

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 954**

51 Int. Cl.:
B29C 70/44 (2006.01)
B29C 33/04 (2006.01)
B29C 35/04 (2006.01)
B29C 43/10 (2006.01)
B23Q 1/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06774865 .7**
96 Fecha de presentación: **25.08.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1924425**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Sistema de reticulación para la producción de componentes compuestos**

30 Prioridad:
26.08.2005 AU 2005904667

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.12.2012

73 Titular/es:
QUICKSTEP TECHNOLOGIES PTY, LTD (100.0%)
152 VULCAN ROAD
CANNING VALE, WA 6155, AU

72 Inventor/es:
GRAHAM, NEIL DERYCK BRAY;
GRAHAM, ARTHUR DERYCK BRAY y
LAW, HAYDN

74 Agente/Representante:
DE PABLOS RIBA, Julio

ES 2 391 954 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

Sistema de reticulación para la producción de componentes compuestos

5 La presente invención está dirigida en general a la producción de componentes conformados a partir de material compuesto, y está dirigida en particular a un sistema de reticulación de fluido para su uso en una aplicación de ese tipo.

10 La solicitante ha desarrollado diversos sistemas y métodos de producción para la producción de componentes fabricados con material compuesto. Dicho material puede incluir fibras de vidrio o fibras de carbono, impregnadas y curadas o termoconformadas en el interior de una matriz de resina. Se pueden usar sin embargo tipos alternativos de materiales compuestos. Tales sistemas y métodos de producción de componentes compuestos están descritos, por ejemplo, en la Patente US núm. 6149844 y en las solicitudes de Patentes internacionales núms. PCT/AU02/00078 y WO96/07532 de la misma solicitante. Una característica común de cada uno de los sistemas de 15 diferentes temperaturas y a presión elevada. Cada cámara de presión puede estar dotada de una pared de cámara elásticamente deformable localizable bajo, o sobre, un conjunto de molde que soporta una bandeja de material compuesto. Alternativamente, la pared de la cámara puede tener la forma de un molde rígido flotante que soporta la bandeja de material compuesto, estando el molde conectado a lo largo de su periferia por medio de una pestaña elásticamente deformable al resto de la cámara de presión.

20 Los fluidos a diferentes temperaturas pueden hacerse circular a través de cada cámara de presión durante las diferentes fases del proceso de producción. El fluido se hace circular por medio de un sistema de distribución de fluido del tipo que se describe, por ejemplo, en la Patente US núm. 6149844. Este sistema incorpora un número de tanques separados de fluido, manteniendo cada tanque el fluido a una temperatura diferente. Los tanques están interconectados por medio de un sistema de conducciones y válvulas para permitir que el fluido a cualquier temperatura alta, media o baja, circule a través de la cámara de presión. La cámara de presión está dotada 25 típicamente de un puerto de entrada a través del cual puede entrar el fluido, y un puerto de descarga a través del cual se descarga el fluido desde la cámara de presión. La circulación de fluido a alta temperatura actúa de modo que proporciona tanto el calor para el curado de la bandeja de material compuesto como la presión para compactar dicha bandeja. A continuación de la finalización de la etapa de curado, se puede usar el fluido a temperatura media para desplazar el fluido a alta temperatura desde la cámara de presión, siendo a continuación este fluido a alta temperatura devuelto al tanque de alta temperatura. El fluido de baja temperatura puede ser después suministrado a la cámara de fluido para desplazar el fluido a temperatura media, para proporcionar con ello el enfriamiento final para el componente curado.

35 El fluido es transferido a través de la cámara de presión mediante irrigación por inundación de la cámara, moviéndose el fluido en una ola de fluido a diferente temperatura que se mueve desde un lado al otro lado de la cámara, desalojando el fluido anterior de la cámara. Se puede prever una serie de deflectores en el interior de la cámara de presión que ayuden a distribuir el fluido a través de la cámara. Mientras que esta alternativa de irrigación por inundación trabaja bien con un fluido tal como el agua que solamente experimenta pequeñas variaciones de viscosidad con la temperatura, esta alternativa es menos eficaz cuando se usan fluidos a base de aceite que tiene cambios significativos de viscosidad. Esto puede conducir a una situación en la que la onda de fluido a alta 40 temperatura que entra en la cámara de presión tome la trayectoria de menos resistencia según se mueve de un lado al otro de la cámara, dejando con ello "islas" de fluido a temperatura fría de viscosidad más alta, con ríos de fluido a alta temperatura de viscosidad más baja moviéndose alrededor de las mismas.

Esto puede conducir a una variación en el calor aplicado a diferentes partes de una bandeja de material compuesto que está curando, dando como resultado una curación irregular y más lenta del componente.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una curación más uniforme de la bandeja de material compuesto.

50 Con esta idea, la presente invención proporciona, en un aspecto, un sistema de reticulación de fluido para un conjunto de producción de un componente compuesto, incluyendo el conjunto de producción al menos una cámara de presión que tiene una pared de cámara posicionable adyacente a una bandeja o un molde compuestos, siendo al menos una porción de la pared de cámara elásticamente deformable,

siendo el sistema de reticulación de fluido posicionable en el interior del volumen interno de la cámara de presión, e incluyendo medios para la distribución de fluido hacia una superficie interna de la pared de la cámara según entra el fluido en la cámara de presión.

55 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una cámara de presión para un conjunto de producción de componentes compuestos que tiene un sistema de reticulación de fluido según se ha descrito en lo que antecede.

Los medios de distribución pueden incluir medios de descarga para dirigir una serie de chorros de fluido en dirección hacia la superficie interna de la pared de cámara. La dirección de fluido de los chorros de fluido puede formar un ángulo agudo con la superficie interna de la pared de la cámara inmediatamente adyacente a dichos chorros de fluido. La posición en ángulