43

**EJEMPLO 7**

**[0322]** En este ejemplo, se utilizó el distribuidor de lechada 2020 de la figura 72 para modelar el flujo de lechada de yeso en la salida de distribución 2030 del conducto de distribución 2028. En este ejemplo, la media porción 2004 del distribuidor de lechada de la figura 73 se utilizó para modelar el flujo de lechada de yeso a través de este con condiciones de flujo similares a las del ejemplo 2, salvo porque se utiliza una expresión adimensional de la anchura de la abertura de salida 2081. Una anchura adimensional ( $w/W$ ) a través de la media porción 2119 de la abertura de salida 2081 de la salida de distribución 2030 (con una línea central en el punto medio transversal central 2187 que sea igual a cero, según se muestra en la figura 72). Las condiciones de flujo eran parecidas a las del ejemplo 2 en otros aspectos.

**[0323]** Se utilizó una técnica de CFD con un método de volumen finito para determinar las características de flujo en la media porción 2004 del distribuidor 2020. En concreto, se analizó el ángulo de expansión de la lechada que se descarga desde la abertura de salida 2081 en diversas localizaciones en toda la anchura de la media porción 2119 de la abertura de salida 2081 de la salida de distribución 2030. El ángulo de expansión se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{ángulo de expansión} = \tan^{-1}(V_x/V_z), \quad (\text{Ec. 9})$$

donde  $V_x$  es la velocidad media en la dirección transversal de la máquina y

$V_z$  es la velocidad media en la dirección longitudinal de la máquina.

**[0324]** El ángulo de expansión se calculó para dos condiciones distintas: una en la que el mecanismo de perfilado no comprimía la abertura de salida 2081 («sin perfilador») y otra en la que el mecanismo de perfilado comprimía la abertura de salida 2081 («perfilador»). En el distribuidor de lechada modelado 2020, la abertura de salida 2081 presenta una altura de aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de una pulgada (1,90 cm) en la totalidad de su anchura de aproximadamente diez pulgadas (25,4 cm) para cada media porción 2004, 2005 para un total de veinte pulgadas (50,8 cm) para la anchura total de la abertura de salida 2081. El mecanismo de perfilado modelado presenta un miembro de perfilado que tiene aproximadamente 15 pulgadas (38,1 cm) de ancho y está alineado con el punto medio transversal central, de manera que una porción lateral de la salida de distribución se encuentra en una relación desviada con respecto al miembro de perfilado y no está comprimida. En la condición modelada de «perfilador», el mecanismo de perfilado comprime la abertura de salida aproximadamente en  $\frac{1}{8}$  de una pulgada (0,32 cm), de manera que la abertura de salida sea de aproximadamente  $\frac{5}{8}$  de una pulgada (1,59 cm) en el área por debajo del miembro de perfilado. Se determinó el ángulo de expansión para ambas condiciones, según se muestra en la tabla VII.

**[0325]** Con ambas condiciones, el ángulo de expansión se incrementa conforme la localización se desplaza más hacia fuera desde el punto medio transversal central 2187 (anchura = 0). El ángulo de expansión es mayor en el borde lateral de la abertura de salida 2081.

**[0326]** El ángulo de expansión se incrementó mediante el uso del mecanismo de perfilado para comprimir la salida de descarga 2030, reduciendo de este modo la altura de la abertura de salida 2081. En la condición de «perfilador» modelada, el ángulo máximo de expansión en el borde lateral (anchura = 0,466) se incrementó en un 25 por ciento con respecto a la condición «sin perfilador». En la condición de «perfilador», el ángulo de expansión medio se incrementó en un 50 por ciento con respecto a la condición «sin perfilador».

TABLA VII - ÁNGULO DE EXPANSIÓN DE LECHADA CON MECANISMO DE PERFILADO		
Localización de anchura de salida (con respecto a la línea central)	Ángulo de expansión (°)	
	Sin perfilador	Perfilador
0,017	0,108	0,093
0,052	0,232	0,435
0,086	0,440	0,739
0,121	0,561	1,032
0,155	0,634	1,374
0,190	0,981	1,800

0,224	1,279	2,402
0,259	1,458	3,079
0,293	1,848	3,612
0,328	2,173	3,941
0,362	2,298	4,027
0,397	2,488	3,972
0,431	2,857	4,020
0,466	3,208	4,064
MEDIA	1,469	2,471

**[0327]** .

5 **[0328]** Se debe interpretar que el uso de los términos «un», «una», «el» y «la» y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) abarcan tanto el singular como el plural, a no ser que se indique lo contrario en el presente documento o quede claramente  
 10 contradicho por el contexto. Los términos «que comprende(n)», «que presenta(n)», «que incluye(n)» y «que contiene(n)» han de interpretarse como términos abiertos (es decir, con el significado de «que incluye(n), pero sin limitarse a»), a menos que se indique lo contrario. La citación de rangos de valores en la presente memoria pretende simplemente servir como un método abreviado para referirse de manera individual a cada valor independiente incluido dentro del rango, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, y cada valor independiente se incorpora en la memoria como si se citara de manera individual en el presente documento. Todos los métodos descritos en el presente documento pueden llevarse a cabo en cualquier orden adecuado, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o quede contradicho claramente de otro modo por el contexto.  
 15 El uso de todos y cada uno de los ejemplos, o del lenguaje de ejemplo (p. ej., «tal como») que se proporciona en la presente memoria simplemente pretende aclarar mejor la invención y no supone una limitación para el alcance de la invención a menos que se reivindique lo contrario. Ninguna expresión en la memoria ha de interpretarse como indicativa de que cualquier elemento no reivindicado resulta fundamental para la práctica de la invención.

20 **[0329]** En el presente documento, se describen formas de realización preferidas de la presente invención, incluyendo el mejor modo conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Pueden resultar evidentes variaciones de esas formas de realización preferidas para los expertos en la materia tras la lectura de la descripción anterior. Los inventores esperan que los expertos en la materia empleen dichas variaciones según proceda, y los inventores pretenden que la invención se ponga en práctica de forma distinta a como se describe específicamente en la presente memoria. Por consiguiente, la presente invención incluye todas las modificaciones y equivalencias del objeto citadas en las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria, según lo permitido por la ley aplicable.  
 25 Además, la invención abarca cualquier combinación de los elementos anteriormente descritos en todas las variaciones posibles de los mismos, a no ser que se indique lo contrario en el presente documento o quede claramente contradicho de otra manera por el contexto.

**REIVINDICACIONES**

1. Distribuidor de lechada (1420) que comprende:

un conducto de distribución (1428) que se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal (50) y que incluye una porción de entrada, una salida de distribución (1430) en comunicación fluida con la porción de entrada, y una superficie inferior (1540) que se extiende entre la porción de entrada y la salida de distribución (1430), extendiéndose la salida de distribución (1430) una distancia predeterminada a lo largo de un eje transversal (60), siendo el eje transversal (60) sustancialmente perpendicular al eje longitudinal (50);

un mecanismo de limpieza de lechada (1417) que incluye una cuchilla de limpieza móvil (1514) en relación de contacto con la superficie inferior (1540) del conducto de distribución (1428), siendo la cuchilla de limpieza (1514) móvil de manera recíproca a lo largo de una ruta de limpieza entre una primera posición y una segunda posición, estando dispuesta la ruta de limpieza adyacente a la salida de distribución (1430);

**caracterizado por que**

la salida de distribución (1430) incluye una abertura de salida (1481) que presenta una anchura ( $W_2$ ), a lo largo del eje transversal (60), extendiéndose la cuchilla de limpieza (1514) una segunda distancia predeterminada ( $W_3$ ) a lo largo del eje transversal (60), siendo la anchura ( $W_2$ ) de la abertura de salida (1481) más pequeña que la segunda distancia ( $W_3$ ) a lo largo del eje transversal (60), de modo que la cuchilla de limpieza (1514) es más ancha que la abertura de salida (1481).

2. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 1, donde la salida de distribución (1430) incluye una altura ( $H_2$ ), a lo largo de un eje vertical (55) mutuamente perpendicular al eje longitudinal (50) y al eje transversal (60), donde la proporción entre anchura y altura de la abertura de salida (1481) es de aproximadamente 4 o más.

3. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde la cuchilla de limpieza (1514) se mueve longitudinalmente de manera recíproca a lo largo de la ruta de limpieza, y la primera posición de la cuchilla de limpieza (1514) se encuentra longitudinalmente en sentido ascendente respecto a la salida de distribución (1430), y la segunda posición se encuentra longitudinalmente en sentido descendente respecto a la salida de distribución (1430).

4. Distribuidor de lechada (1420) según cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 3 donde el mecanismo de limpieza de lechada (1417) incluye un actuador (1510, 1511) dispuesto de manera operativa con la cuchilla de limpieza (1514) para mover recíprocamente de manera selectiva la cuchilla de limpieza (1514).

5. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 4, donde el actuador (1510, 1511) comprende un cilindro neumático que presenta un pistón recíprocamente móvil (1520), estando conectado el pistón (1520) a la cuchilla de limpieza (1514).

6. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, donde el mecanismo de limpieza de lechada (1417) incluye un controlador (1534), estando adaptado el controlador (1534) para controlar de manera selectiva el actuador (1510, 1511) para mover recíprocamente la cuchilla de limpieza (1514).

7. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 6, donde el controlador (1534) está adaptado para mover la cuchilla de limpieza (1514) en una dirección de limpieza (1550) desde la primera posición hasta la segunda posición a través de una carrera de limpieza, y el controlador (1534) está adaptado para mover la cuchilla de limpieza (1514) en una dirección opuesta y de retorno (1560) desde la segunda posición hasta la primera posición a través de una carrera de retorno, y donde el controlador (1534) está adaptado para mover la cuchilla de limpieza (1514) de modo que el tiempo para desplazarse a través de la carrera de limpieza sea sustancialmente igual al tiempo para desplazarse a través de la carrera de retorno.

8. Distribuidor de lechada (1420) según cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 7, donde el controlador (1534) está adaptado para mover la cuchilla de limpieza (1514) en una dirección de limpieza (1550) desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y el controlador (1534) está adaptado para mover la cuchilla de limpieza (1514) en una dirección opuesta y de retorno (1560) desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno, y donde el controlador (1534) está adaptado para mover la cuchilla de limpieza (1514) recíprocamente entre la primera posición y la segunda posición en un ciclo que presenta un período de barrido, incluyendo el período de barrido una porción de limpieza que comprende el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de limpieza, una porción de retorno que comprende el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de retorno, y una porción de retardo de acumulación que comprende un período predeterminado de tiempo durante el cual la cuchilla de limpieza (1514) permanece en la primera posición.

9. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 8, donde la porción de limpieza es sustancialmente igual a la porción de retorno.

10. Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, donde la porción de retardo de acumulación es ajustable.

- 11.** Distribuidor de lechada (1420) según cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 10, comprendiendo, además:
- 5 un conducto de alimentación (1422) que incluye un primer segmento de entrada (1436) con una primera entrada de alimentación (1424) y un segundo segmento de entrada (1437) con una segunda entrada de alimentación (1425) dispuesta en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación (1424);
- donde la porción de entrada se encuentra en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación (1424, 1425) del conducto de alimentación (1422).
- 12.** Distribuidor de lechada (1420) según la reivindicación 11, donde la primera y la segunda entrada de alimentación (1424, 1425) y el primer y segundo segmento de entrada (1436, 1437) están dispuestos formando un
- 10 respectivo ángulo de alimentación ( $\theta$ ) en un rango de hasta aproximadamente  $135^\circ$  con respecto al eje longitudinal (50).
- 13.** Conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento (810, 910, 1010) que comprende:
- una mezcladora (812, 912, 1012) adaptada para agitar agua y un material de cemento para formar una lechada acuosa de cemento;
- 15 un distribuidor de lechada (1420) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, encontrándose el distribuidor de lechada (1420) en comunicación fluida con la mezcladora (812, 912, 1012).
- 14.** Conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento (810, 910, 1010) según la reivindicación 13, comprendiendo, además:
- 20 un miembro de soporte inferior (1401) que sostiene la superficie inferior (1540) del conducto de distribución (1428), presentando el miembro de soporte inferior (1401) un perímetro (1565), estando la salida de distribución (1430) desviada longitudinalmente con respecto al miembro de soporte inferior (1401) de modo que una porción de salida distal (1515) del conducto de distribución (1428) se extiende desde el perímetro (1565) del miembro de soporte inferior (1401);
- 25 donde la cuchilla de limpieza (1514) sostiene la porción de salida distal (1515) del distribuidor de lechada (1420) cuando la cuchilla de limpieza (1514) está en la primera posición.
- 15.** Conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento (810, 910, 1010) según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, comprendiendo, además:
- un conducto de suministro (814, 914) dispuesto entre la mezcladora (812, 912, 1012) y el distribuidor de lechada (1420) y en comunicación fluida con los mismos;
- 30 un elemento modificador de flujo (823, 923, 927, 1023) asociado al conducto de suministro (814, 914) y adaptado para controlar un flujo de la lechada acuosa de cemento procedente de la mezcladora (812, 912, 1012);
- un conducto de suministro de espuma acuosa en comunicación fluida con al menos uno de entre la mezcladora (812, 912, 1012) y el conducto de suministro (814, 914).
- 35 **16.** Conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento (810, 910, 1010) según cualquiera de la reivindicación 13 a la reivindicación 15, donde el distribuidor de lechada (1420) incluye un conducto de alimentación (1422) que incluye un primer segmento de entrada (1436) con una primera entrada de alimentación (1424) y un
- 40 segundo segmento de entrada (1437) con una segunda entrada de alimentación (1425) dispuesta en relación separada con respecto a la primera entrada de alimentación (1424), encontrándose la porción de entrada del conducto de distribución (1428) en comunicación fluida con la primera y la segunda entrada de alimentación (1424, 1425) del conducto de alimentación (1422), estando adaptada la primera entrada de alimentación (1424) para recibir un primer flujo (1047) de lechada acuosa de cemento desde la mezcladora (812, 912, 1012), estando adaptada la segunda entrada de alimentación (1425) para recibir un segundo flujo (1048) de lechada acuosa de cemento desde la mezcladora (812, 912, 1012), y estando la salida de distribución (1430) en comunicación fluida
- 45 tanto con la primera como con la segunda entrada de alimentación (1424, 1425) y adaptada de modo que el primer y el segundo flujo (1047, 1048) de lechada acuosa de cemento se descargue desde el distribuidor de lechada (1420) a través de la salida de distribución (1430).
- 17.** Conjunto de mezclado y distribución de lechada de cemento (810, 910, 1010) según la reivindicación 16, comprendiendo, además:
- 50 un conducto de suministro (814, 914) dispuesto entre la mezcladora (812, 912, 1012) y el distribuidor de lechada (1420) y en comunicación fluida con los mismos, incluyendo el conducto de suministro (814, 914) un tronco de suministro principal (815, 915) y una primera y segunda rama de suministro (817, 818; 917, 918);
- un divisor de flujo (819, 1100) que conecta el tronco de suministro principal (815, 915) y la primera y segunda ramas de suministro (817, 818; 917, 918), estando dispuesto el divisor de flujo (819, 1100) entre el tronco de

suministro principal (815, 915) y la primera rama de suministro (817, 917) y entre el tronco de suministro principal (815, 915) y la segunda rama de suministro (818, 918);

5 donde la primera rama de suministro se encuentra en comunicación fluida con la primera entrada de alimentación del distribuidor de lechada (1420), y la segunda rama de suministro se encuentra en comunicación fluida con la segunda entrada de alimentación del distribuidor de lechada (1420).

**18.** Método de preparación de un producto de cemento que comprende:

descargar un flujo de lechada acuosa de cemento desde una mezcladora (812, 912, 1012);

pasar el flujo de lechada acuosa de cemento a través de una porción de entrada de un conducto de distribución (1428) de un distribuidor de lechada (1420);

10 descargar el flujo de lechada acuosa de cemento desde una salida de distribución (1430) del distribuidor de lechada (1420) sobre una bobina (1039) de material de recubrimiento laminado que se desplaza a lo largo de una dirección longitudinal de la máquina (1092); **caracterizado por**

15 mover recíprocamente una cuchilla de limpieza (1514) en una ruta de limpieza a lo largo de una superficie inferior (1540) del conducto de distribución (1428) entre una primera posición y una segunda posición para limpiar lechada acuosa de cemento de esta, estando dispuesta la ruta de limpieza adyacente a la salida de distribución (1430).

20 **19.** Método para preparar un producto de cemento según la reivindicación 18, donde el conducto de distribución (1428) se extiende, por lo general, a lo largo de un eje longitudinal (50) entre la porción de entrada y la salida de distribución (1430), y donde la cuchilla de limpieza (1514) se mueve de manera recíproca longitudinalmente a lo largo de la ruta de limpieza.

25 **20.** Método para preparar un producto de cemento según la reivindicación 18 o la reivindicación 19, donde la cuchilla de limpieza (1514) se mueve en una dirección de limpieza (1550) desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y la cuchilla de limpieza (1514) se mueve en una dirección opuesta y de retorno (1560) desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno, y donde la cuchilla de limpieza (1514) se mueve recíprocamente, de modo que el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de limpieza sea sustancialmente igual al tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de retorno.

30 **21.** Método para preparar un producto de cemento según cualquiera de la reivindicación 18 a la reivindicación 20, donde la cuchilla de limpieza (1514) se mueve en una dirección de limpieza (1550) desde la primera posición hasta la segunda posición a lo largo de una carrera de limpieza, y la cuchilla de limpieza (1514) se mueve en una dirección opuesta y de retorno (1560) desde la segunda posición hasta la primera posición a lo largo de una carrera de retorno, y donde la cuchilla de limpieza (1514) se mueve recíprocamente entre la primera posición y la segunda posición en un ciclo que presenta un período de barrido, incluyendo el período de barrido una porción de limpieza que comprende el tiempo para desplazarse a través de la carrera de limpieza, una porción de retorno que comprende el tiempo para desplazarse a lo largo de la carrera de retorno, y una porción de retardo de acumulación que comprende un período predeterminado de tiempo en el cual la cuchilla de limpieza (1514) permanece en la primera posición.

35 **22.** Método para preparar un producto de cemento según la reivindicación 21, donde la porción de limpieza es sustancialmente igual a la porción de retorno.

40 **23.** Método para preparar un producto de cemento según la reivindicación 21, donde la porción de retardo de acumulación es ajustable.



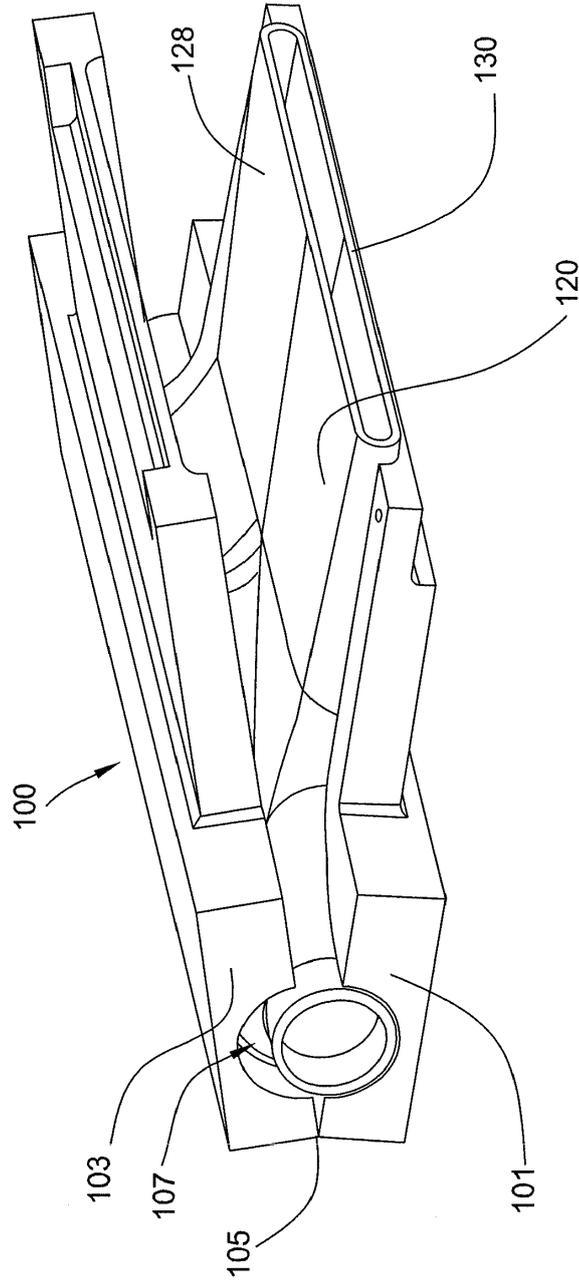


FIG. 2

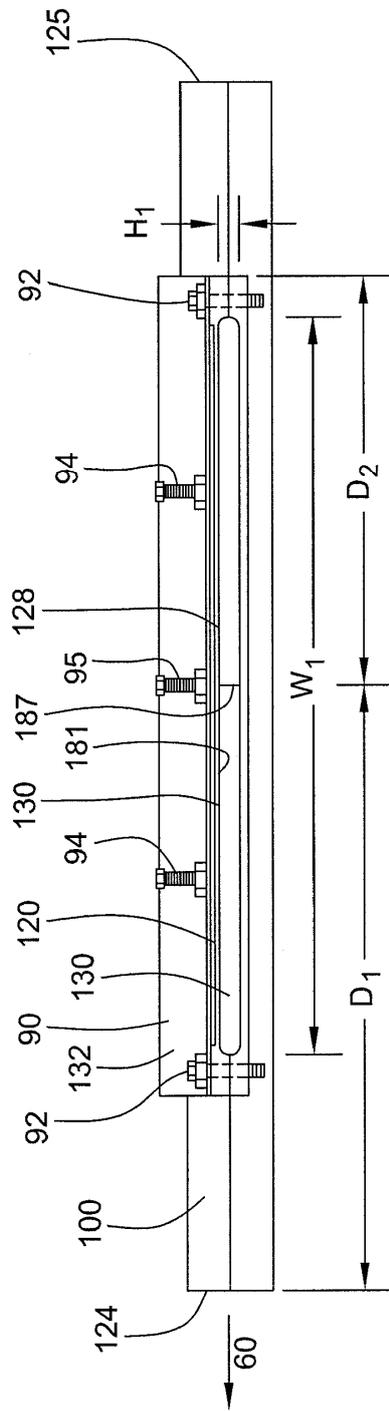


FIG. 3

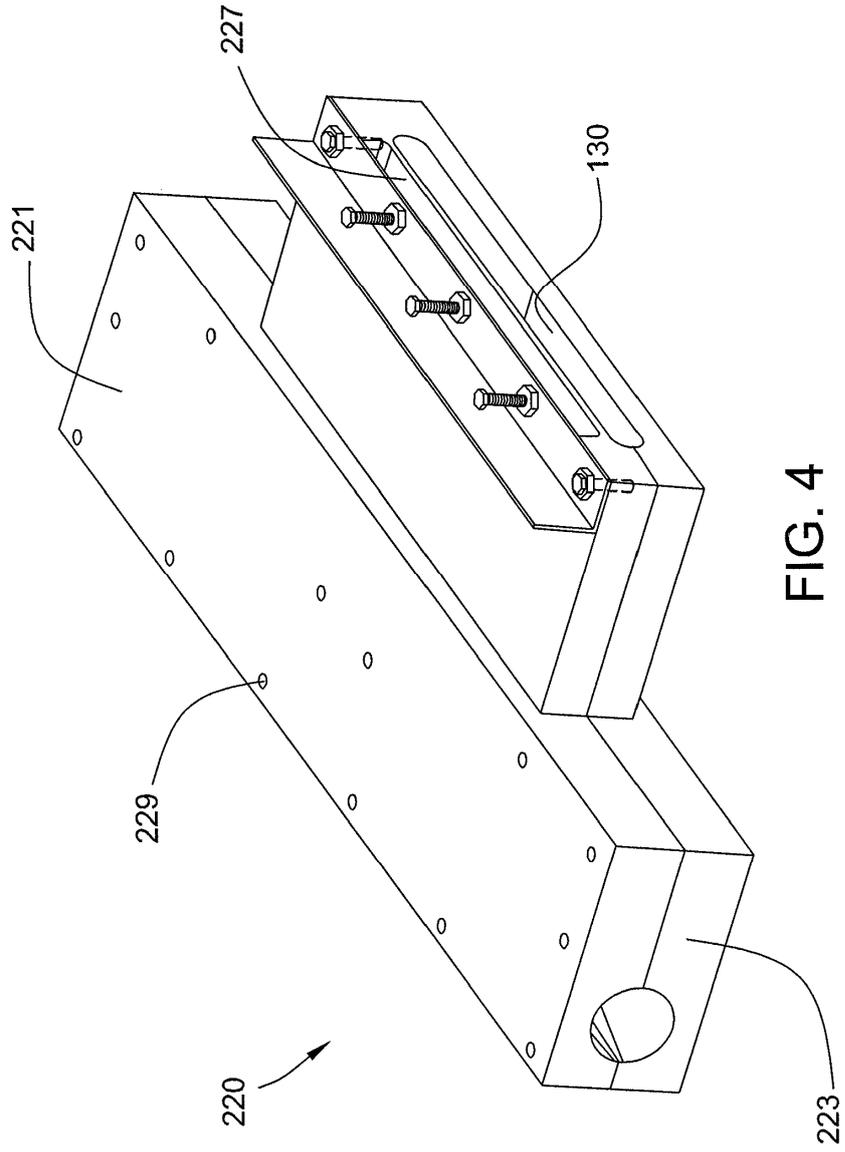


FIG. 4

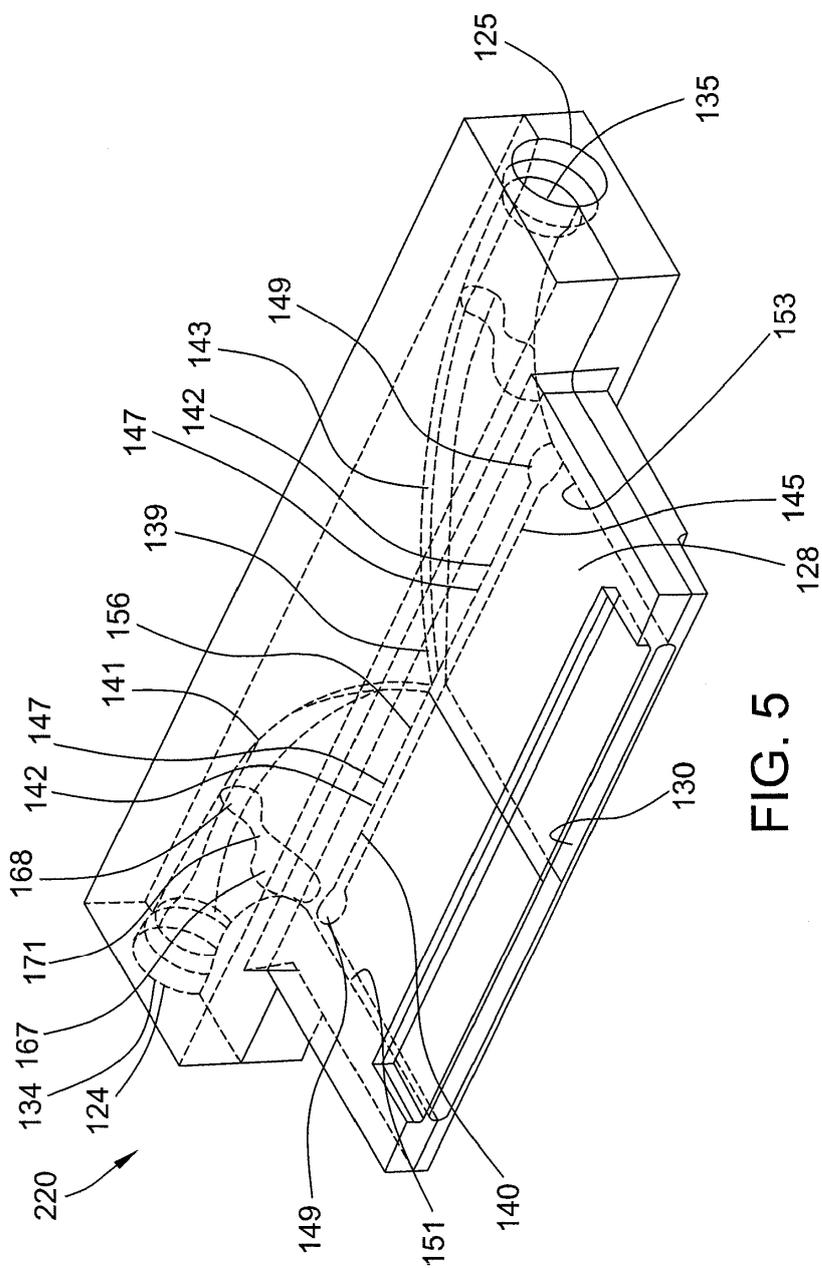


FIG. 5

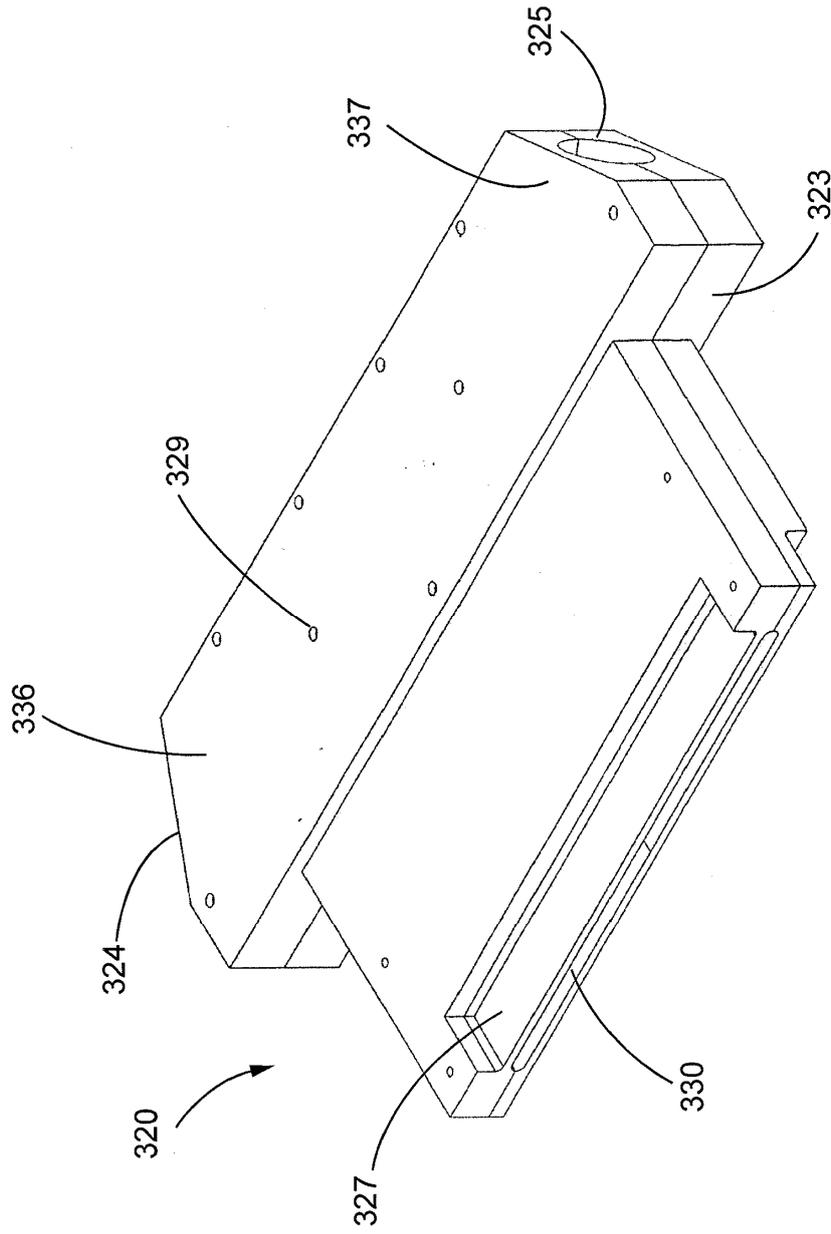


FIG. 6

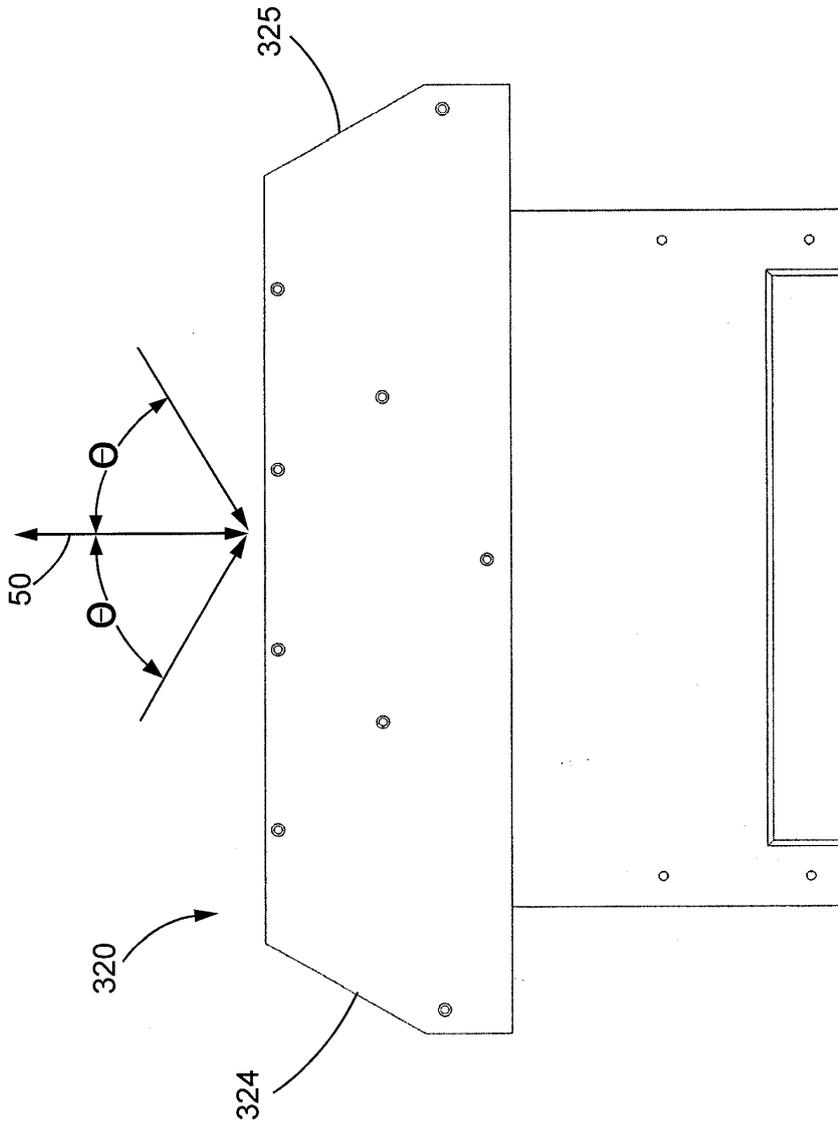


FIG. 7

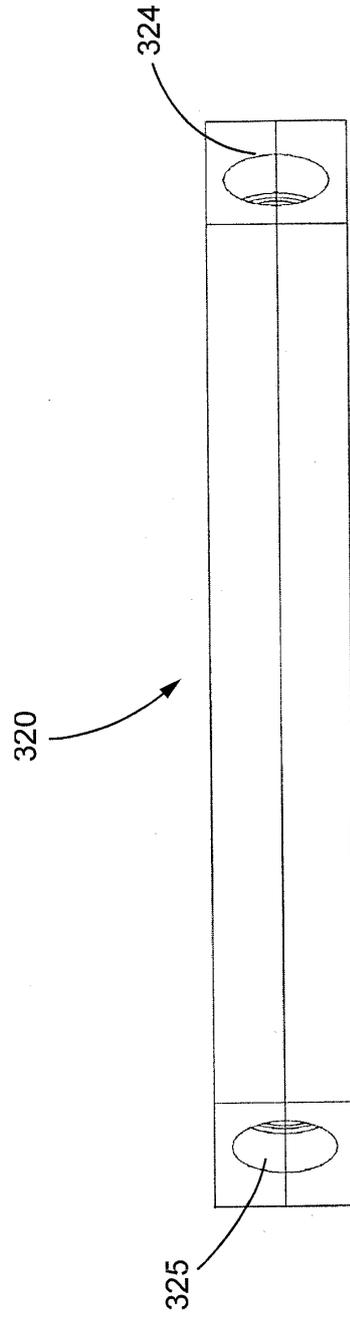


FIG. 8

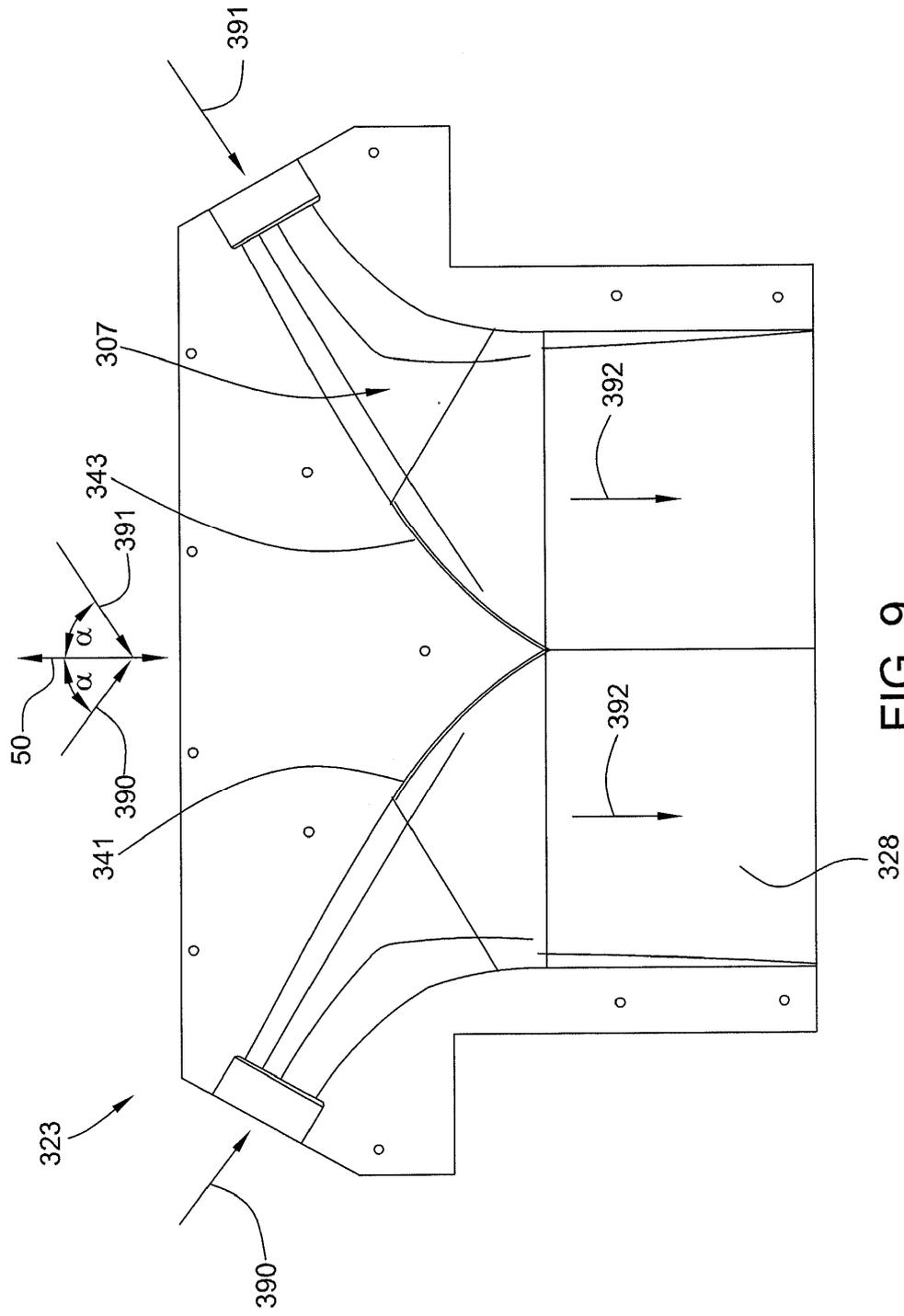


FIG. 9

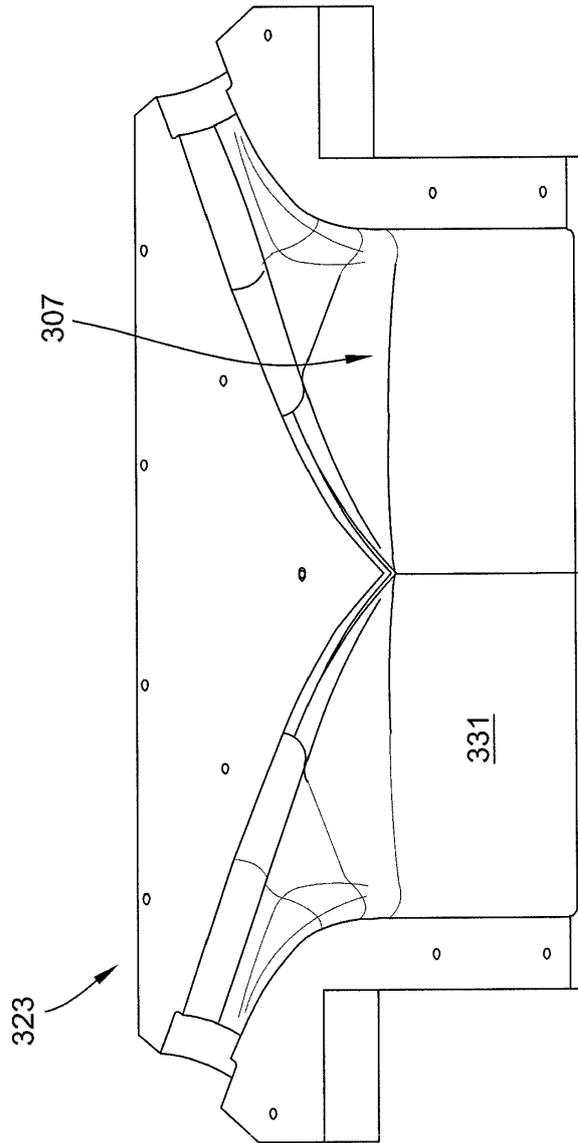


FIG. 10

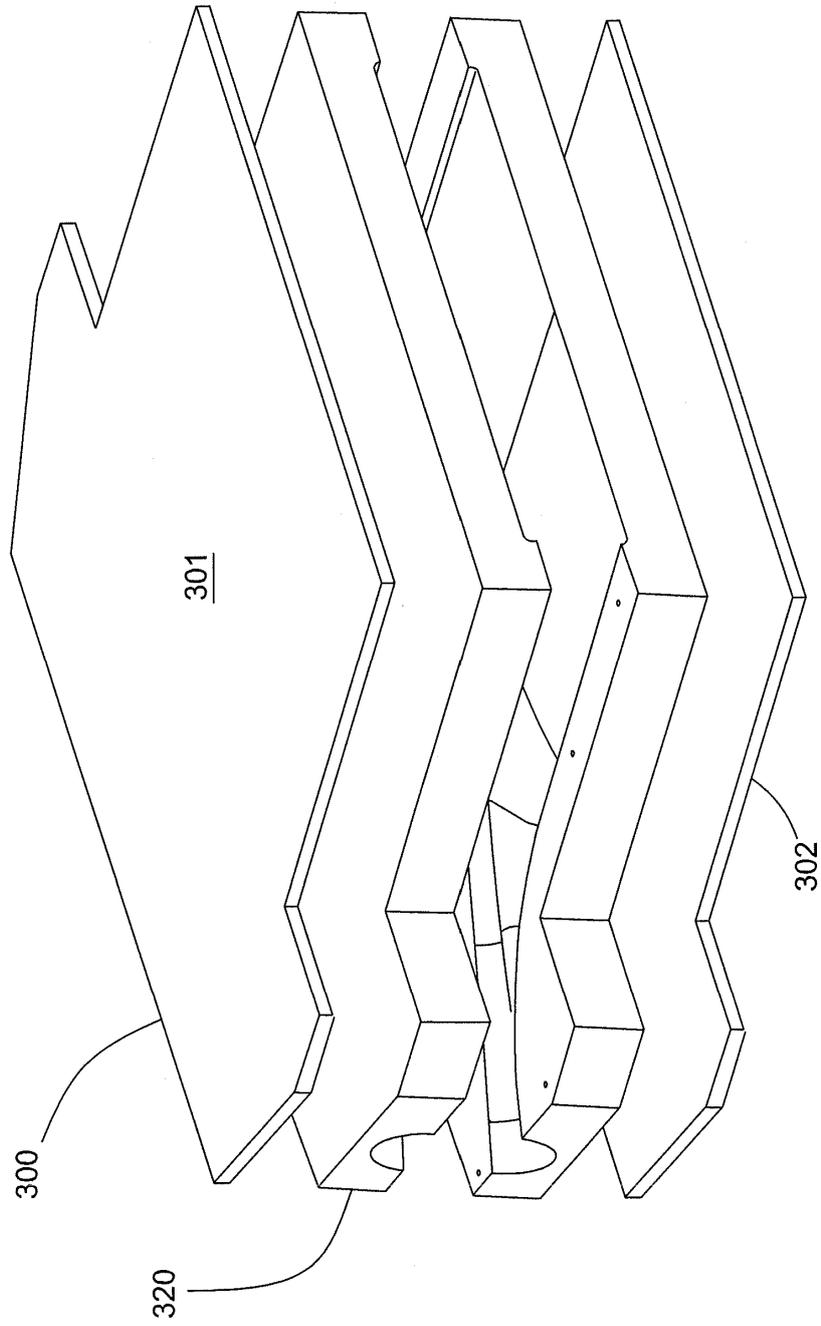


FIG. 11

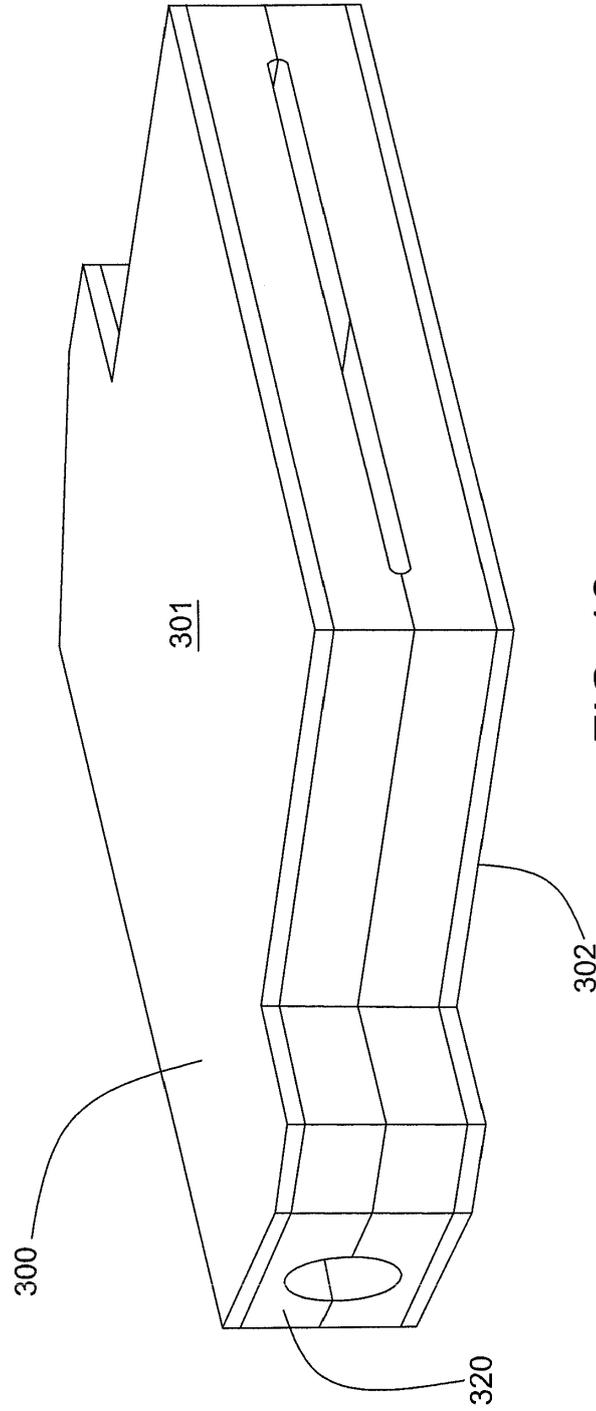


FIG. 12

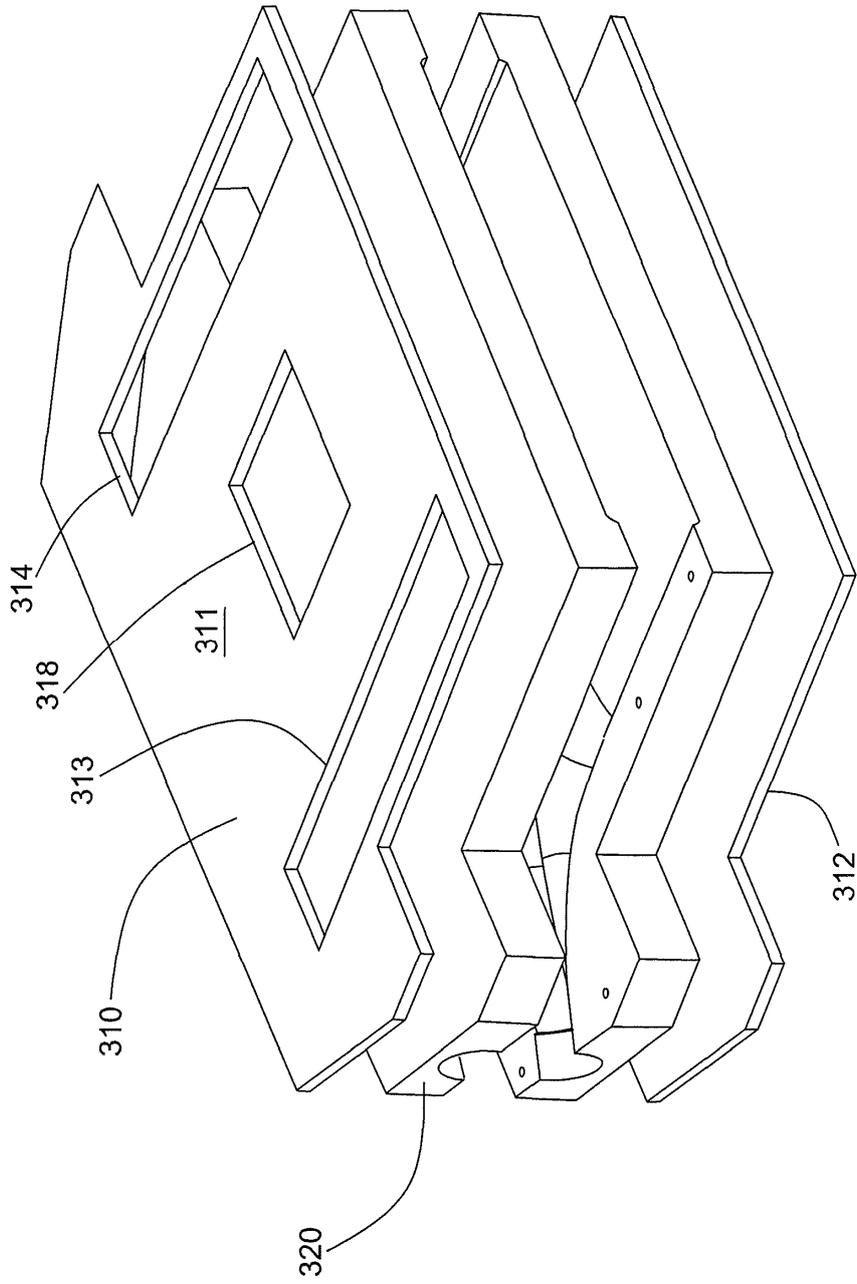


FIG. 13

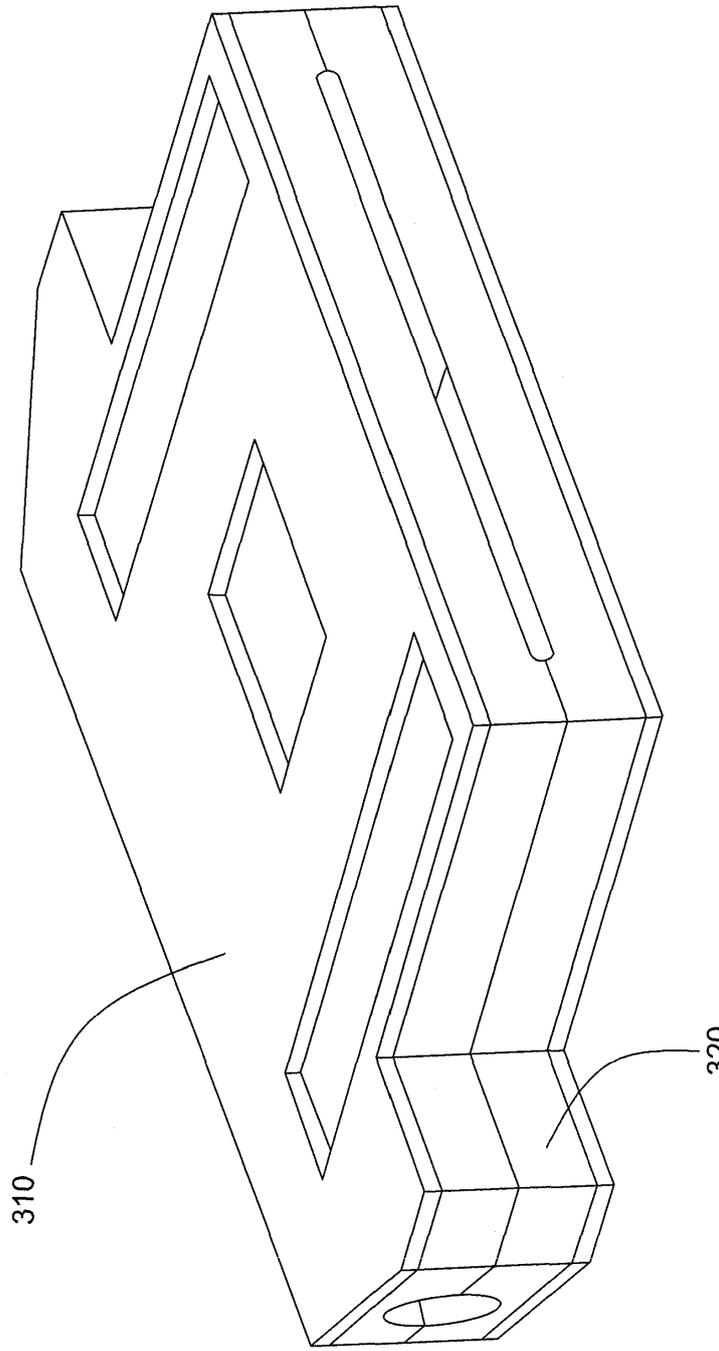


FIG. 14

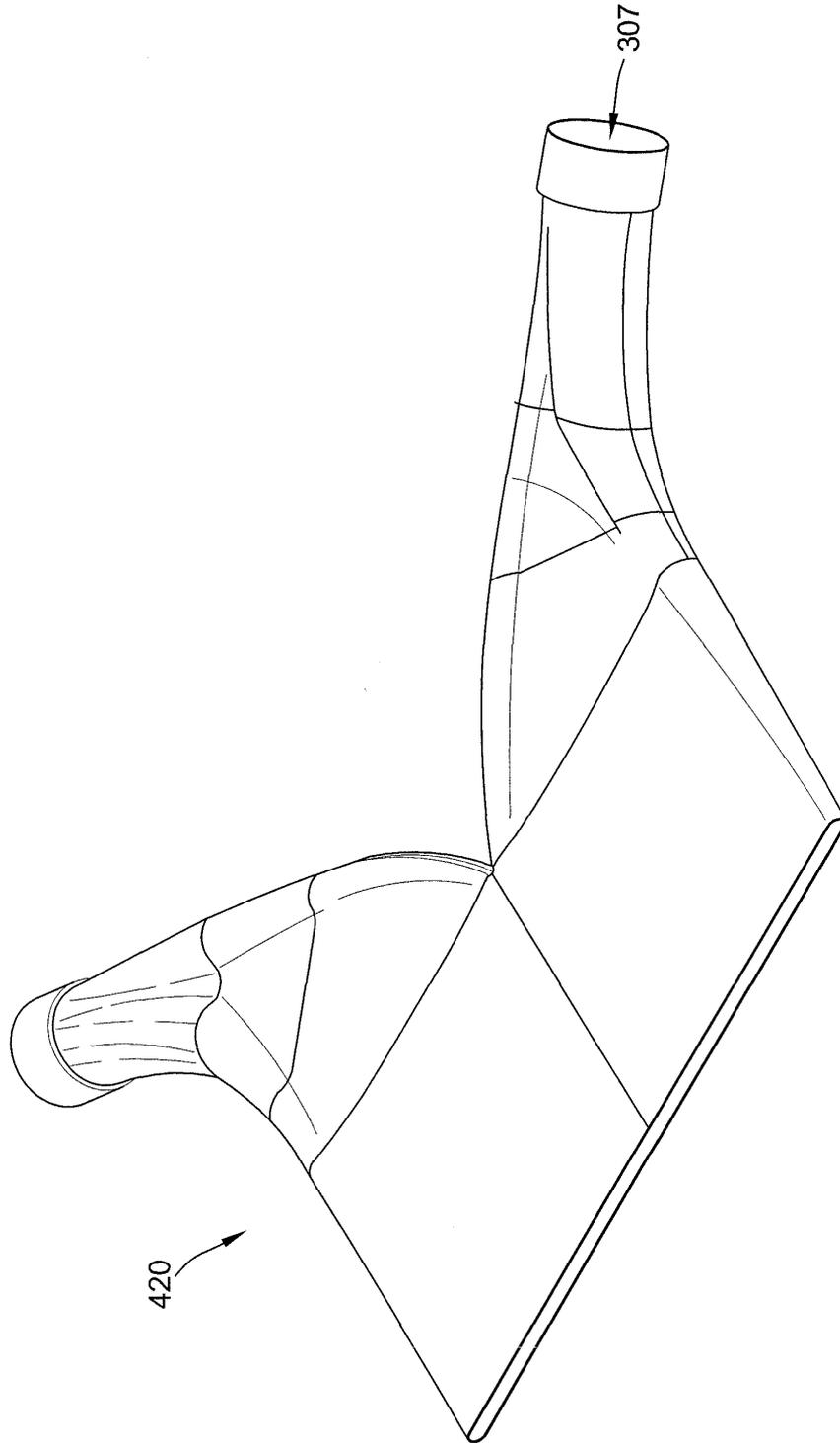


FIG. 15

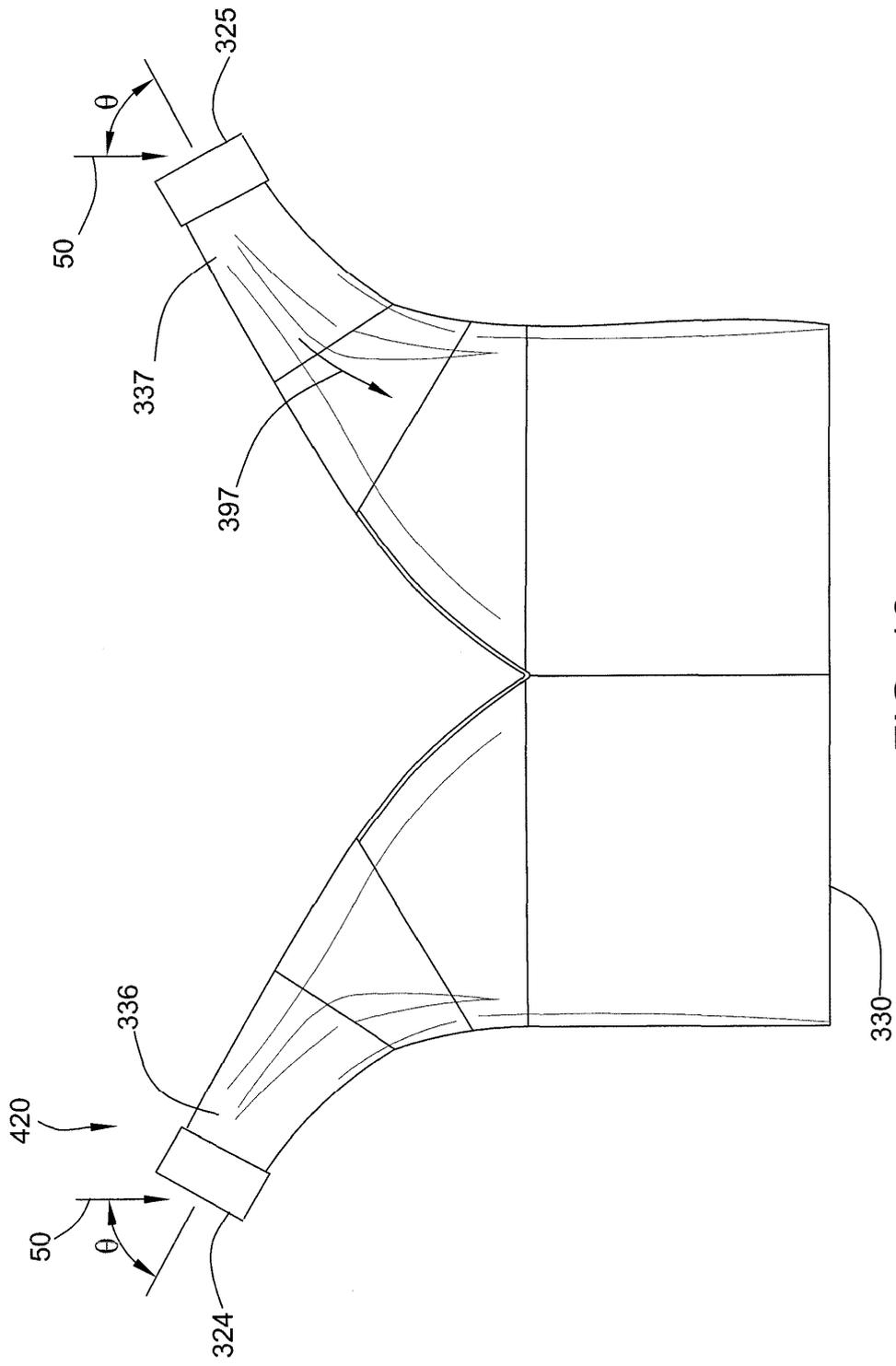


FIG. 16

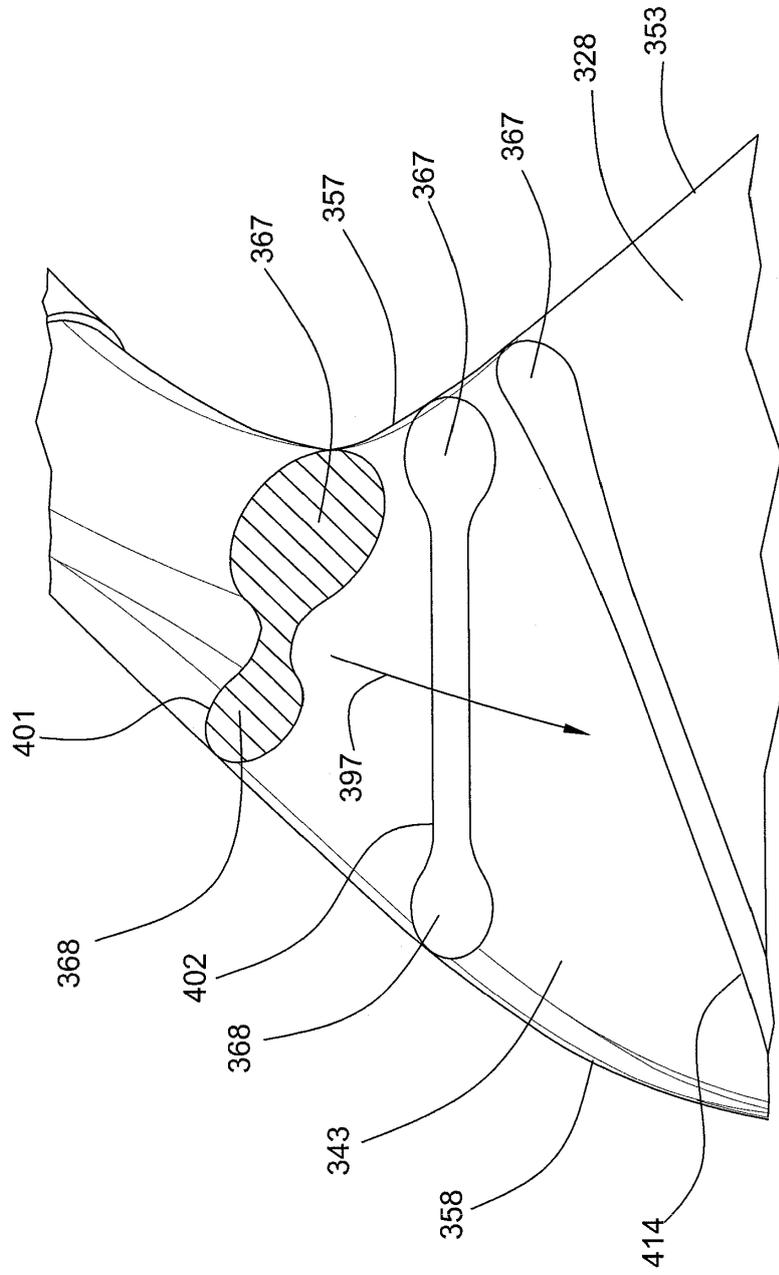


FIG. 17

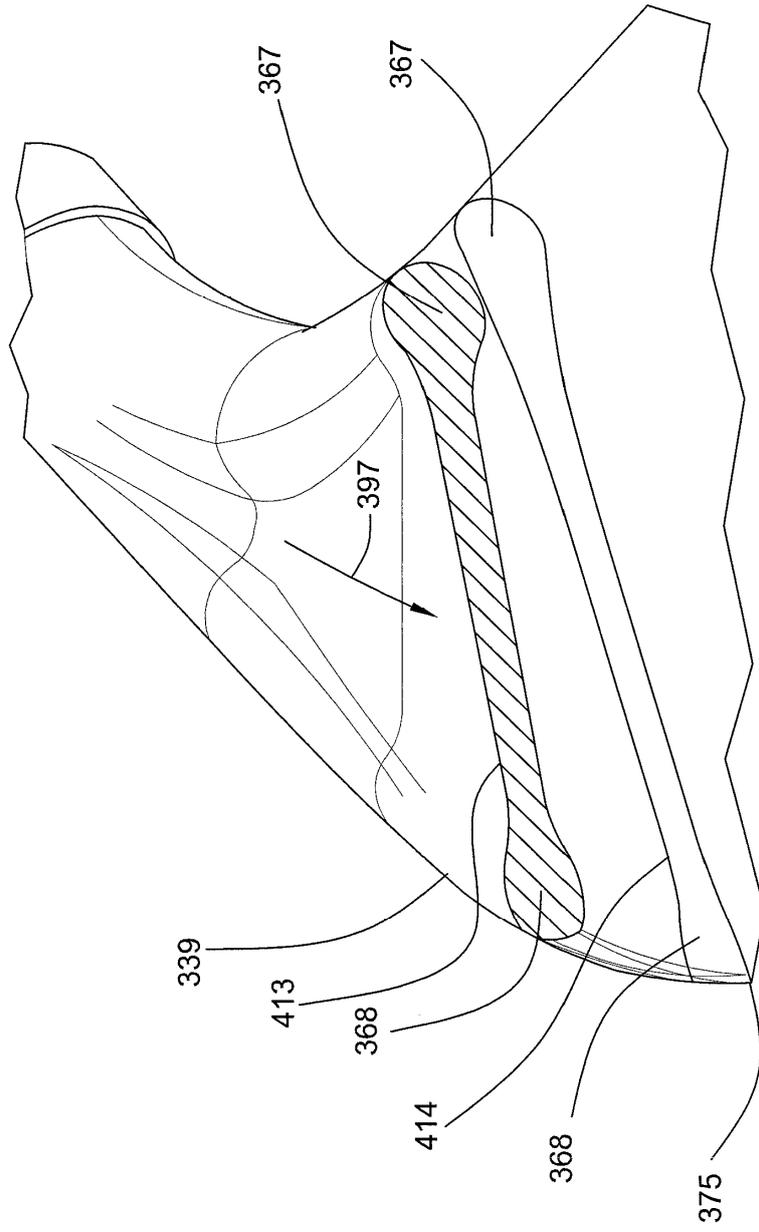


FIG. 18

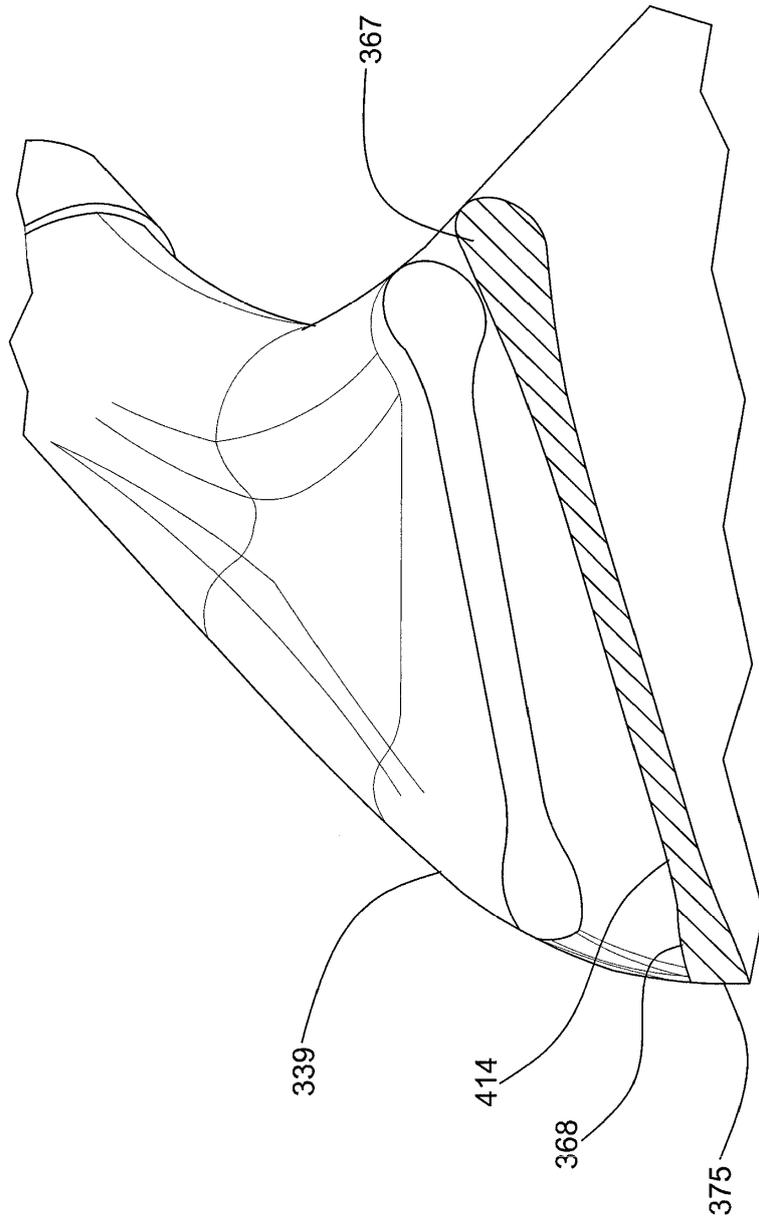


FIG. 19



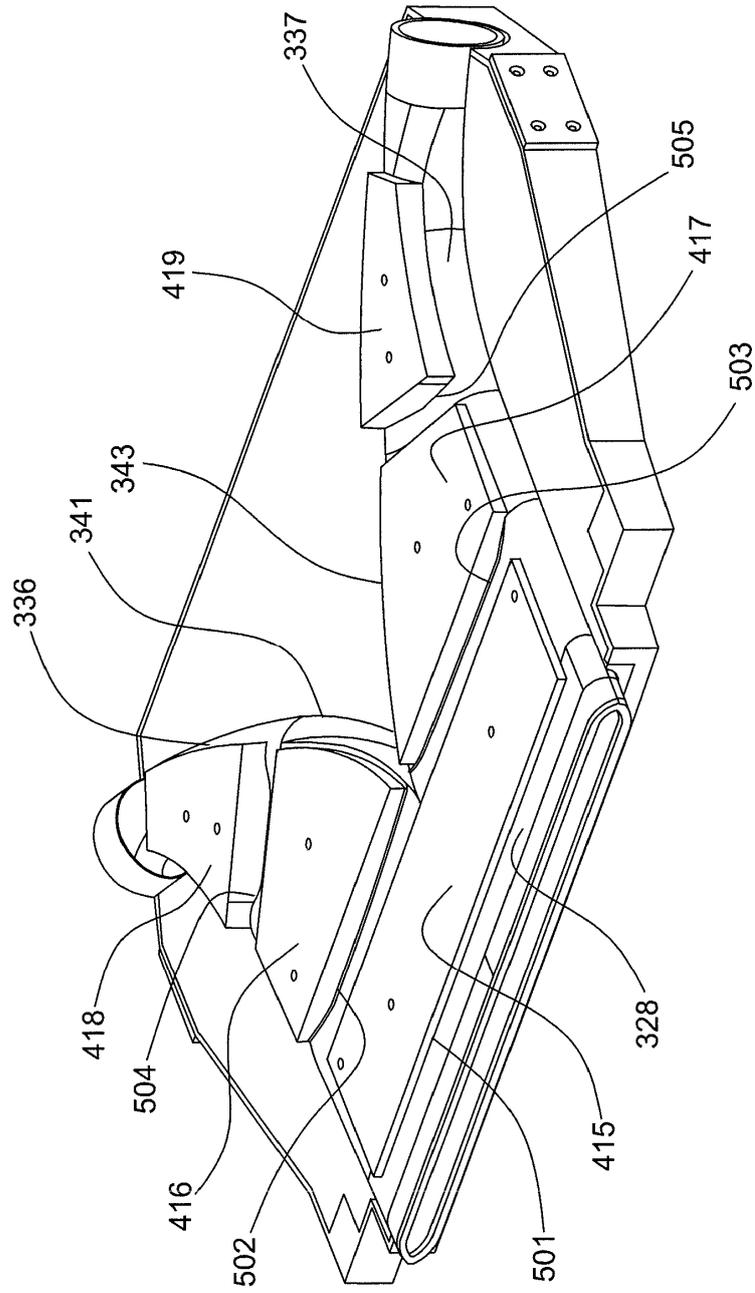


FIG. 21



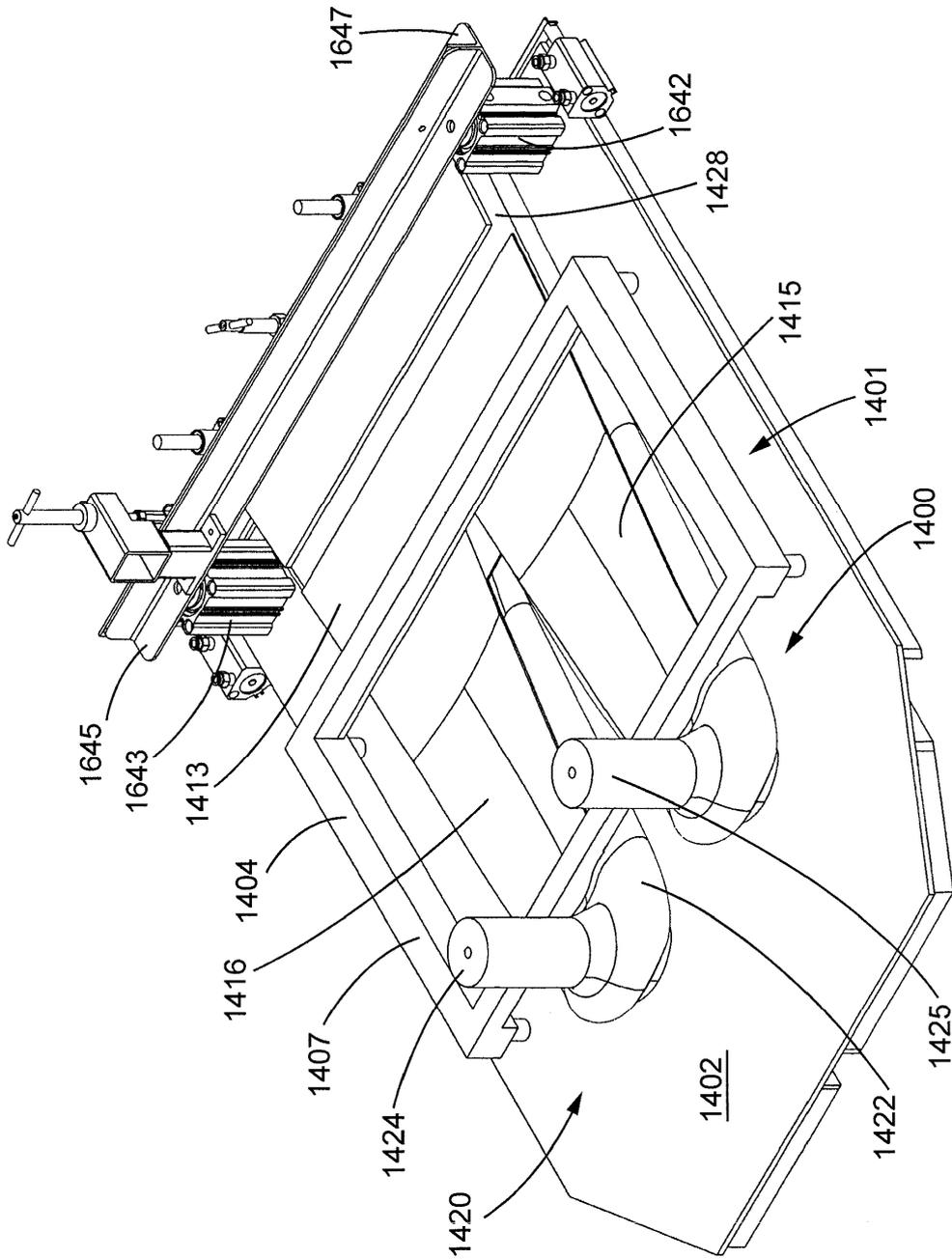


FIG. 23

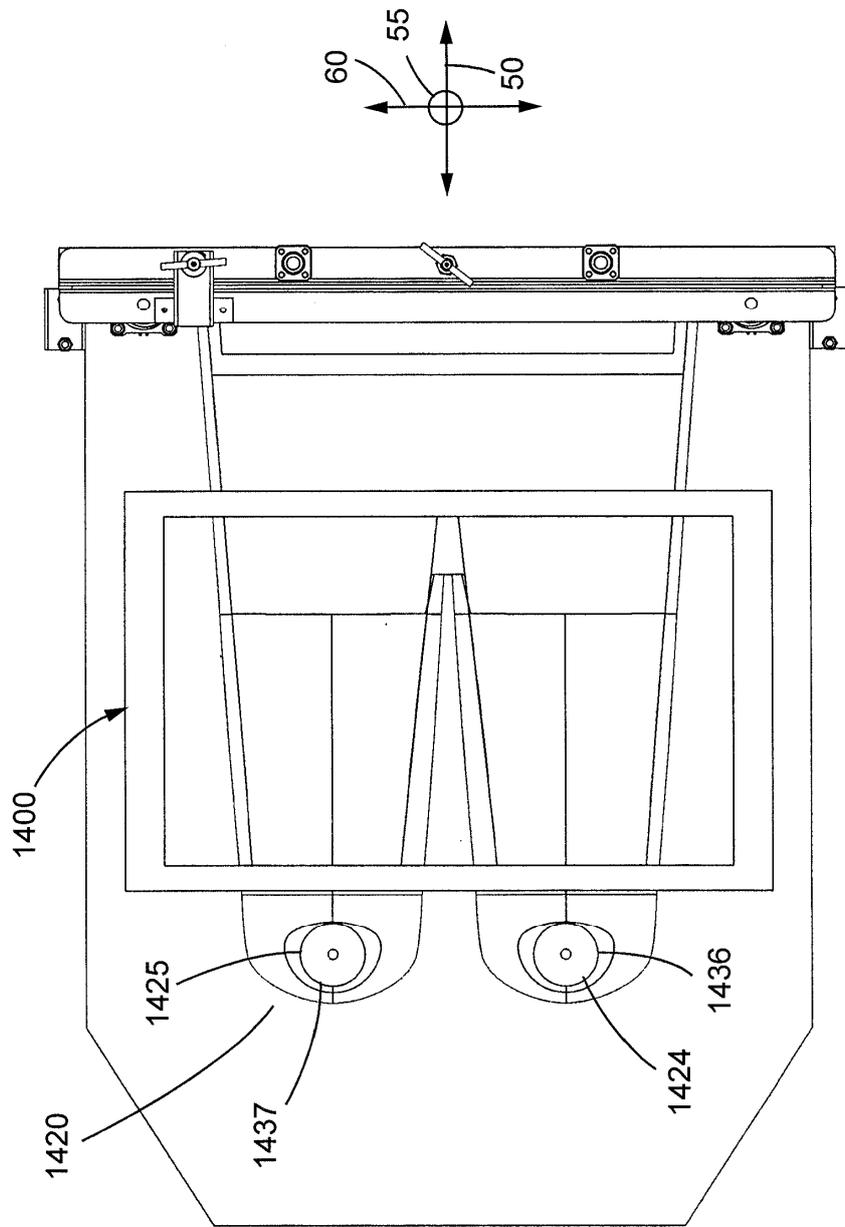


FIG. 24

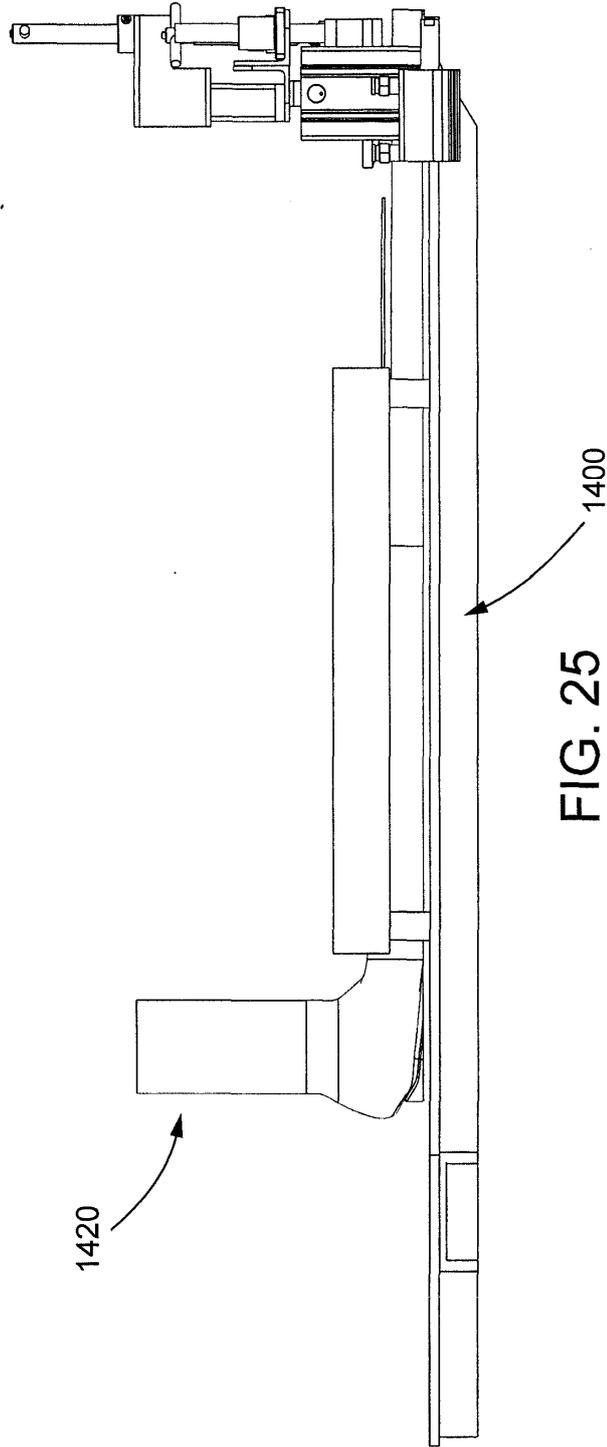


FIG. 25

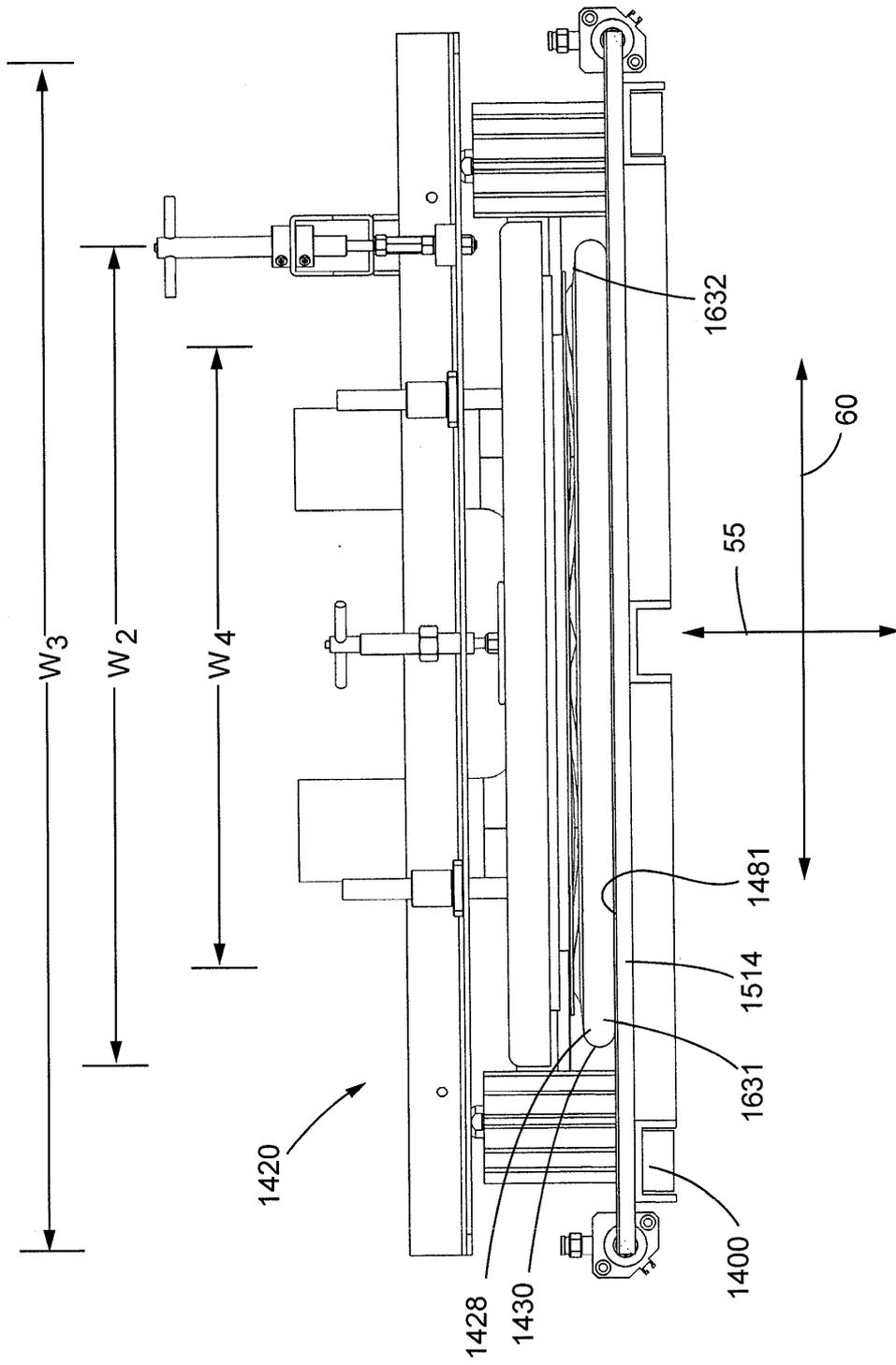


FIG. 26

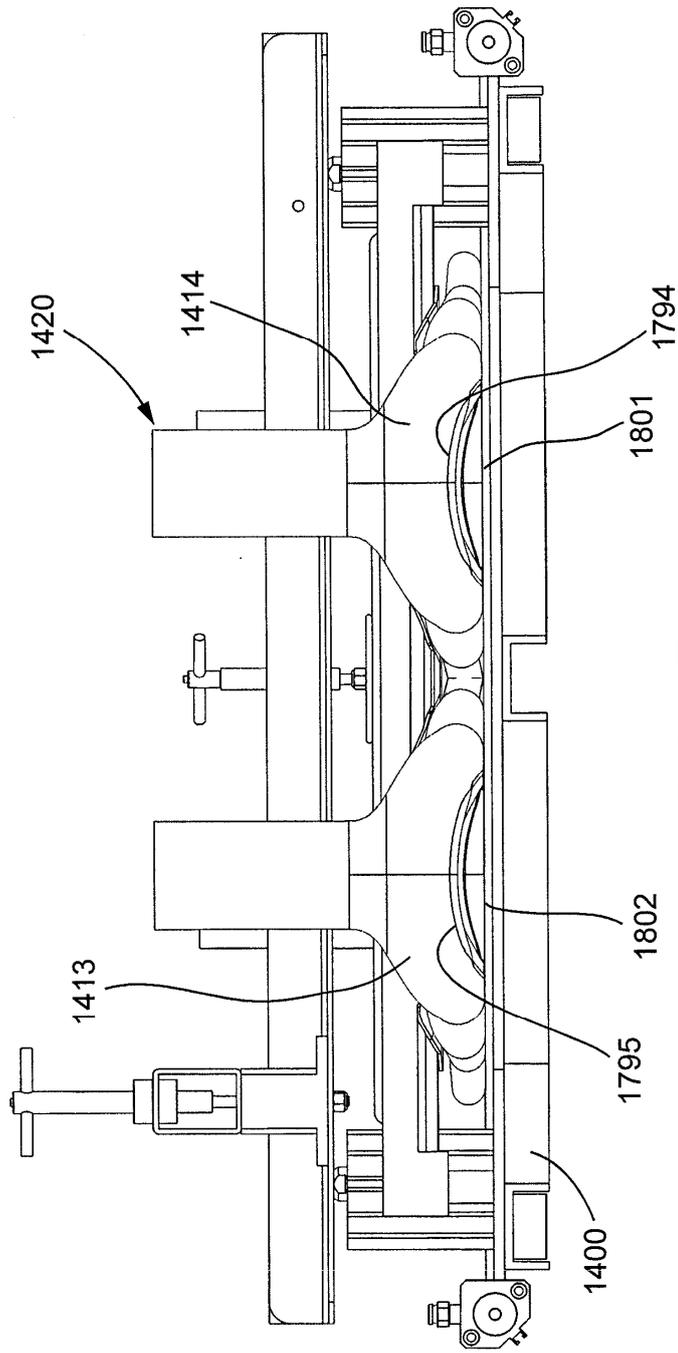


FIG. 27

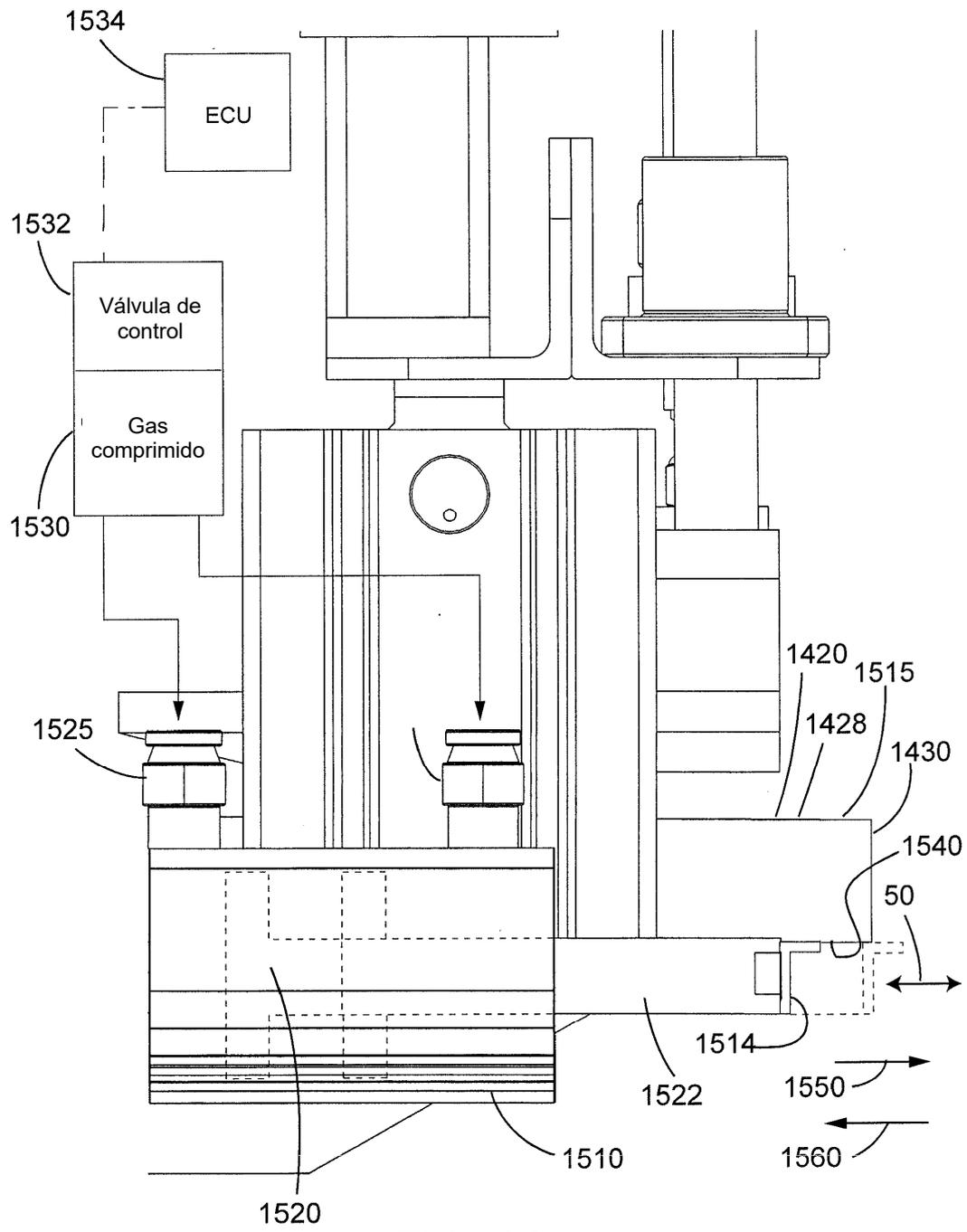


FIG. 28



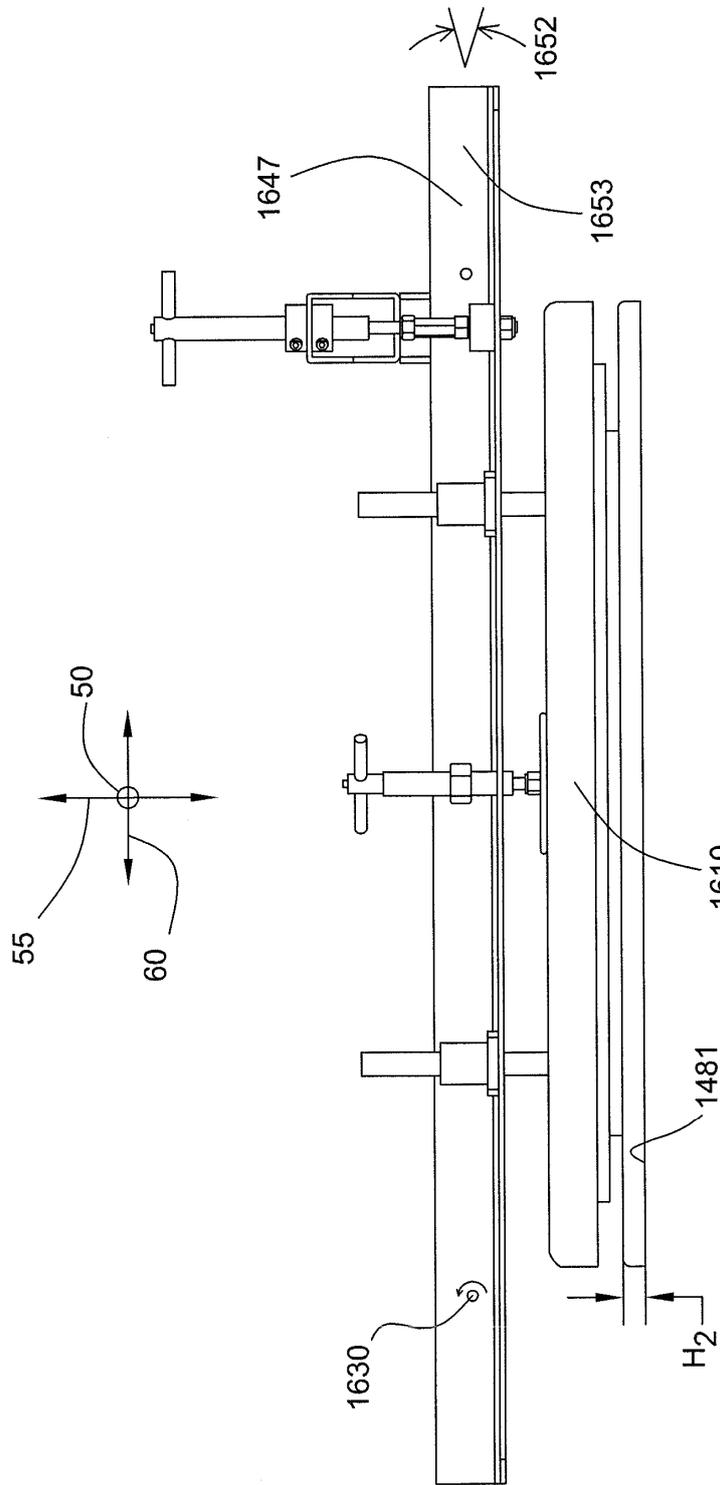


FIG. 30

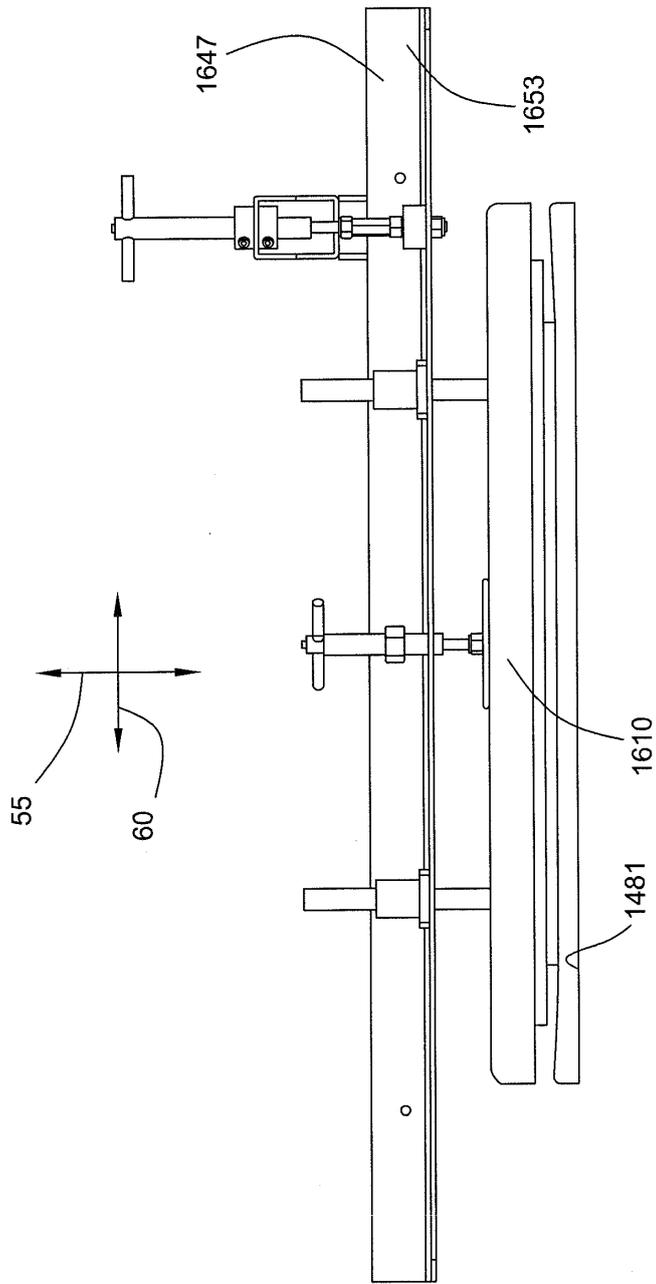


FIG. 30A

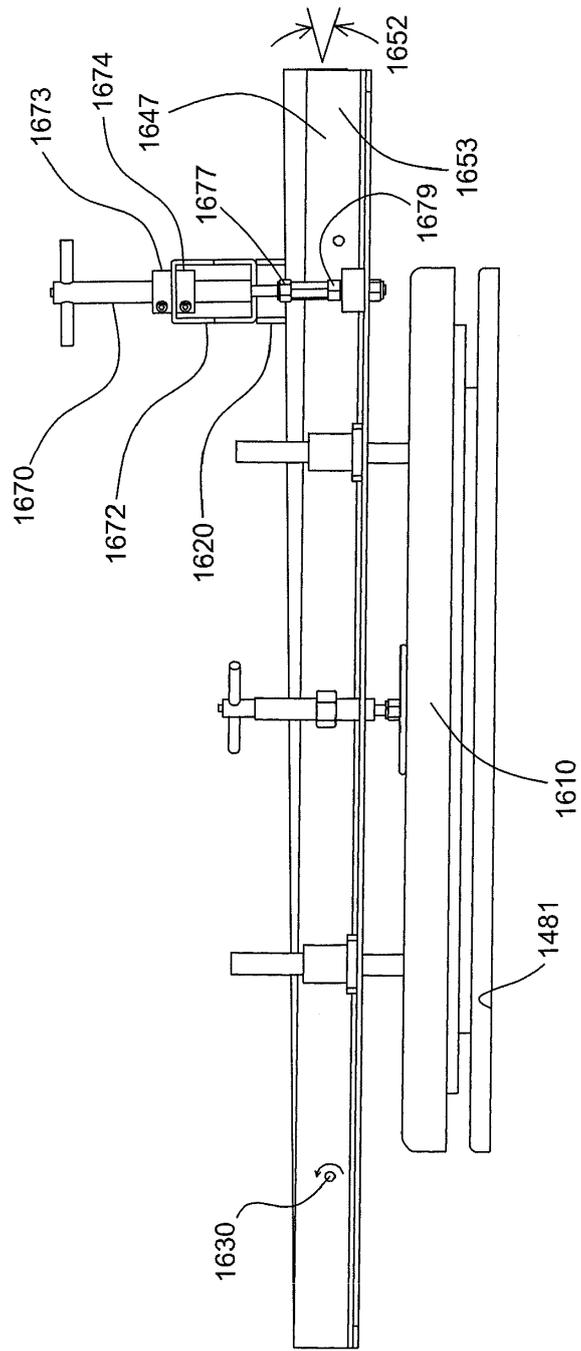


FIG. 30B

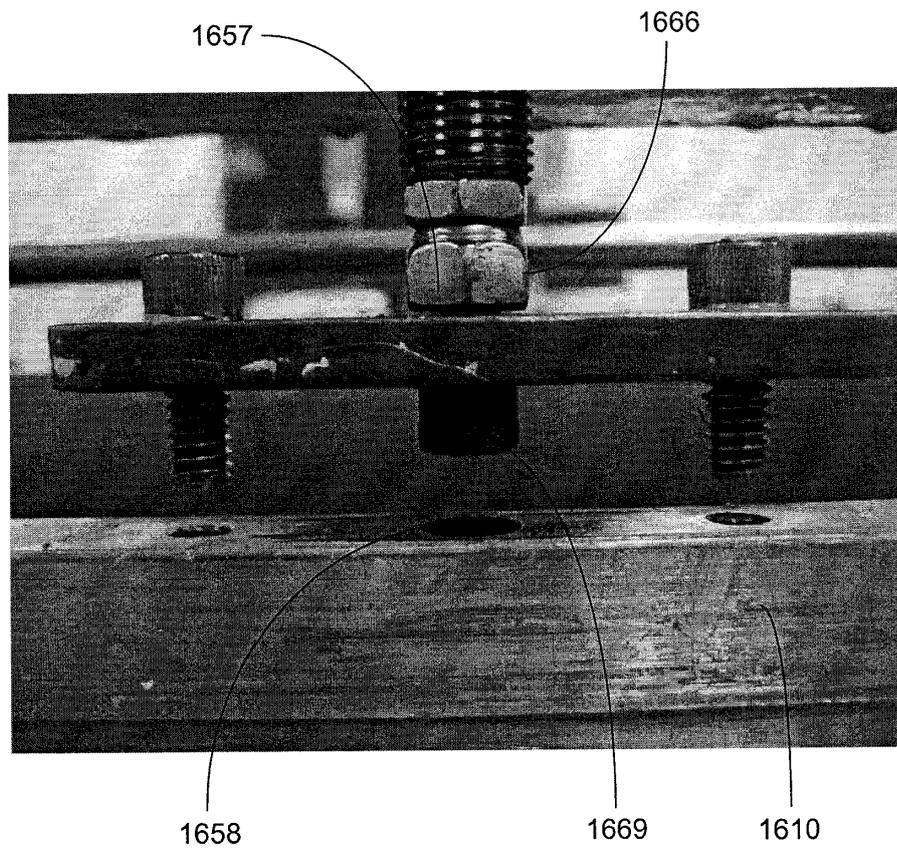


FIG. 30C

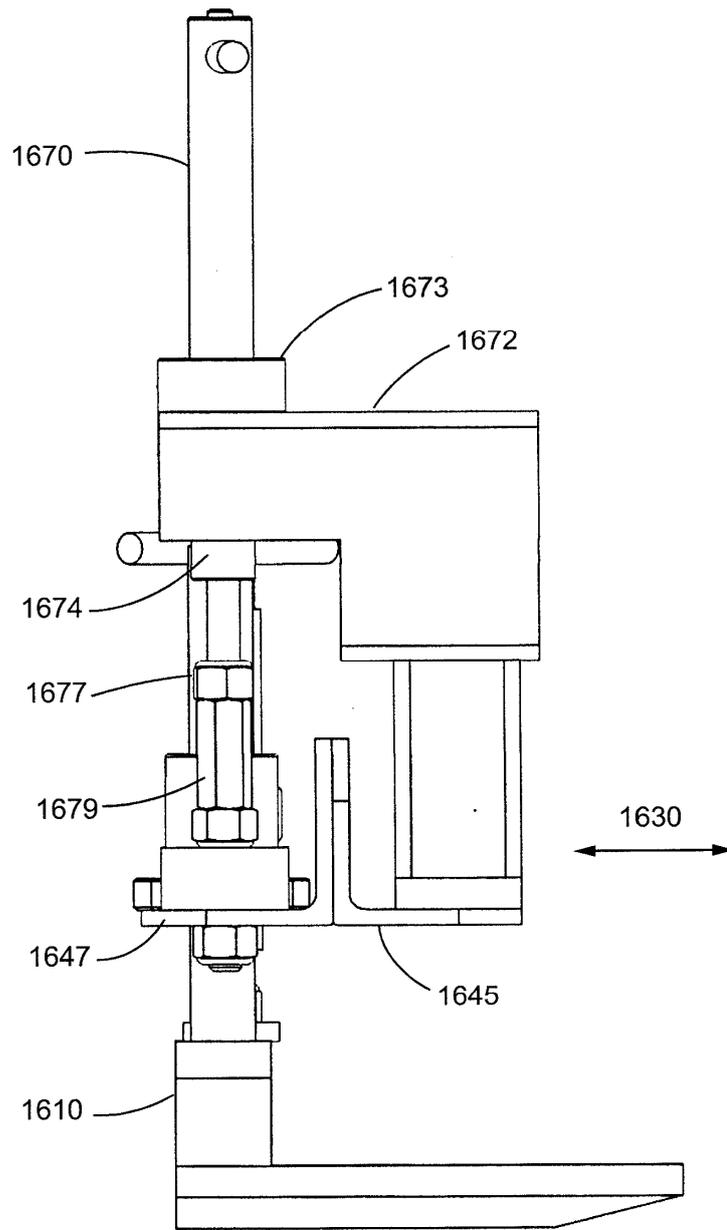


FIG. 31

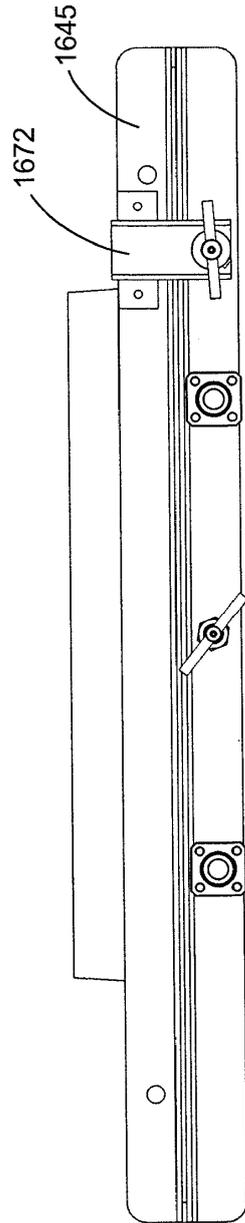


FIG. 32

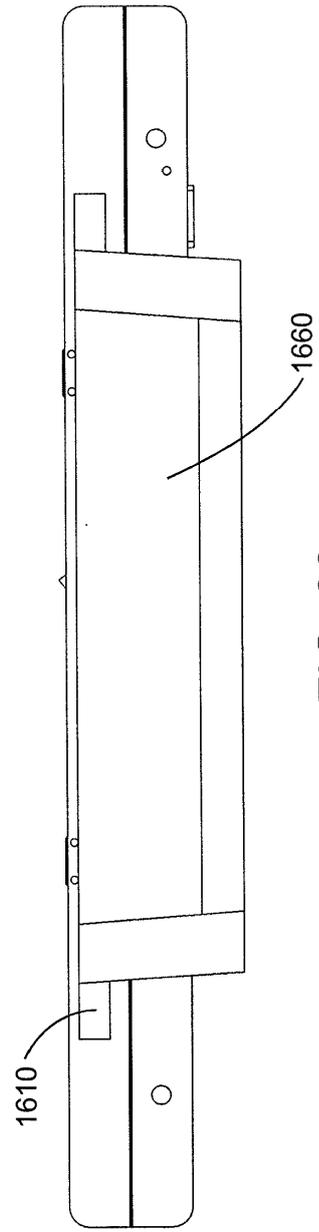
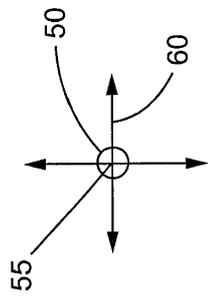


FIG. 33

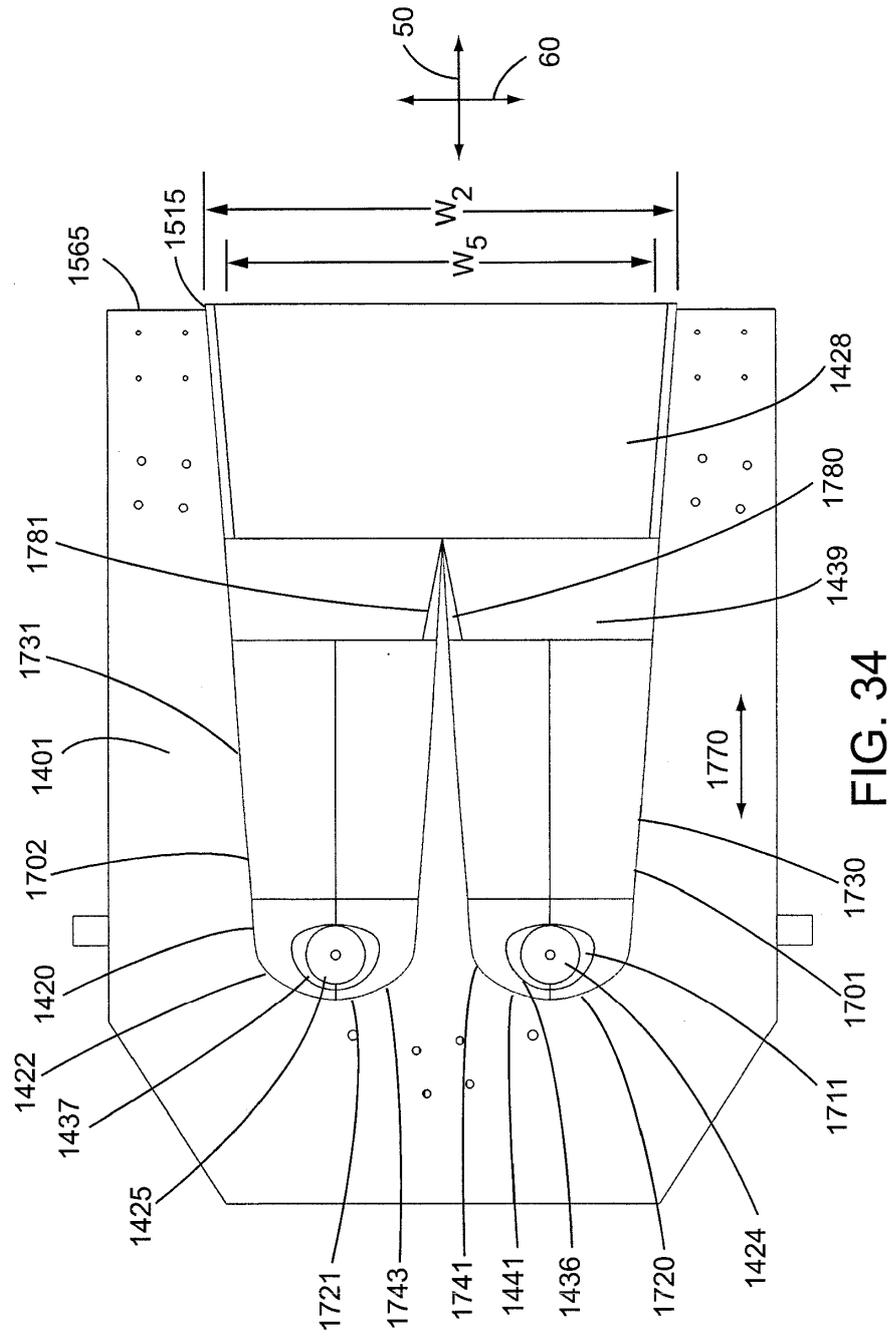


FIG. 34

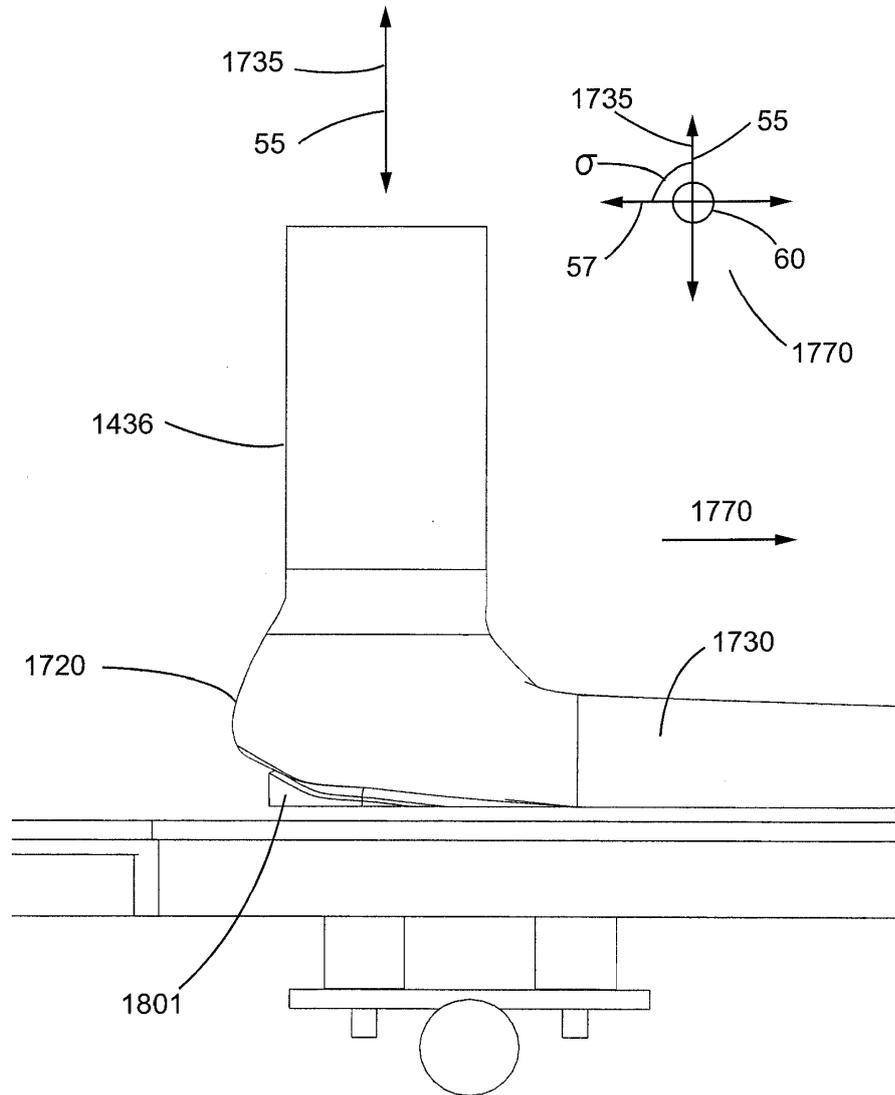


FIG. 35

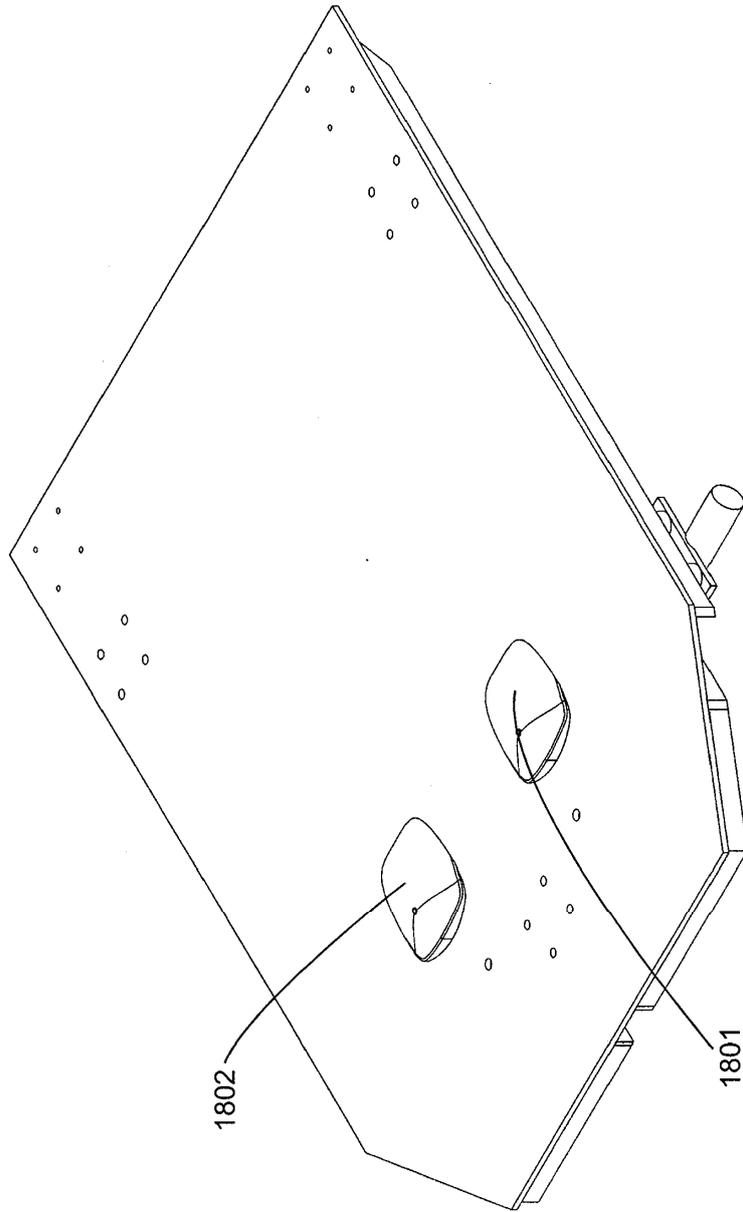


FIG. 36

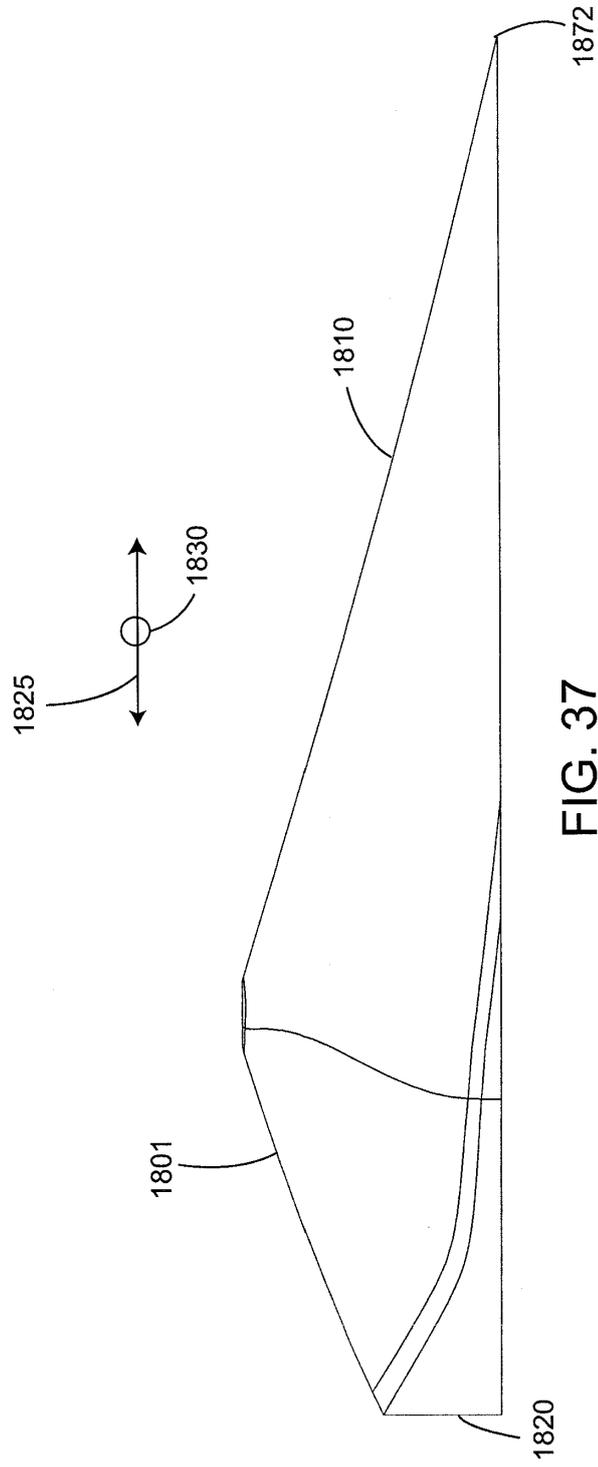


FIG. 37

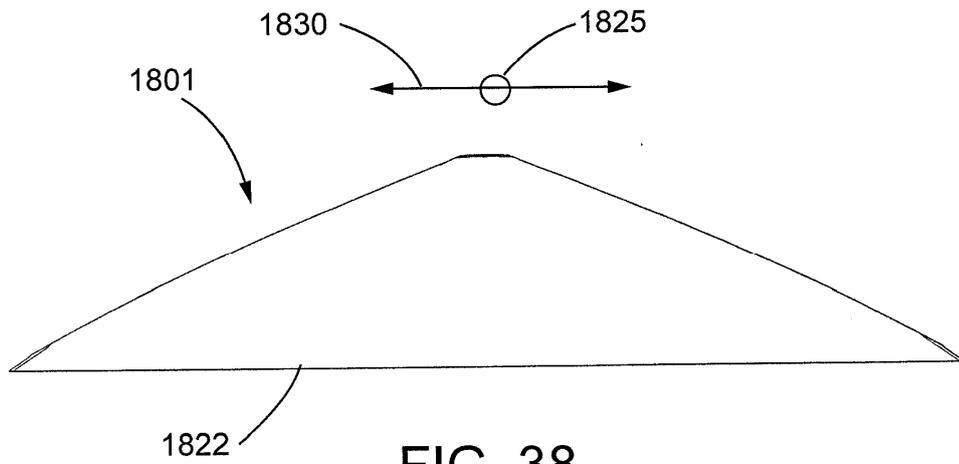


FIG. 38

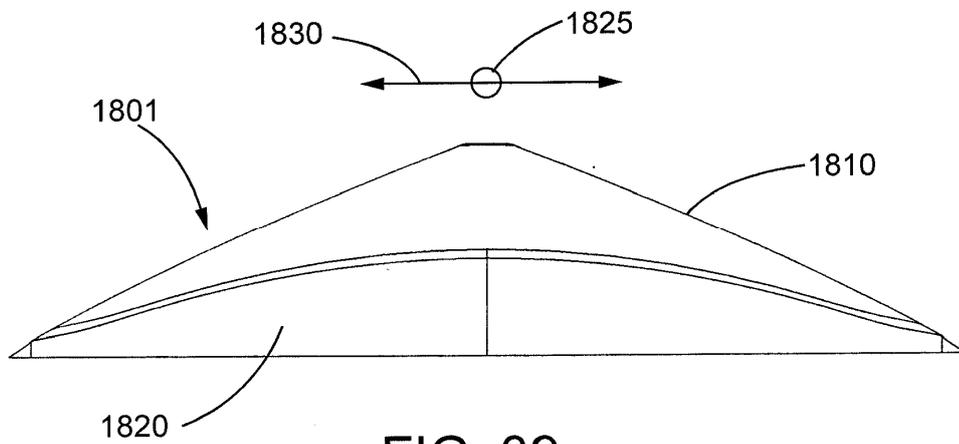


FIG. 39

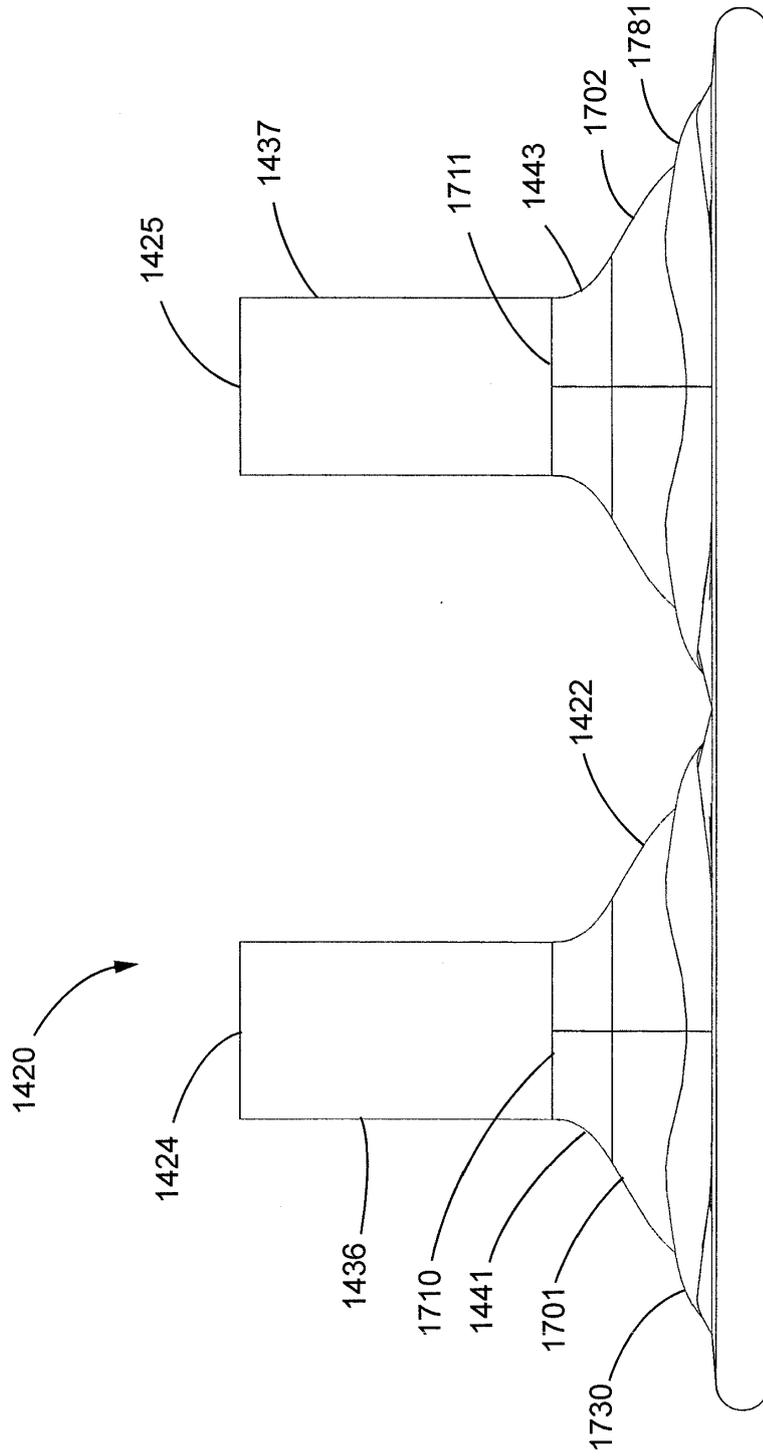


FIG. 40

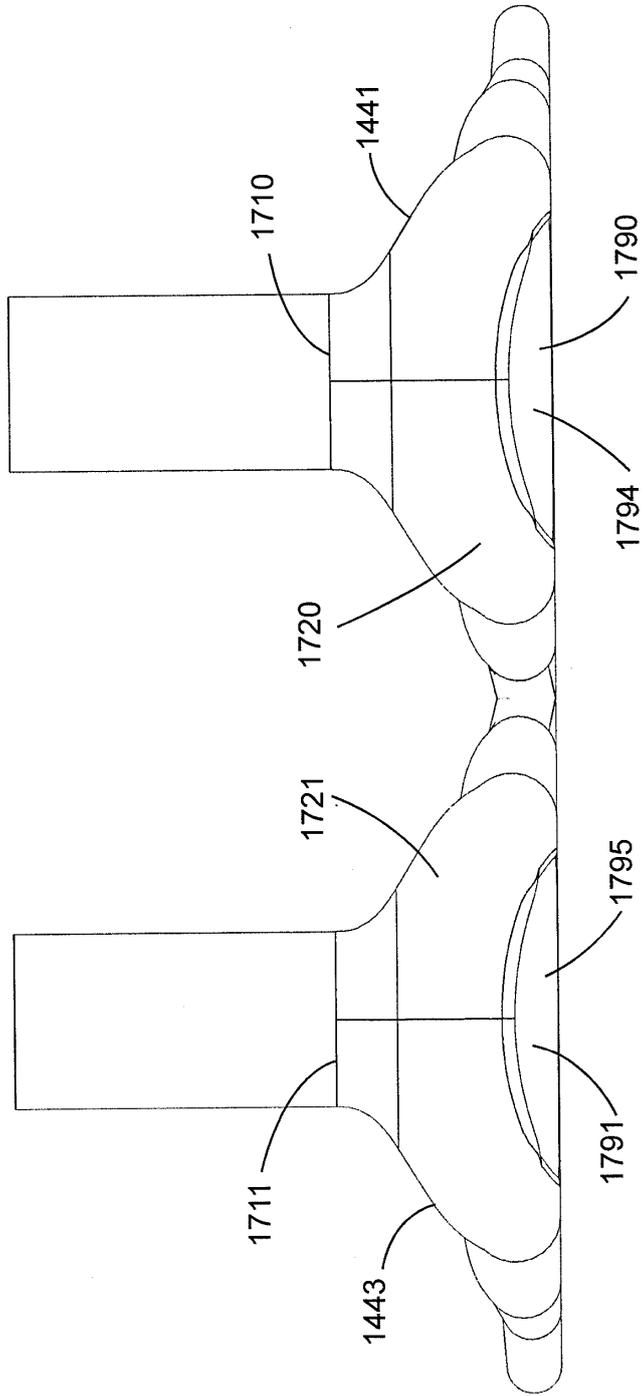


FIG. 41

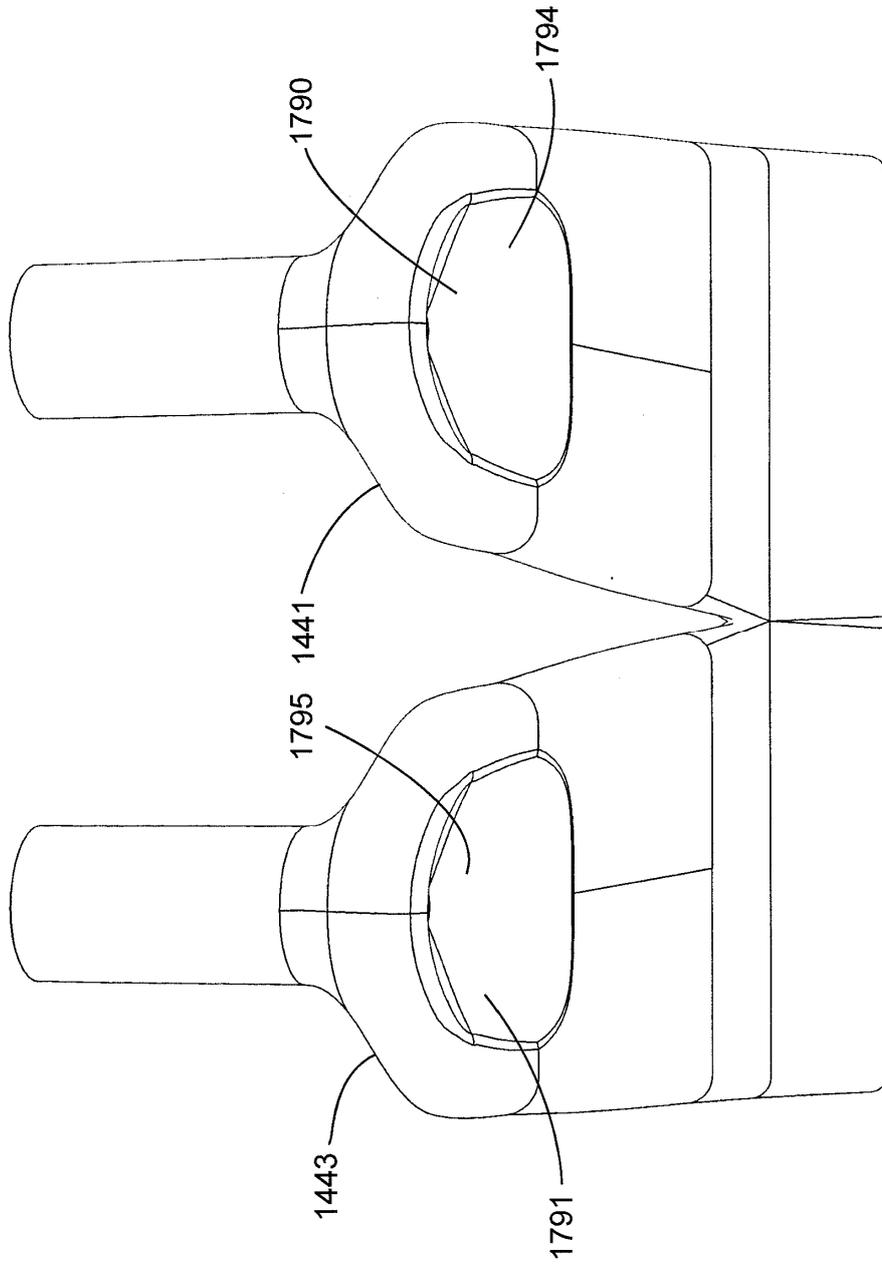


FIG. 42

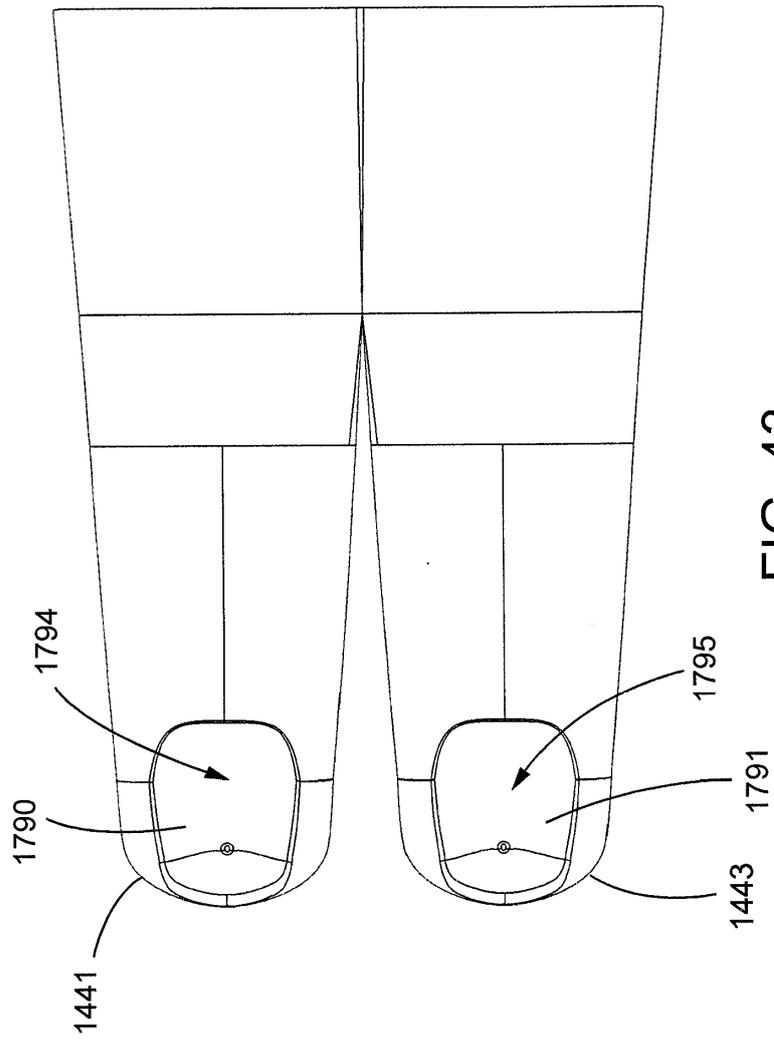


FIG. 43

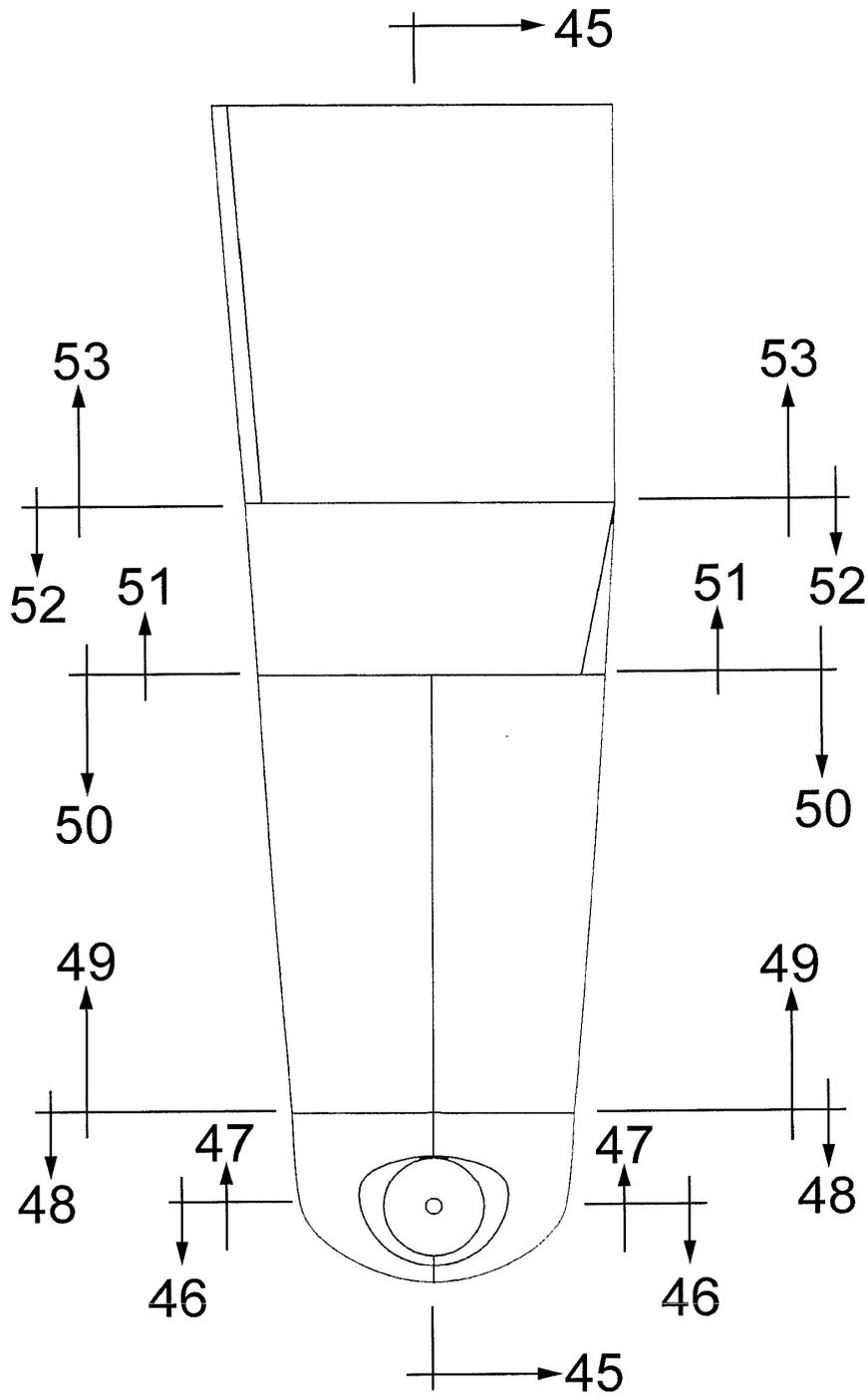


FIG. 44

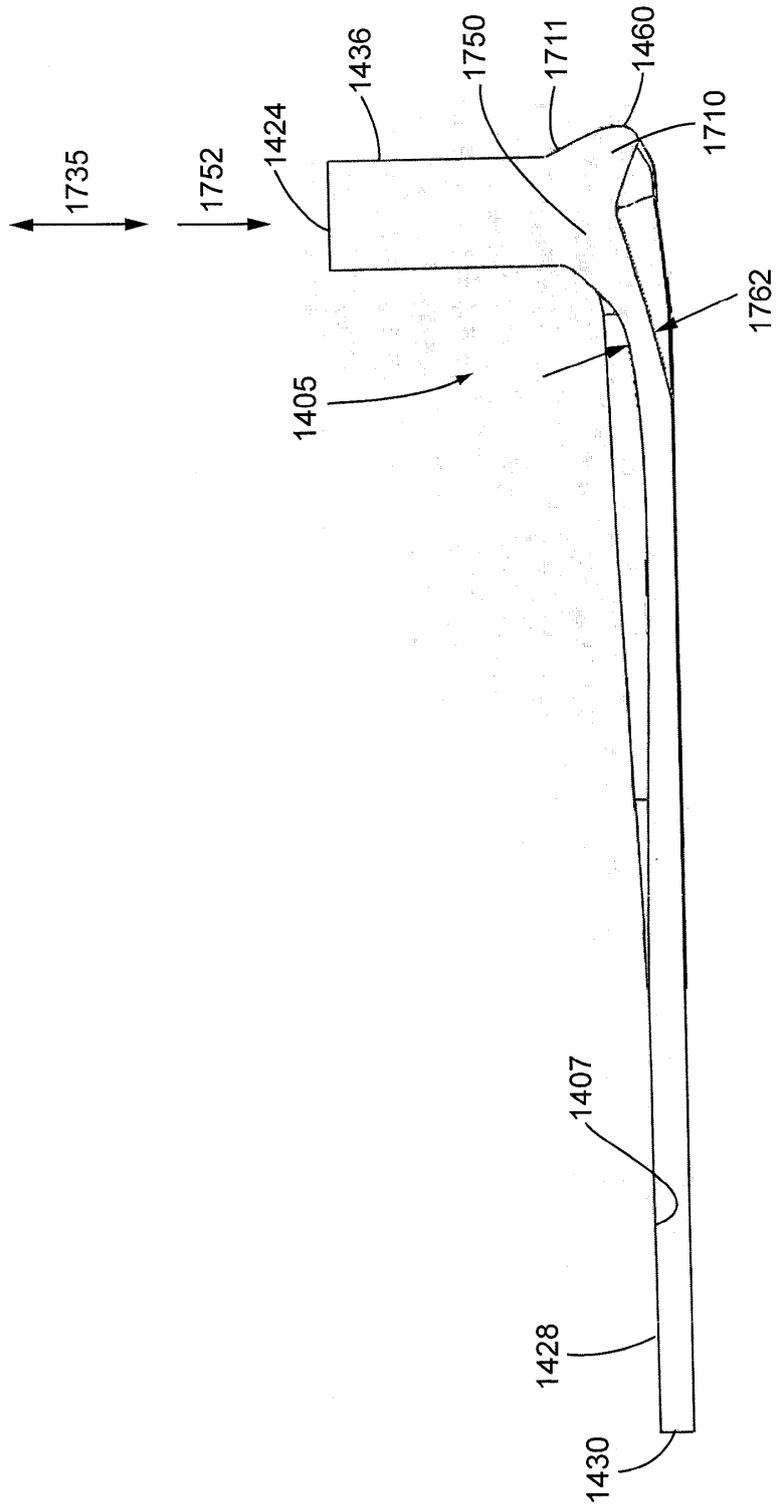


FIG. 45

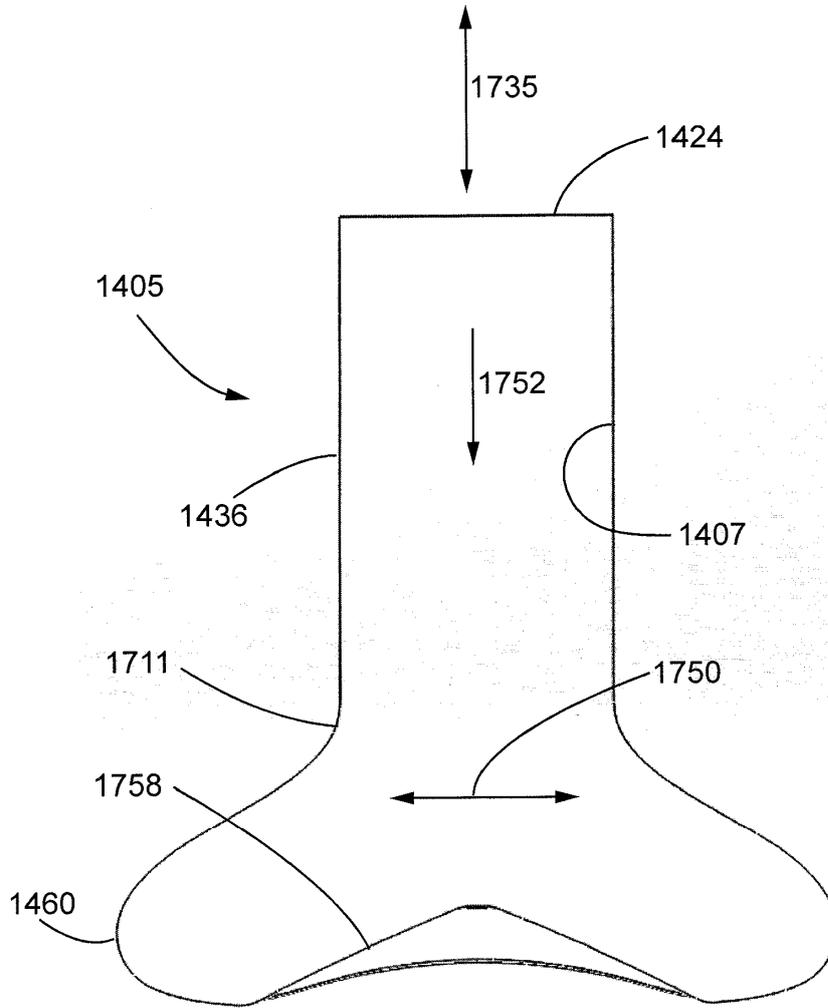


FIG. 46

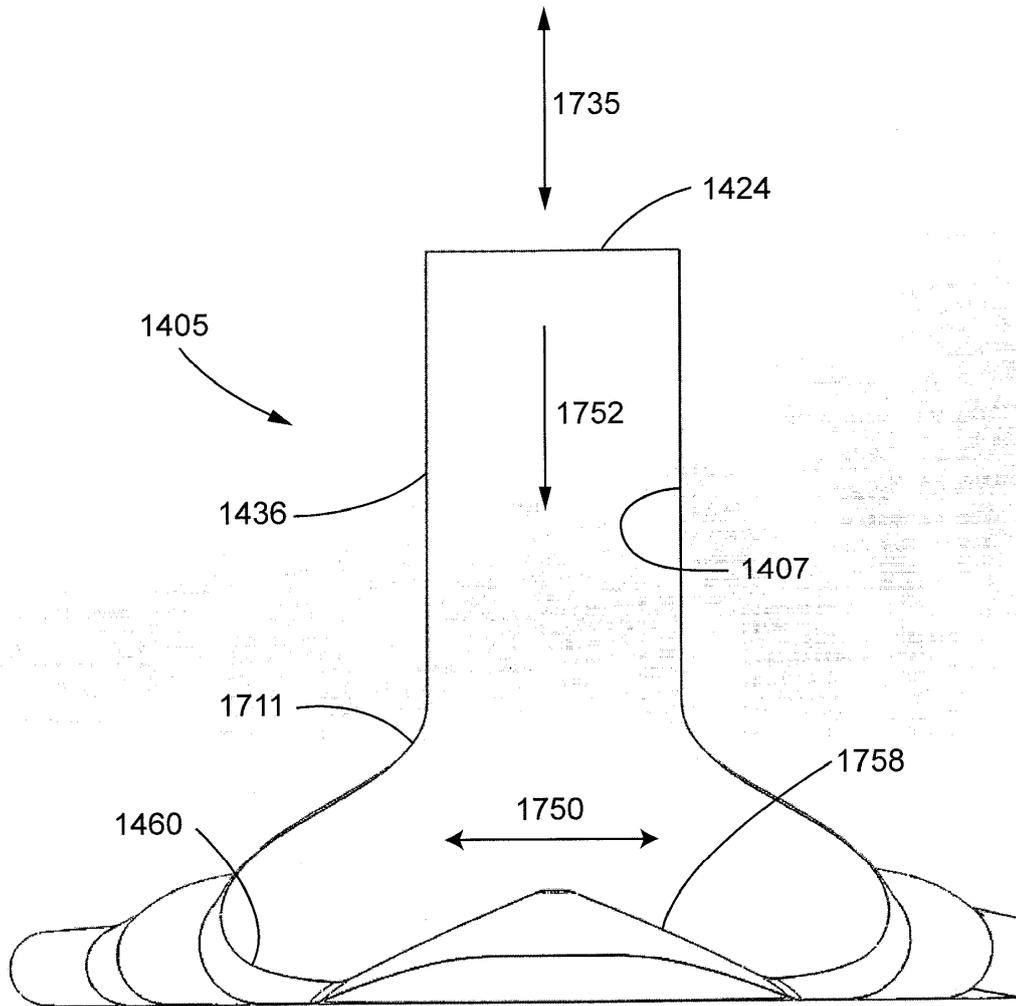


FIG. 47

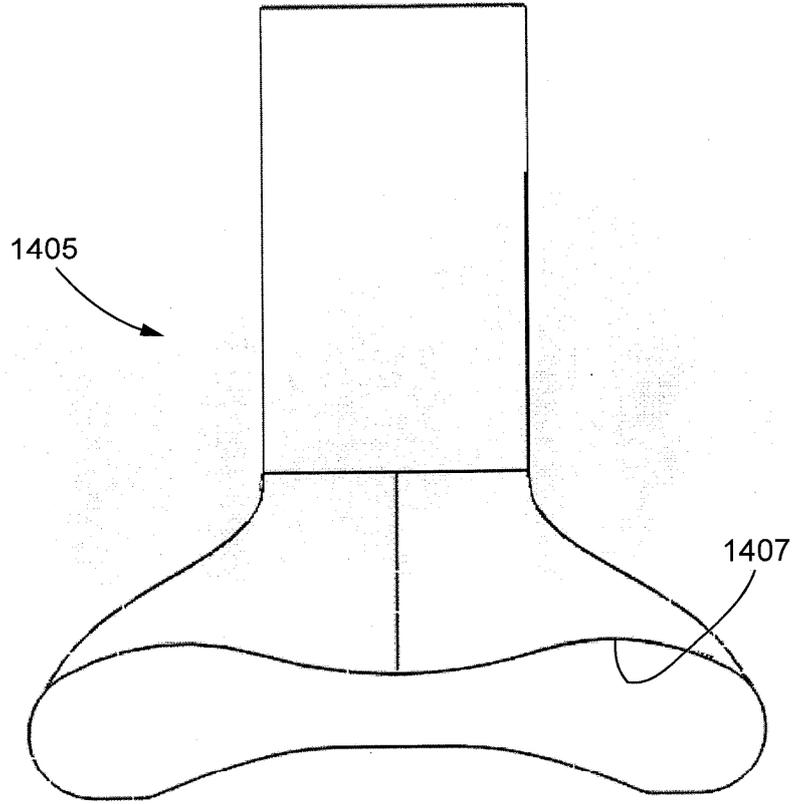


FIG. 48

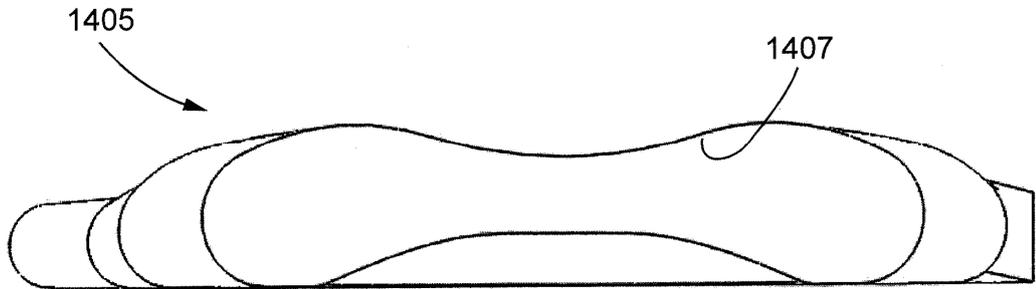


FIG. 49

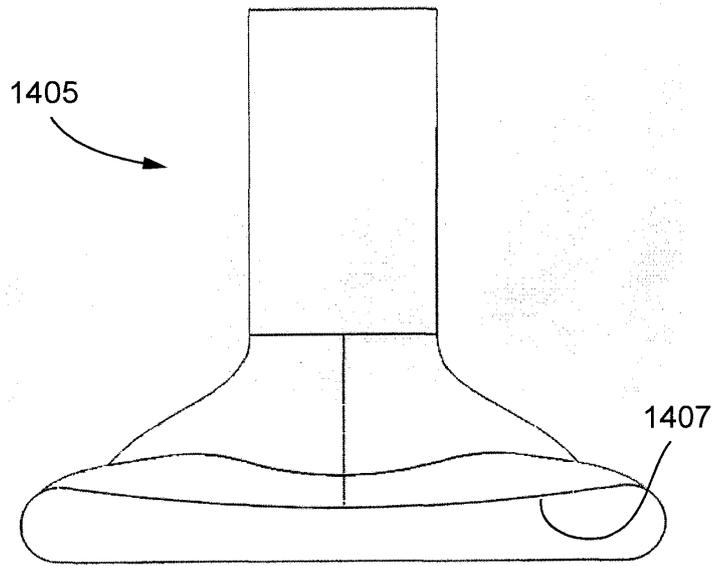


FIG. 50

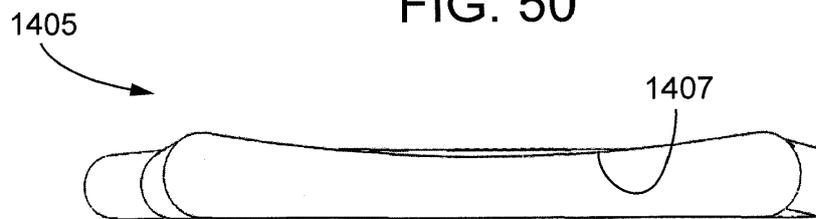


FIG. 51

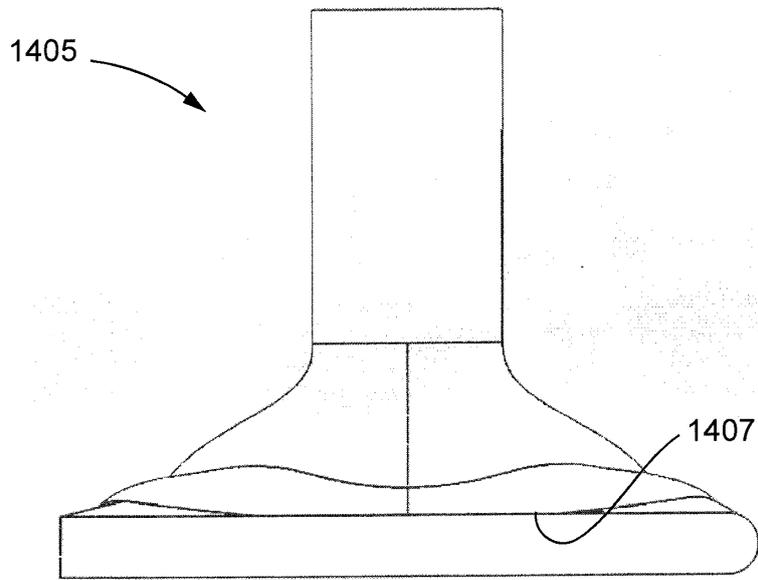


FIG. 52

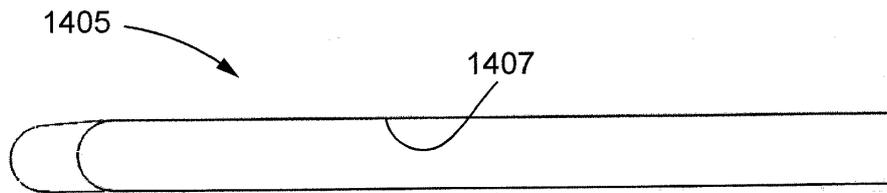


FIG. 53

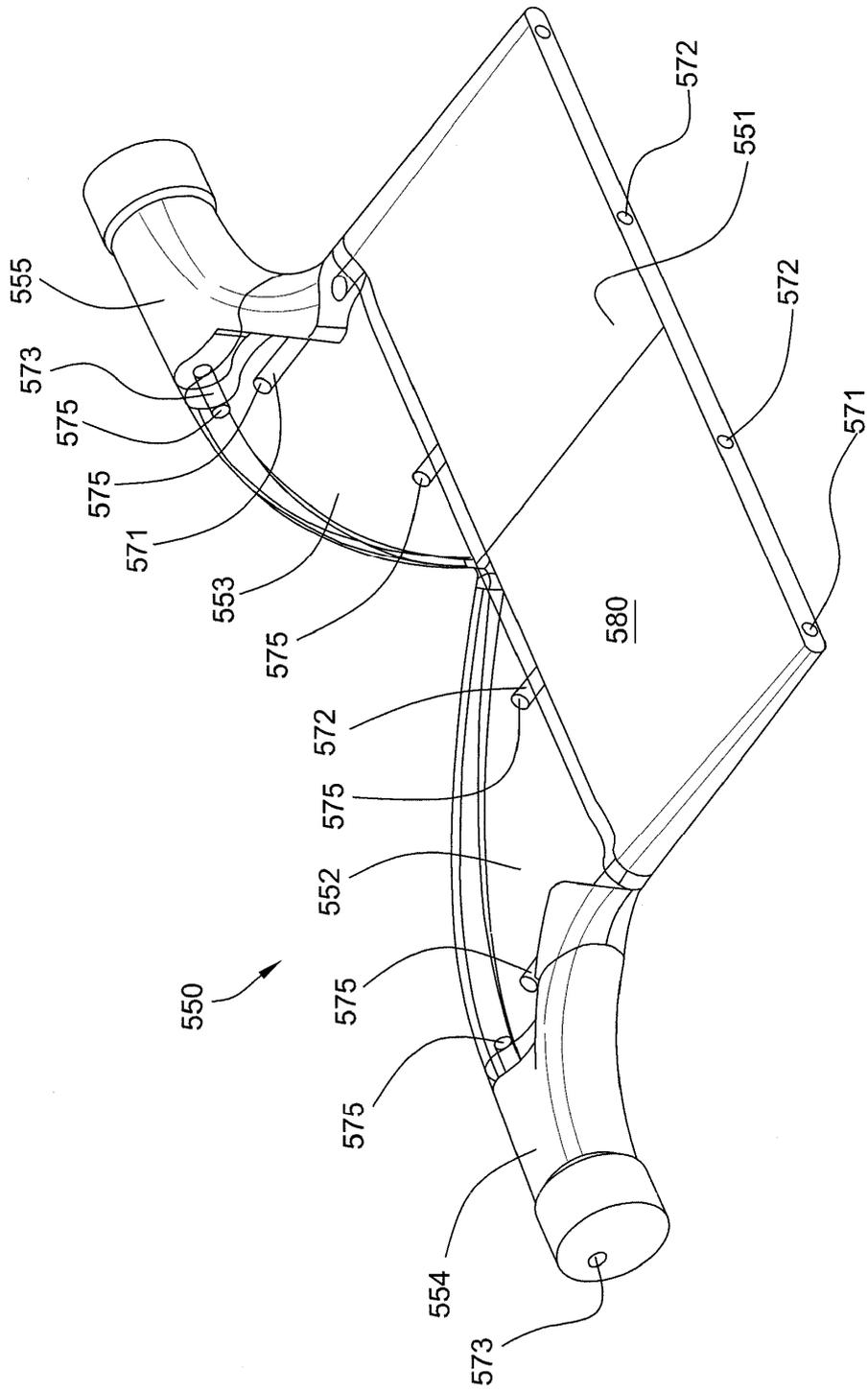


FIG. 54

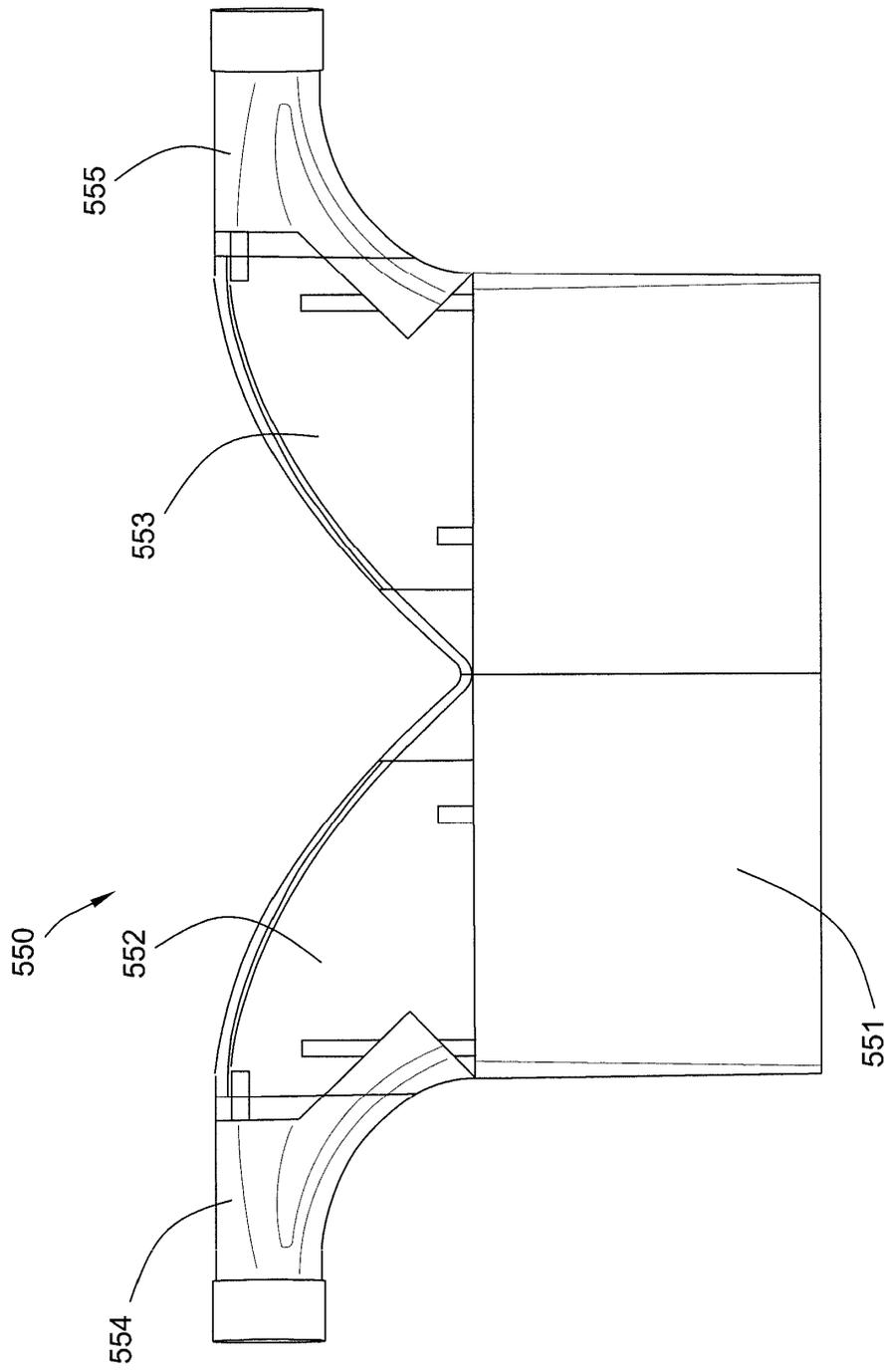


FIG. 55

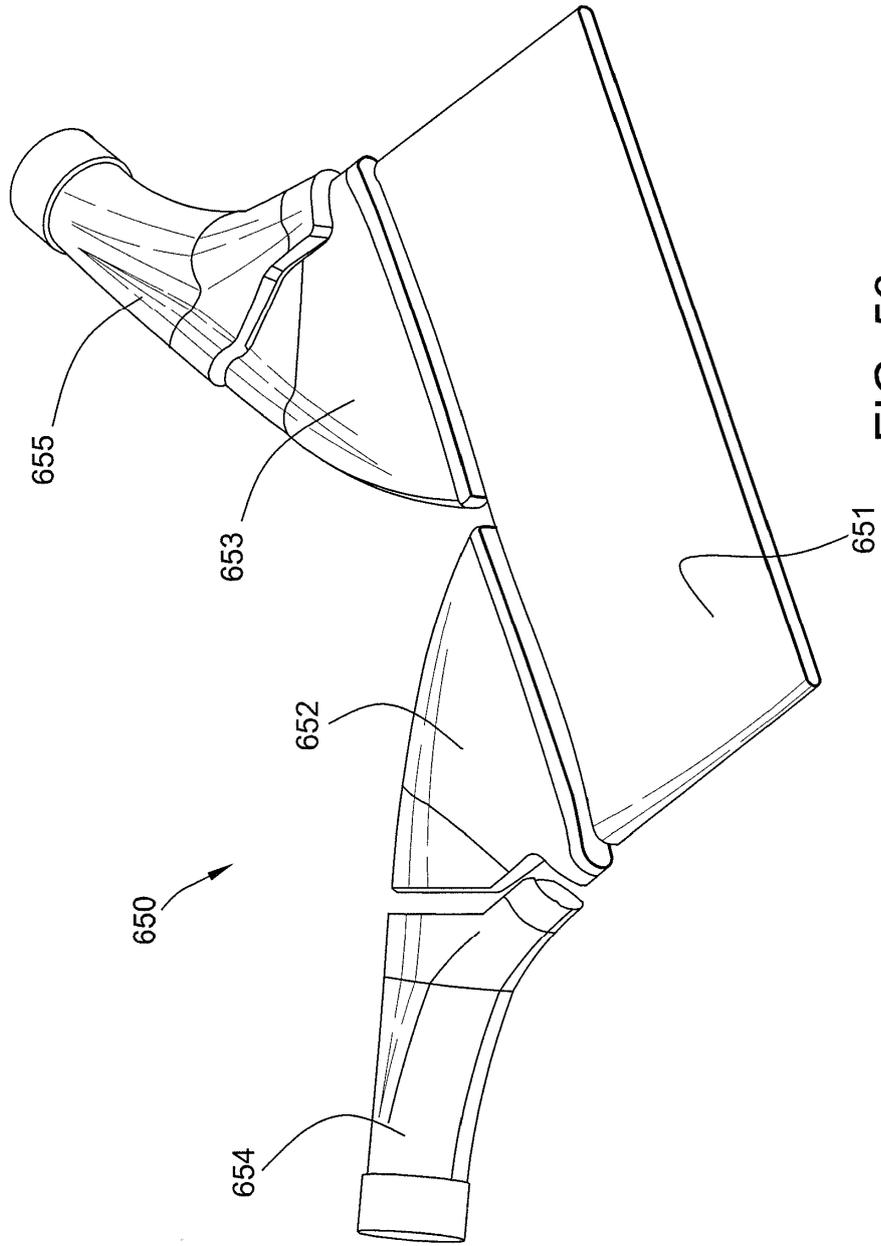


FIG. 56

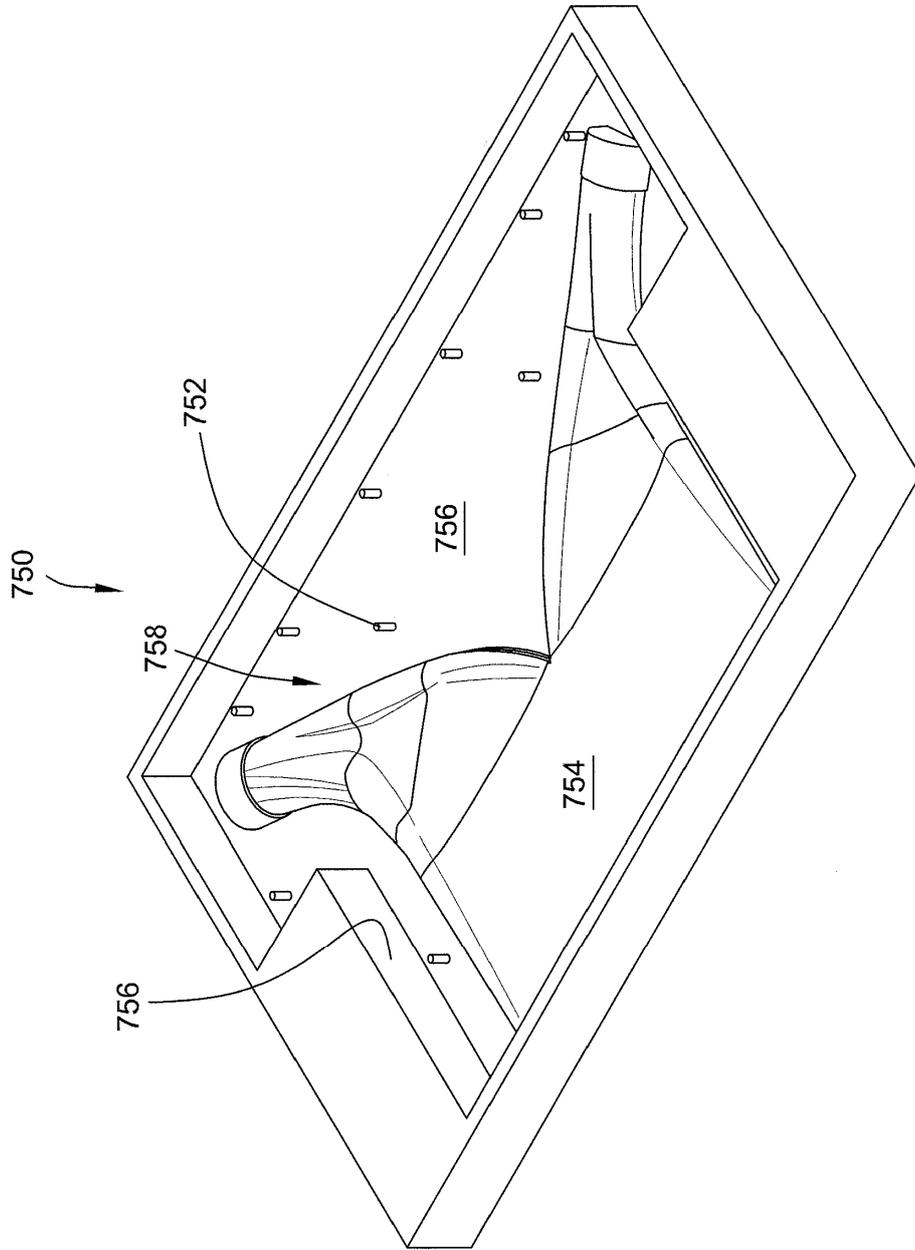


FIG. 57

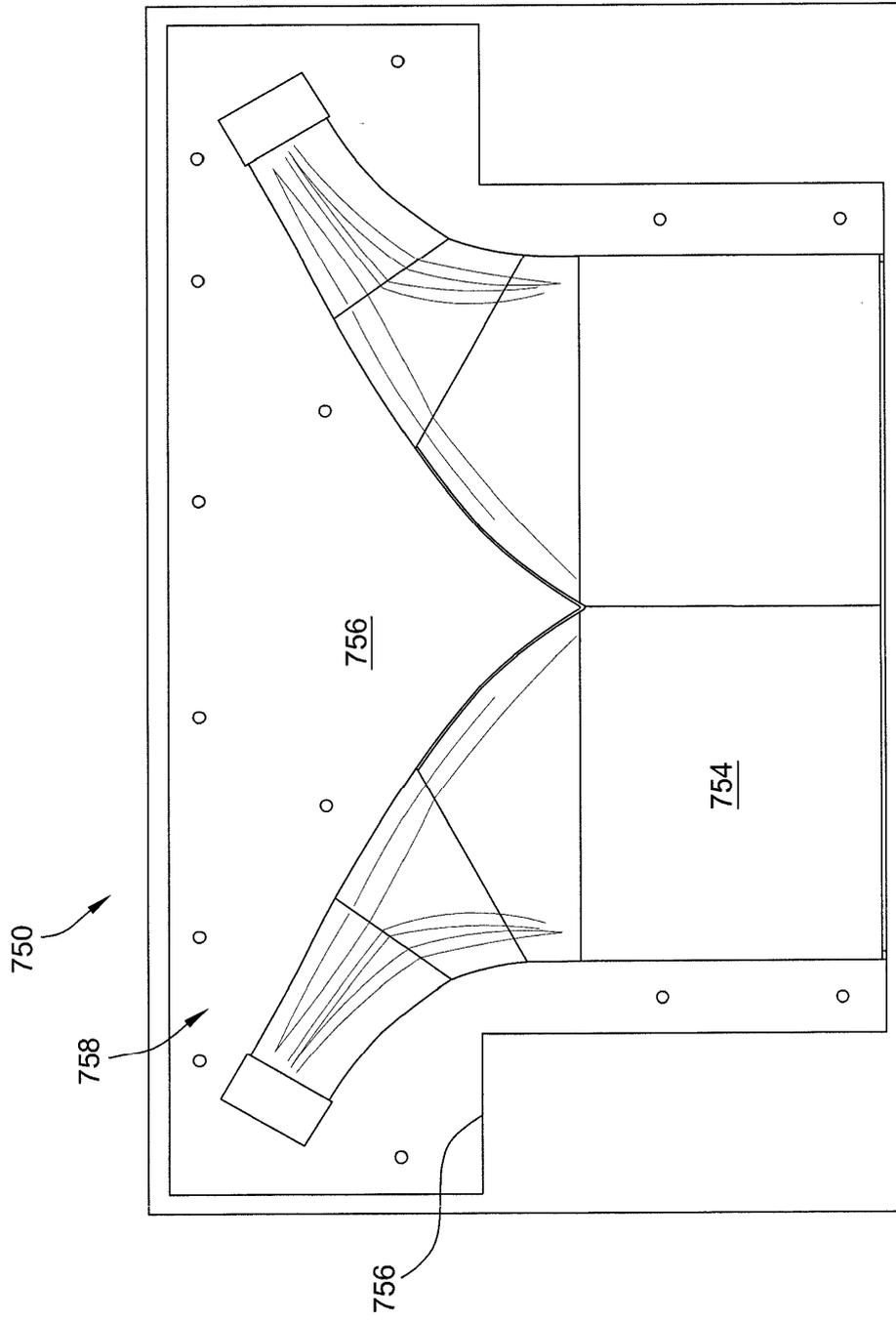


FIG. 58

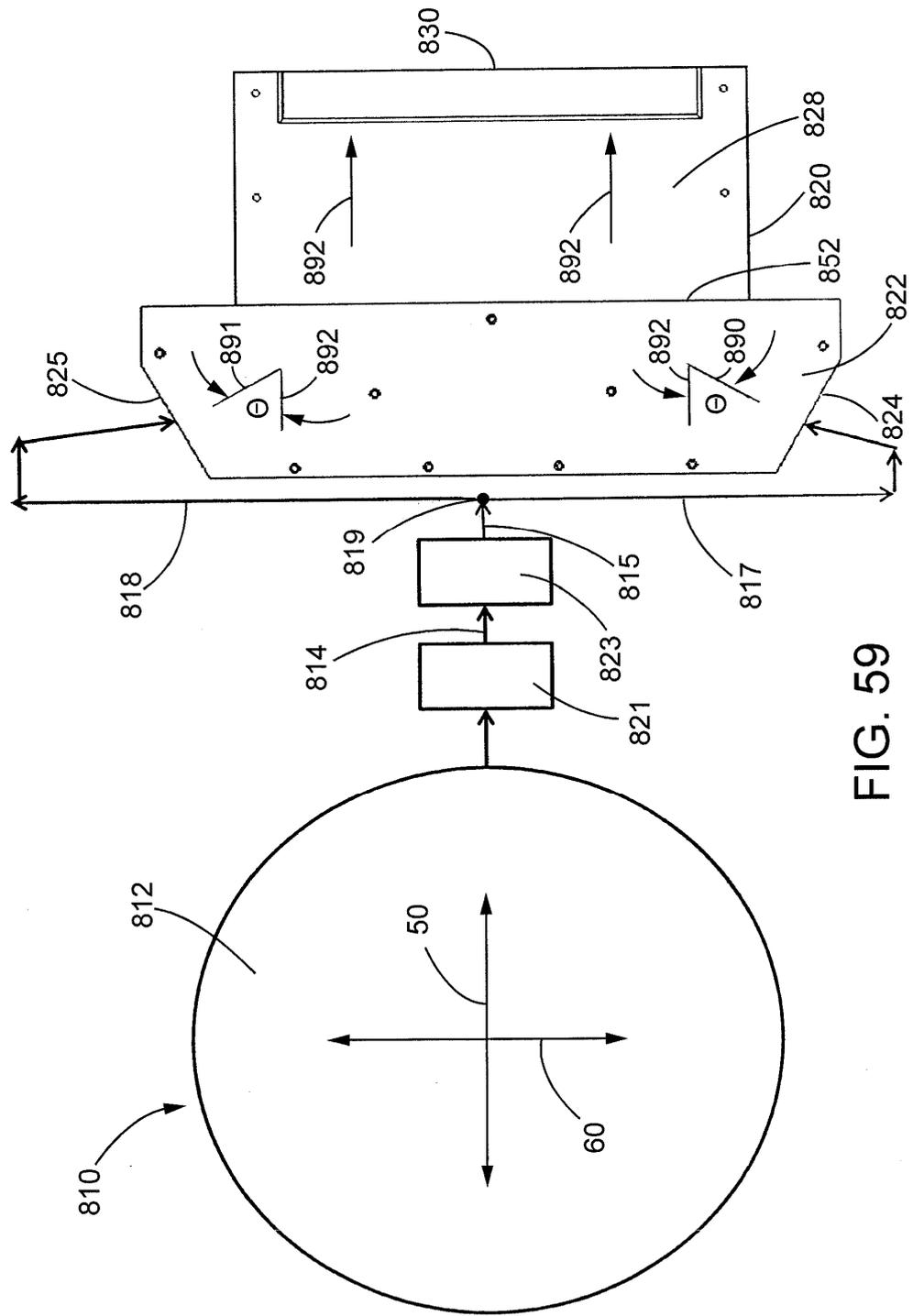


FIG. 59

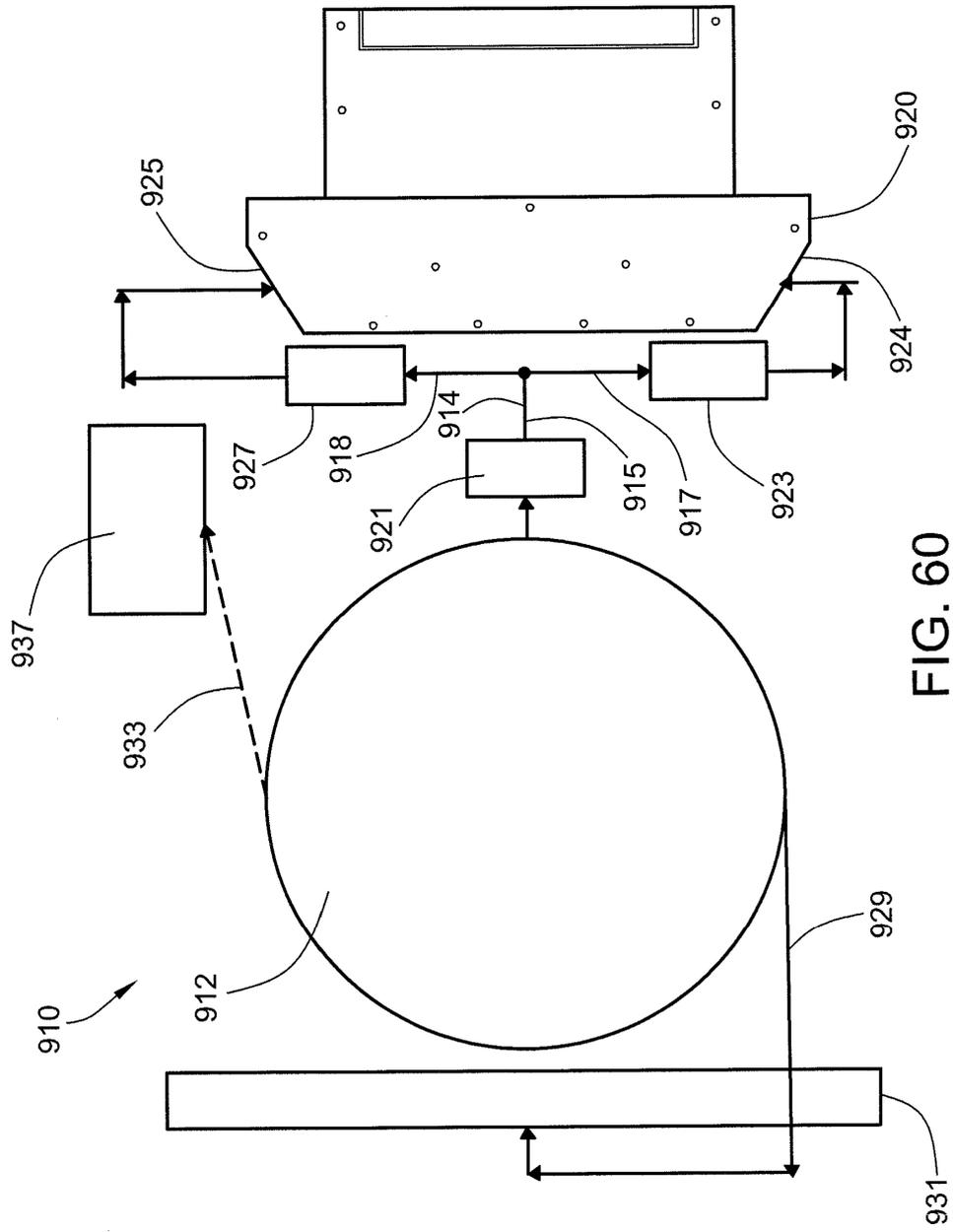


FIG. 60



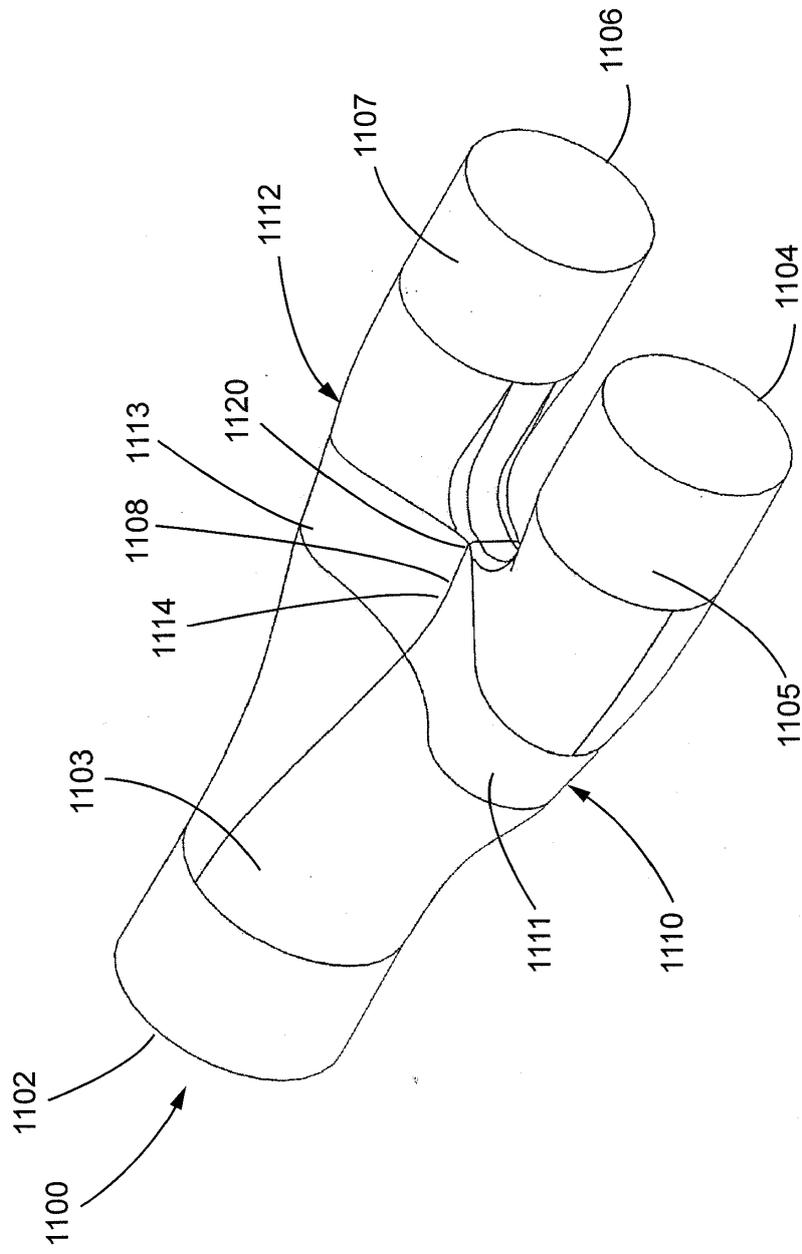


FIG. 62

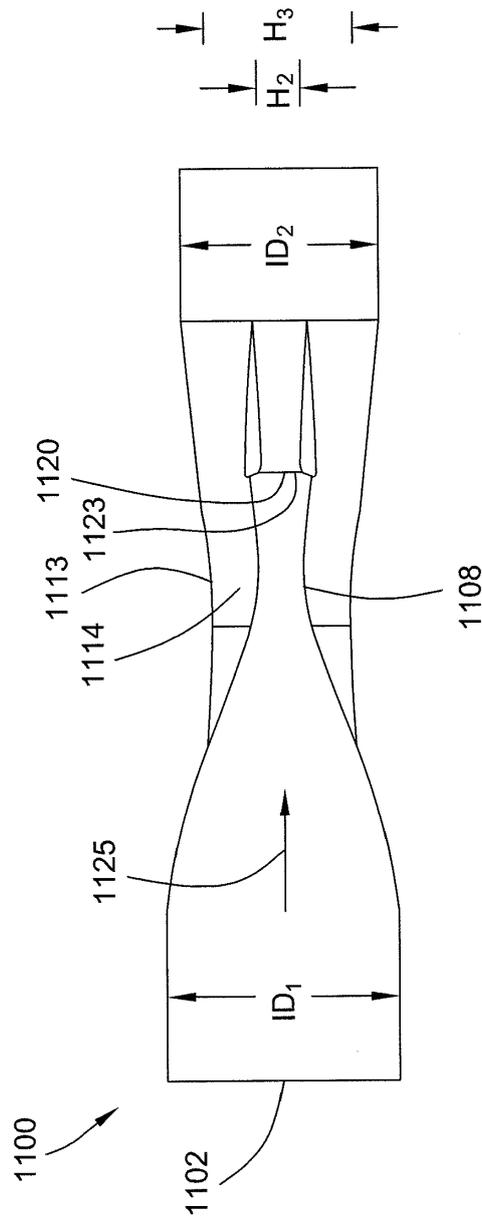


FIG. 63

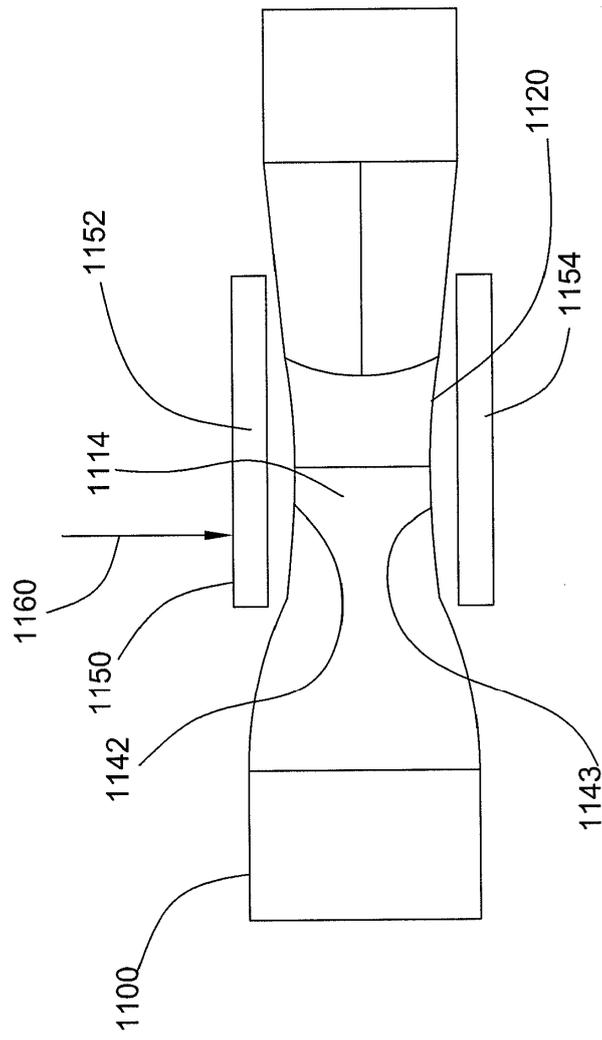
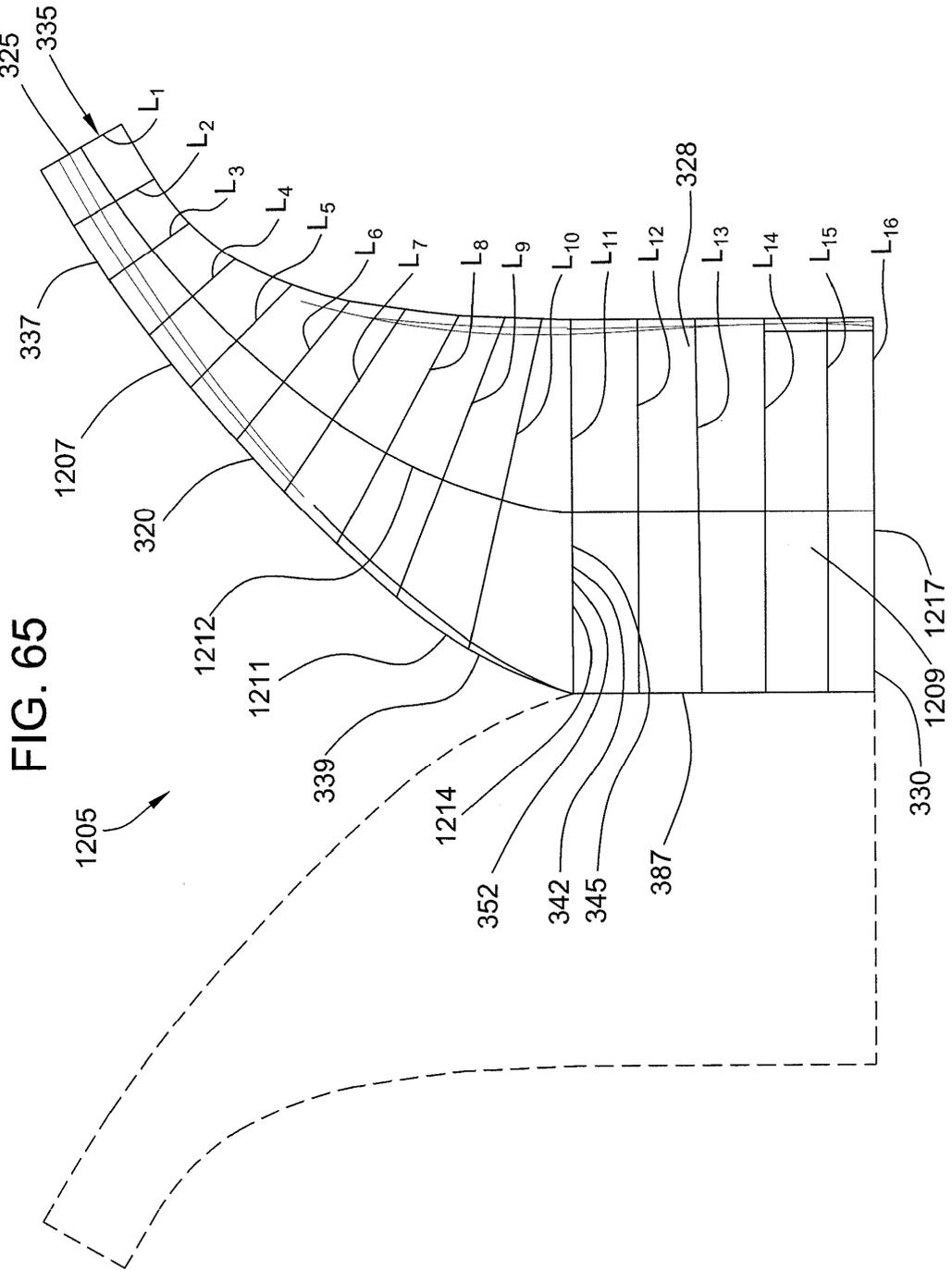


FIG. 64



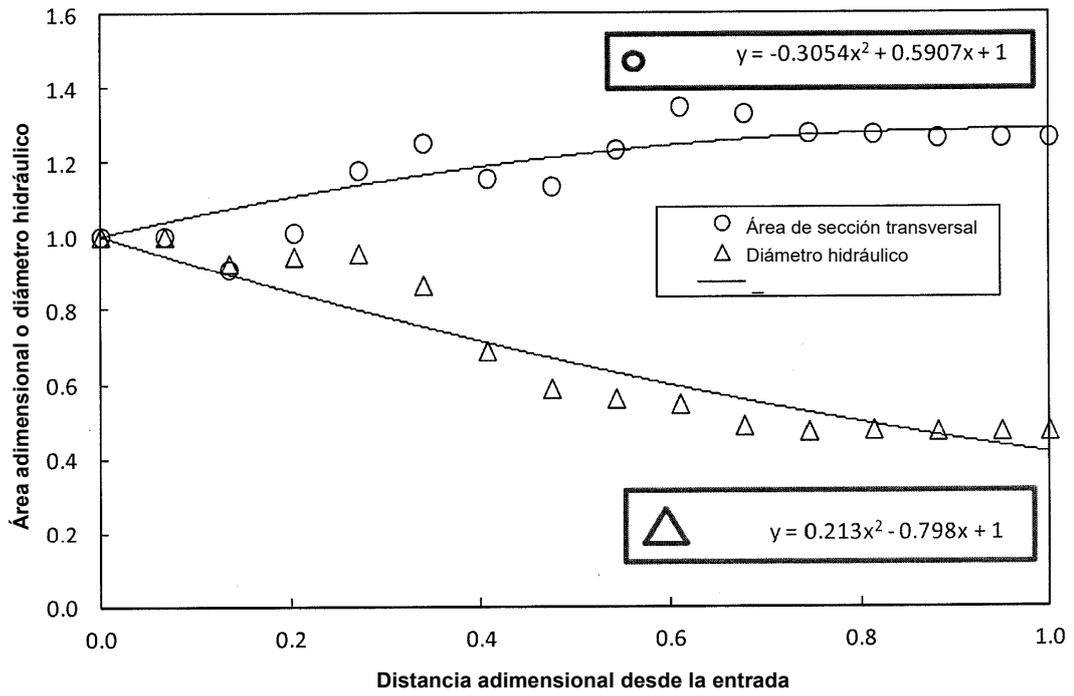


FIG. 66

y

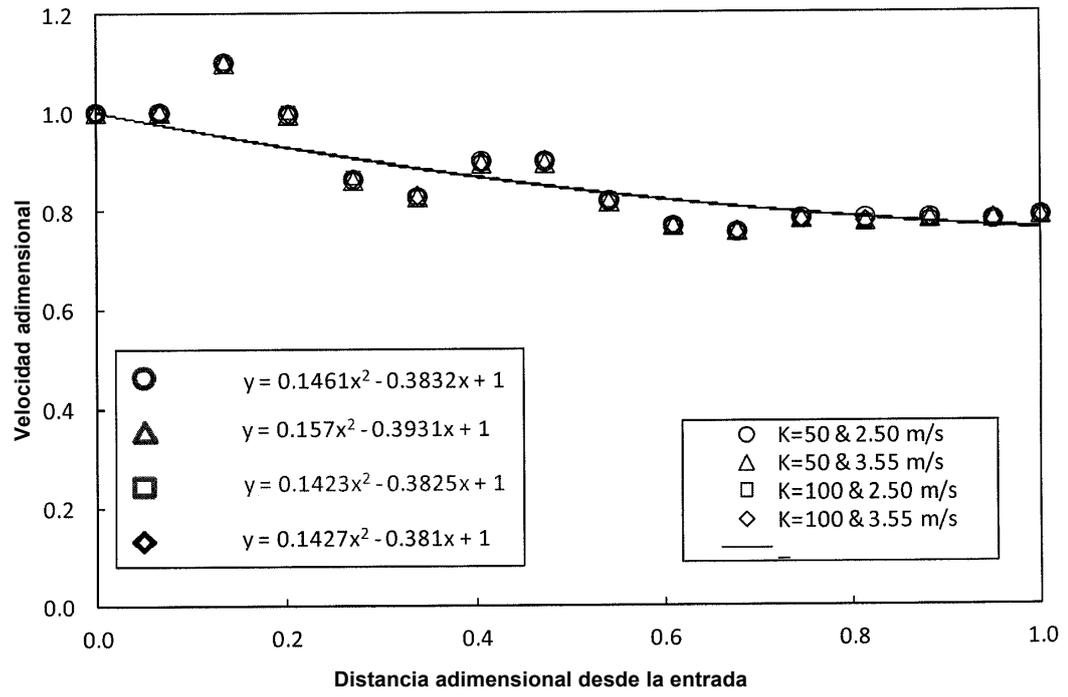


FIG. 67

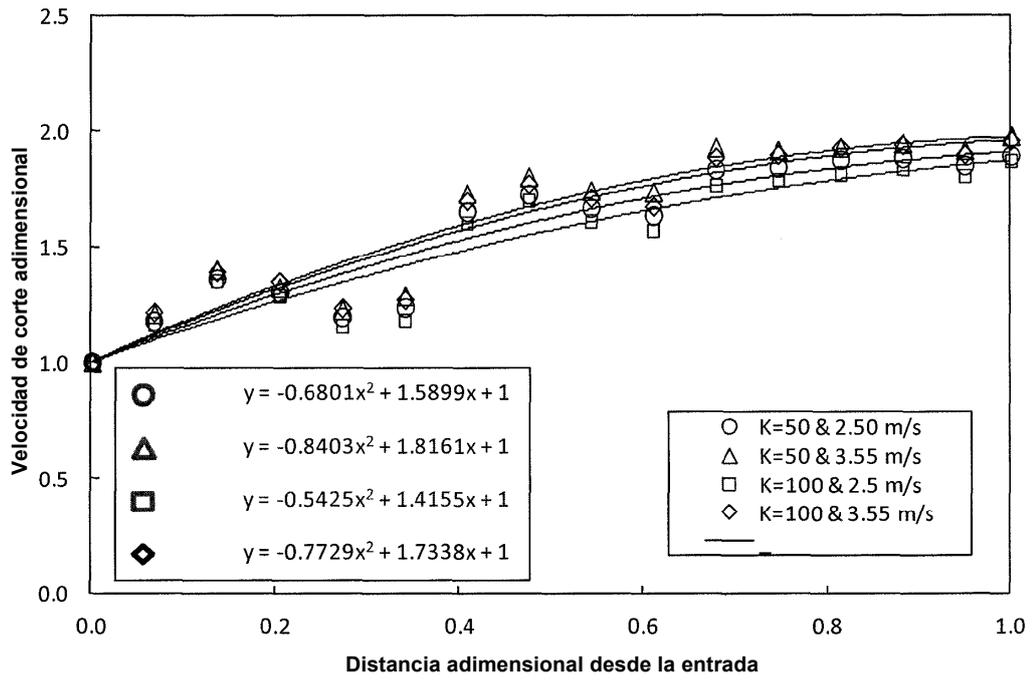


FIG. 68

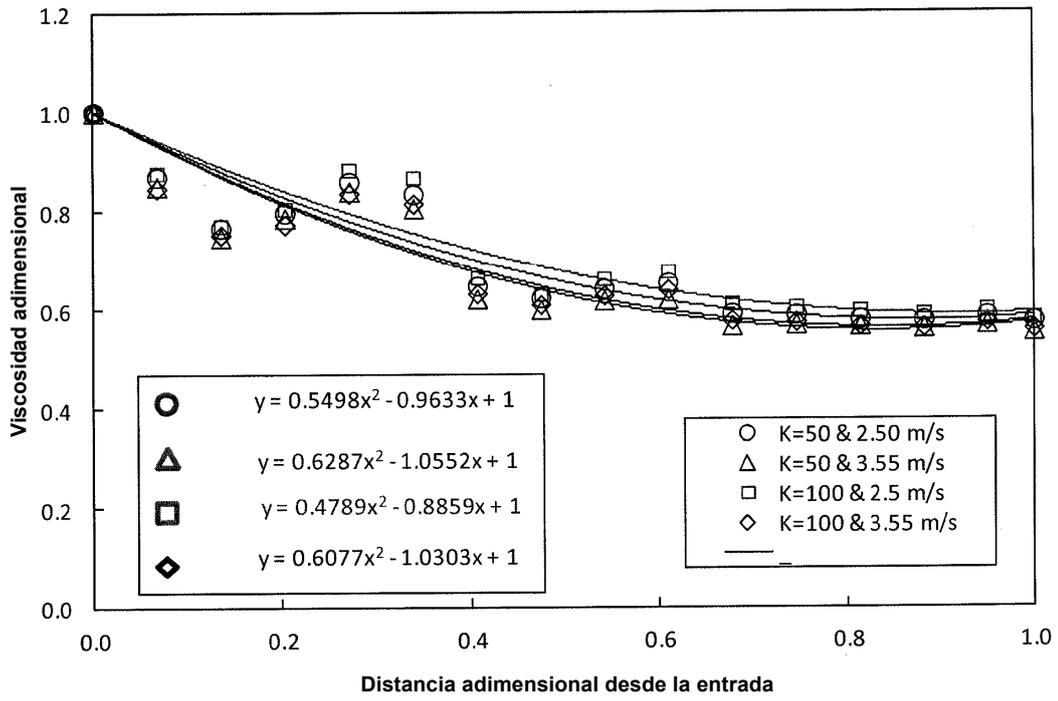


FIG. 69

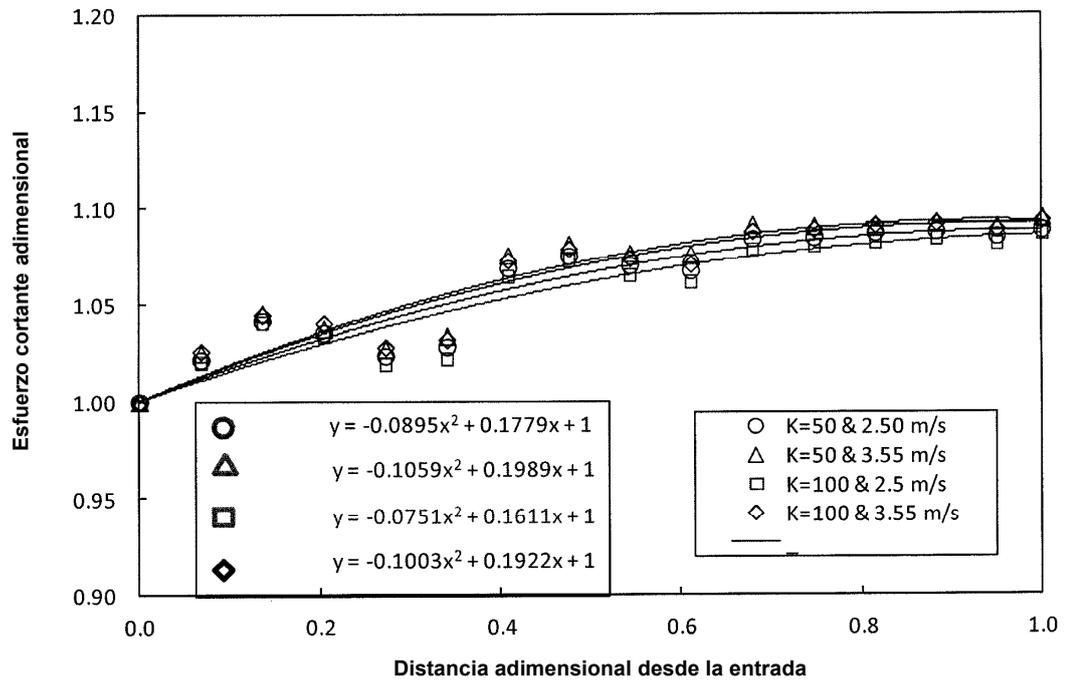


FIG. 70

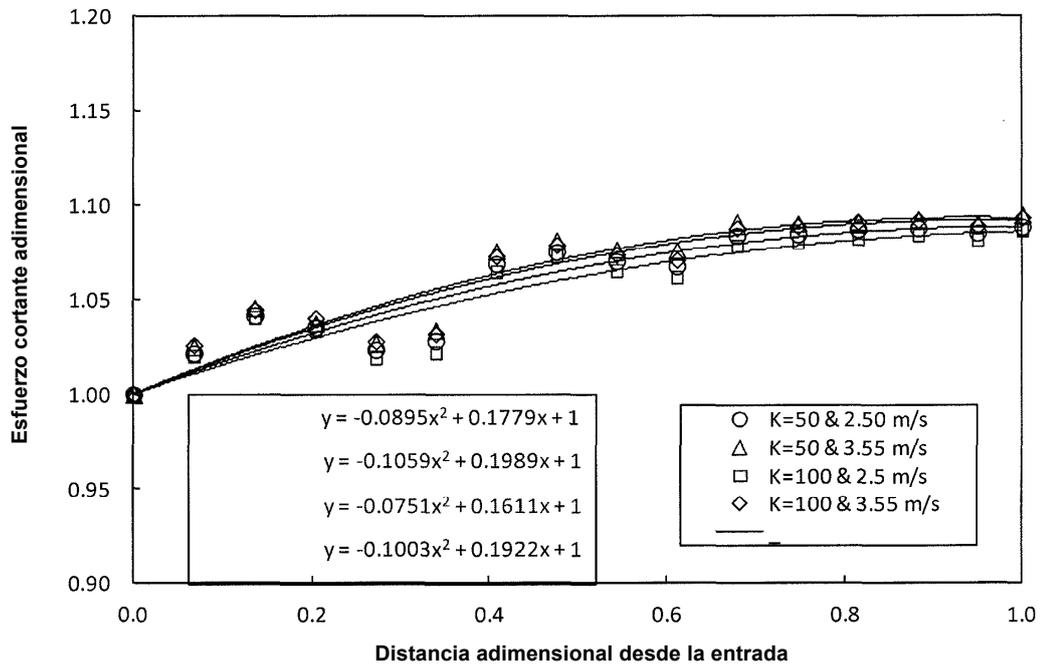


FIG. 71

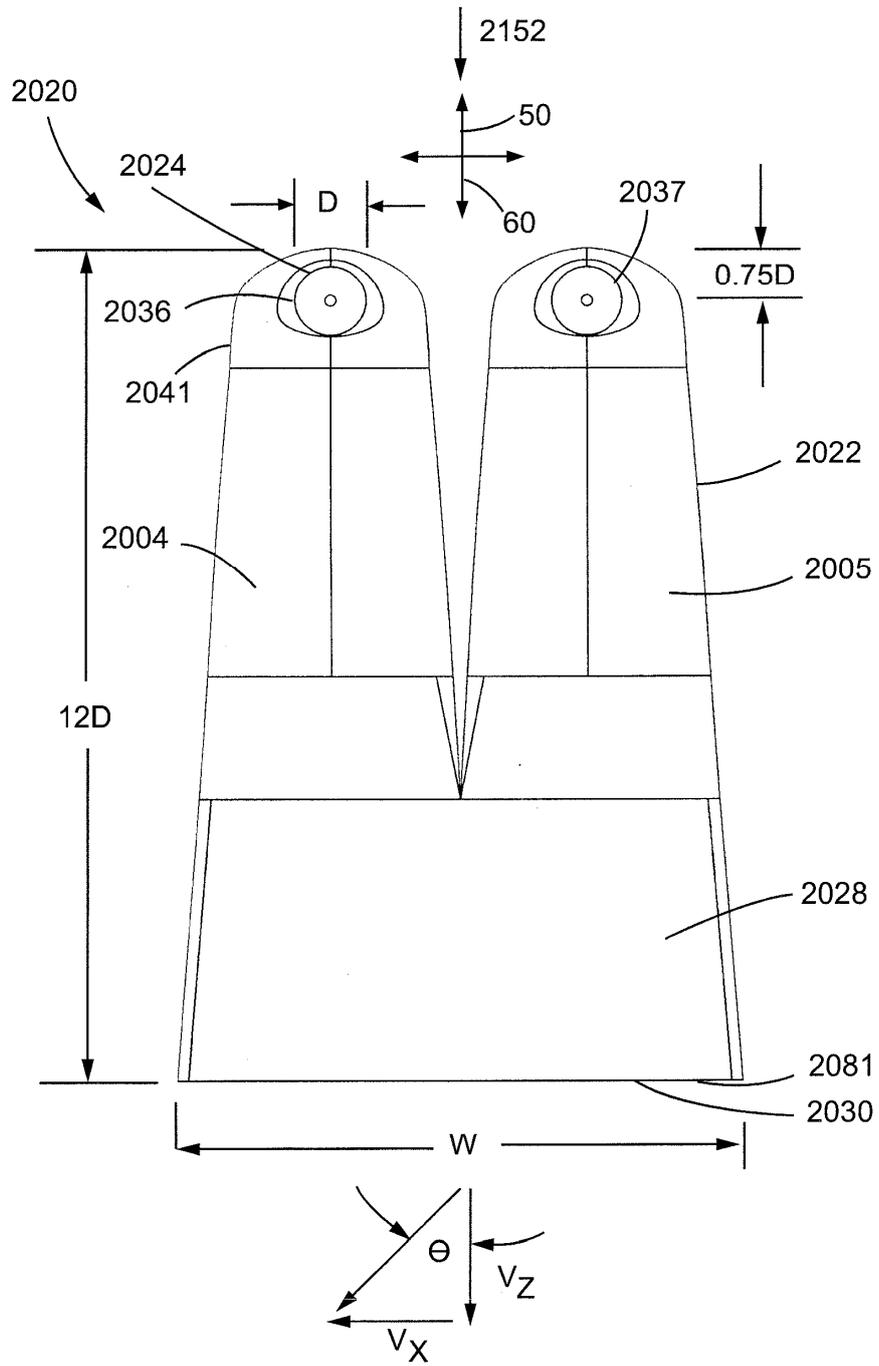


FIG. 72

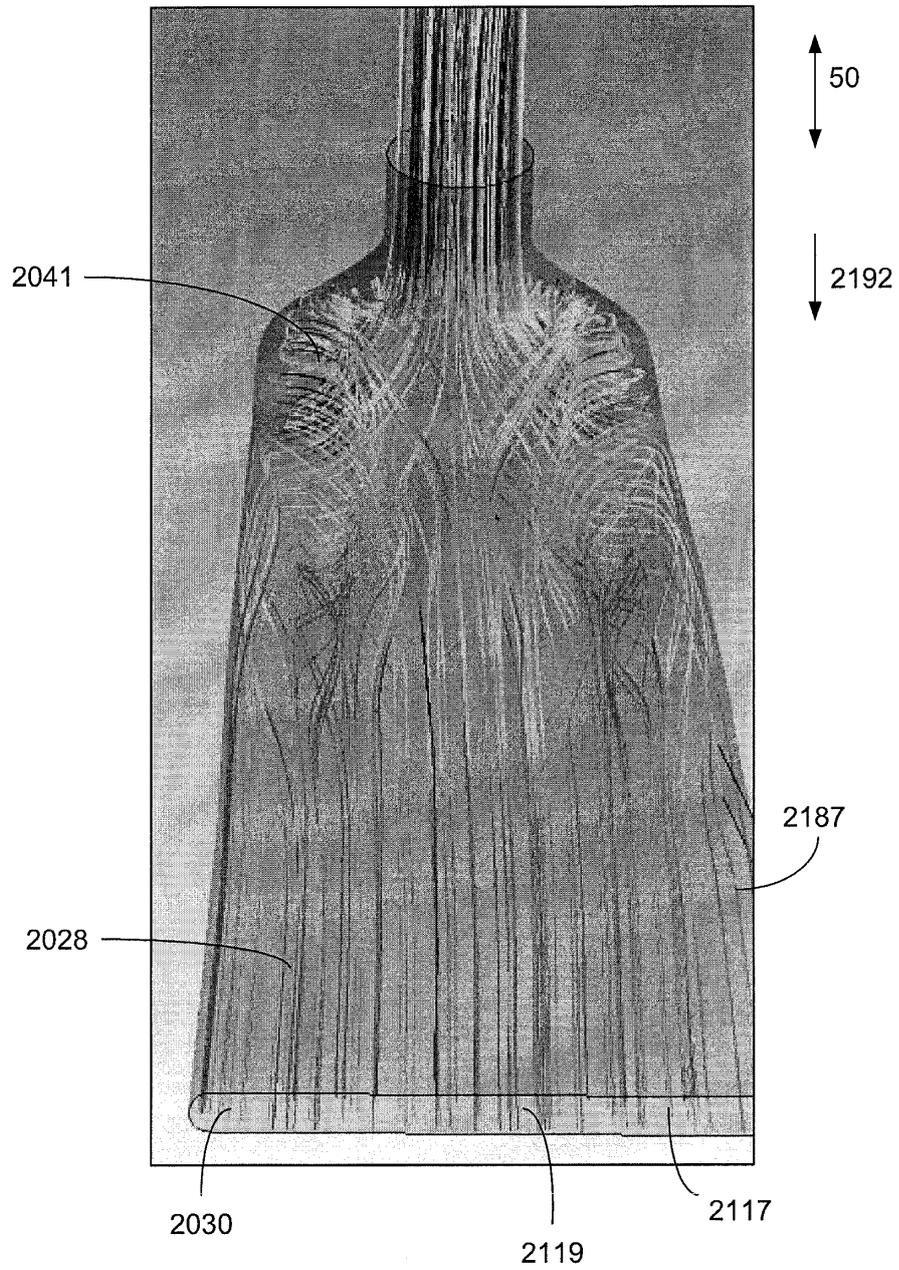


FIG. 73

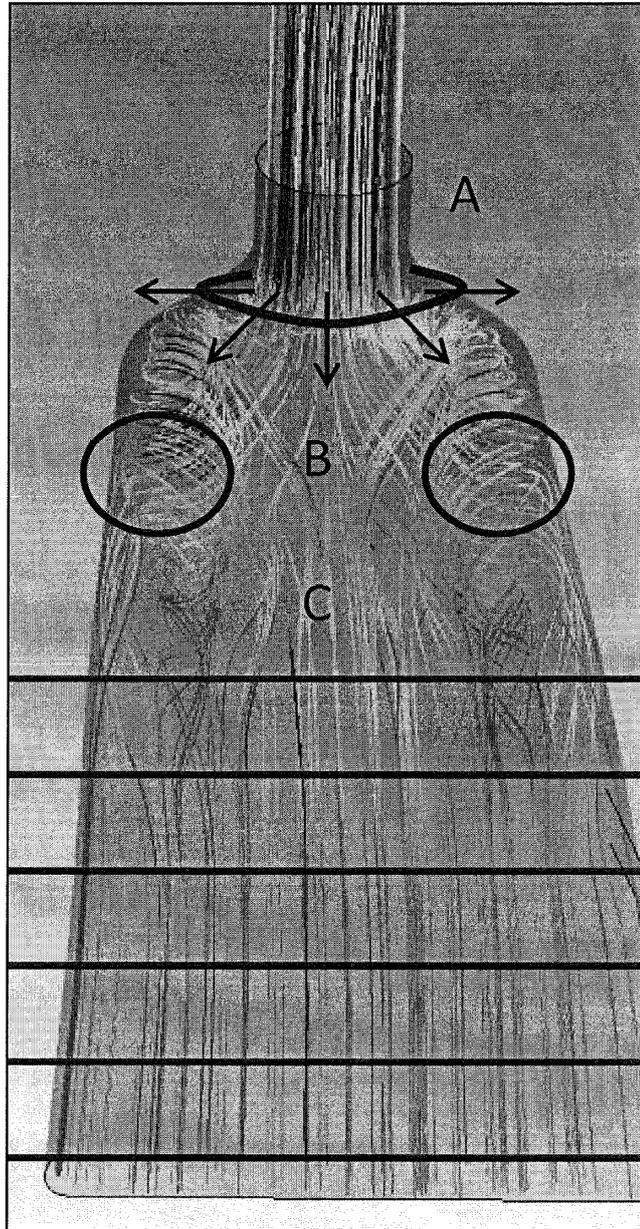


FIG. 74

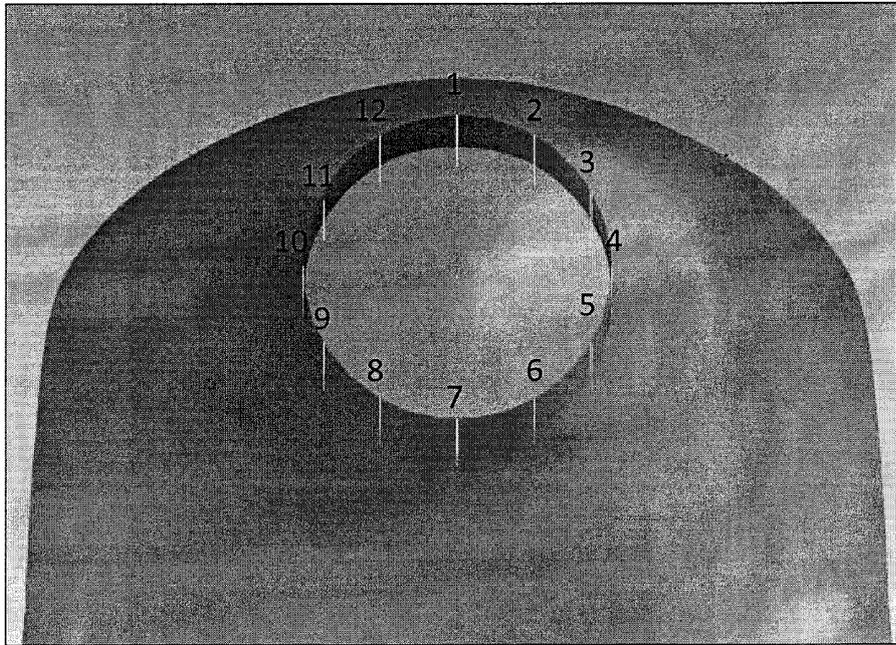


FIG. 75

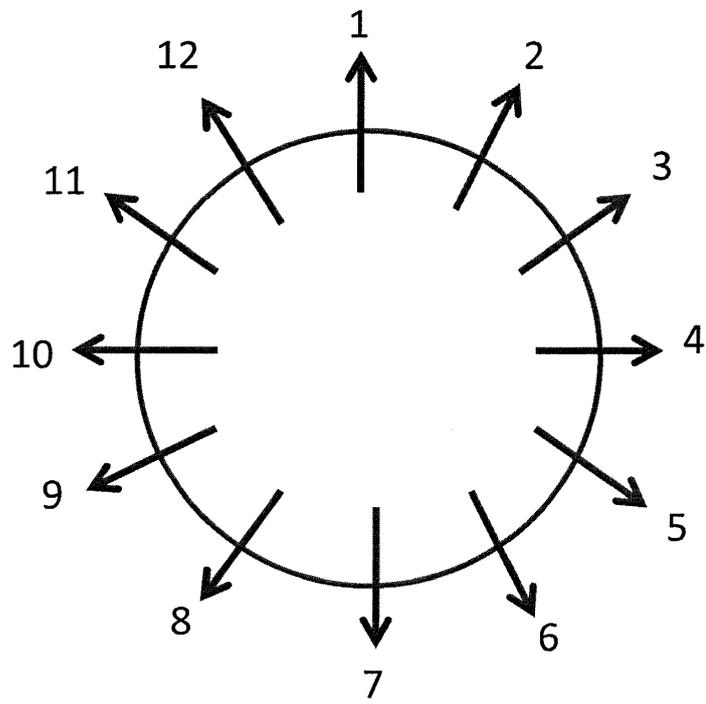


FIG. 76

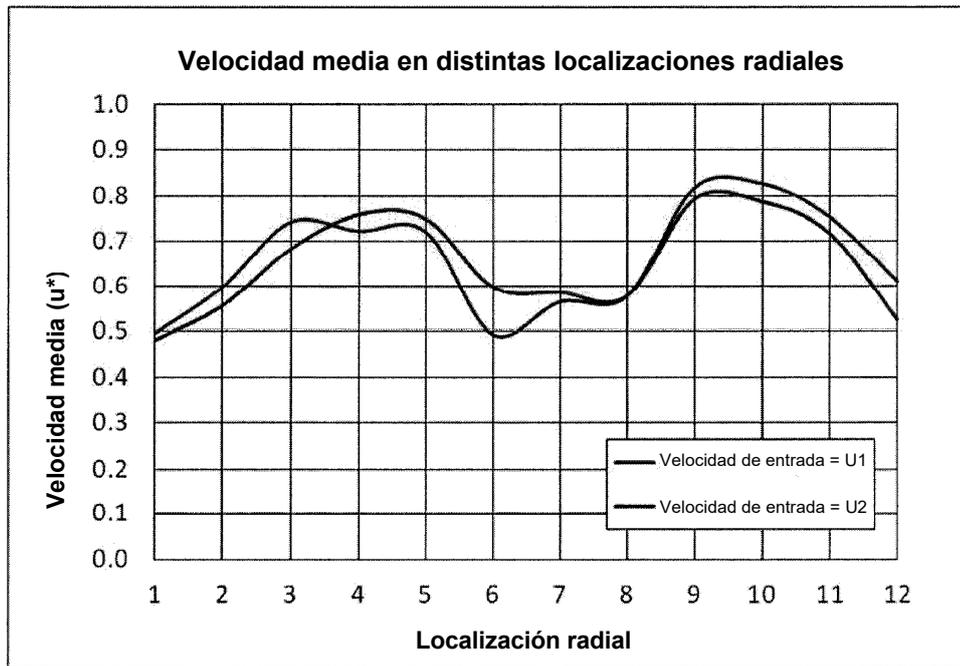


FIG. 77

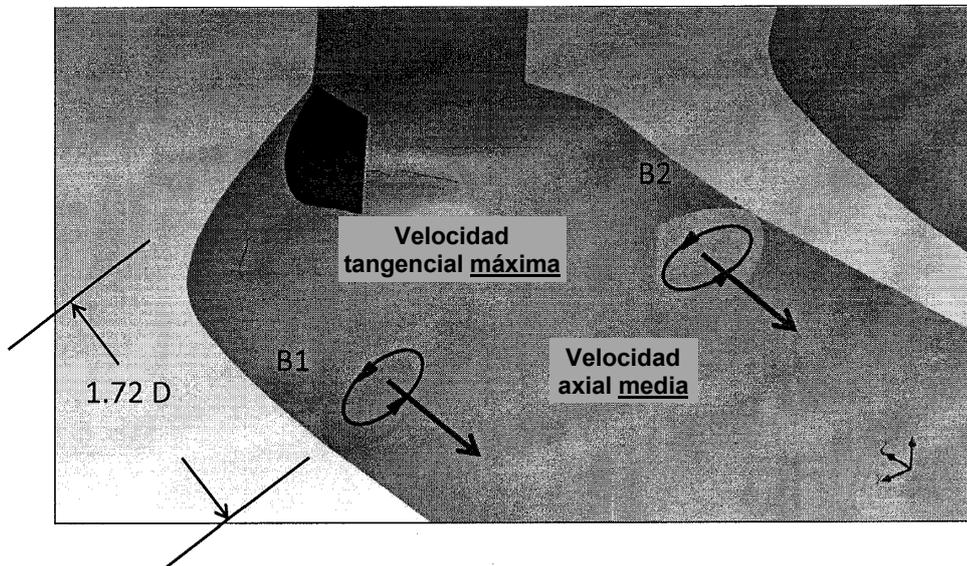


FIG. 78

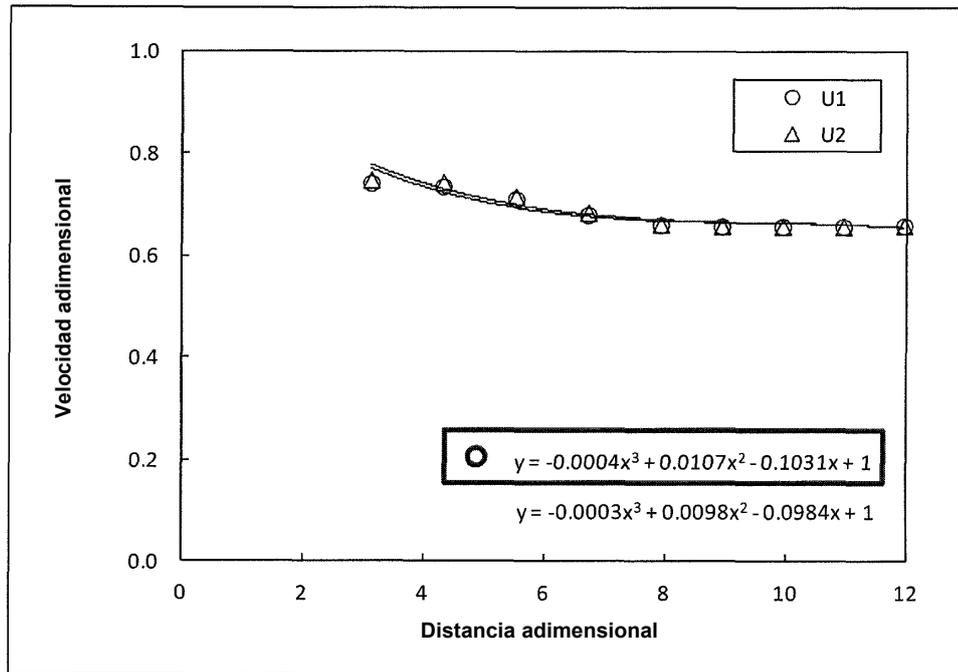


FIG. 79

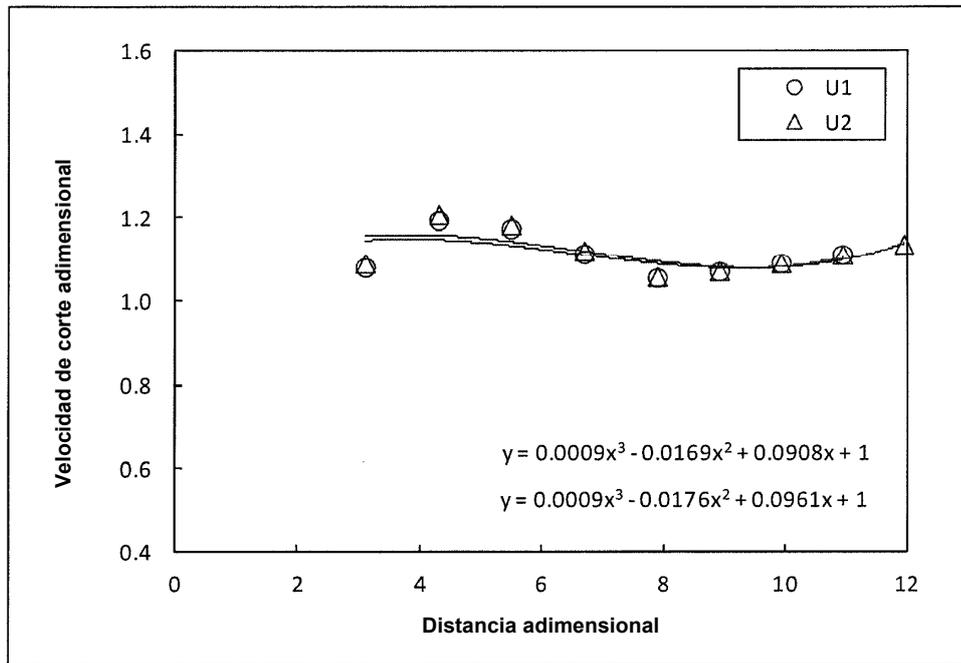


FIG. 80

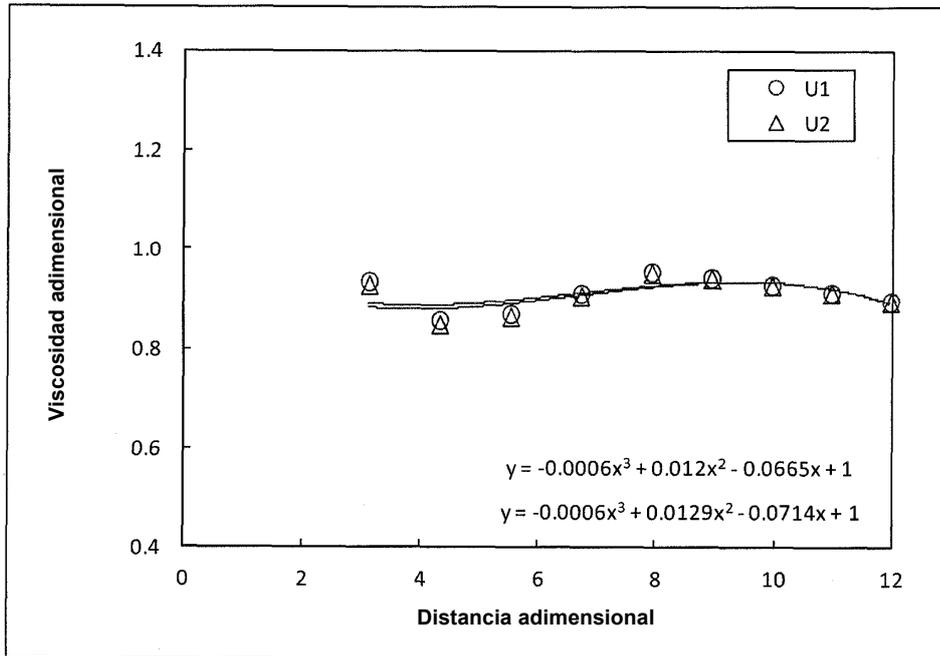


FIG. 81

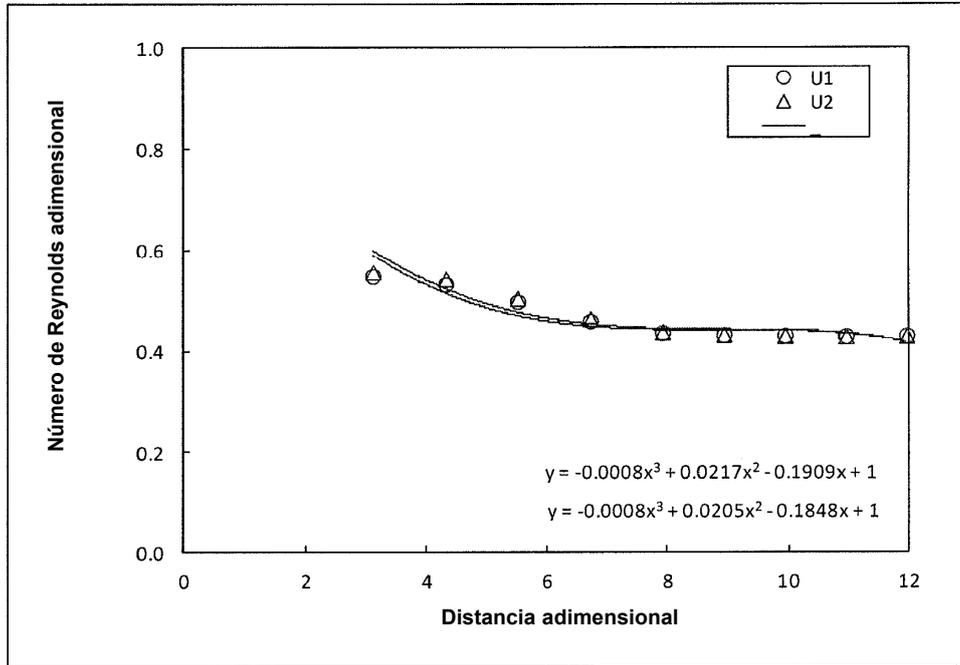


FIG. 82

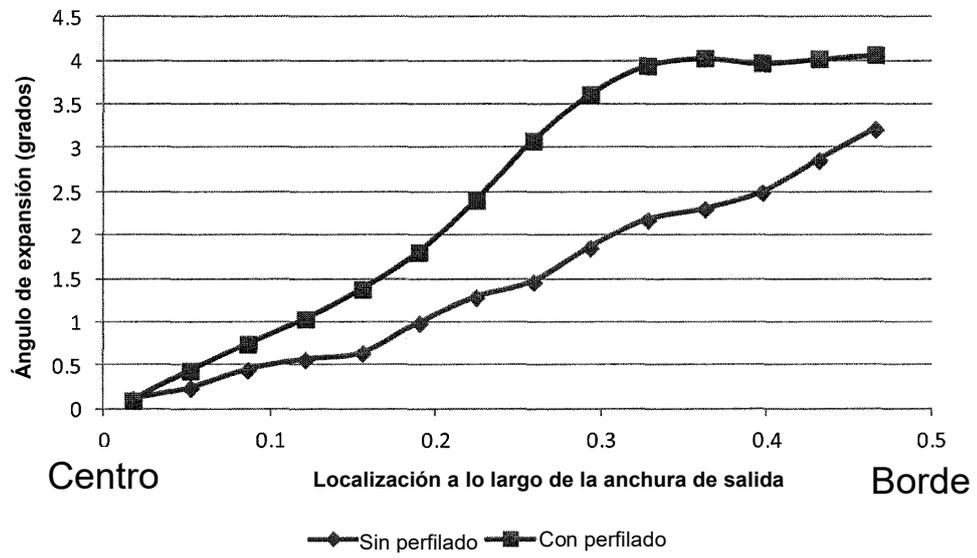


FIG. 83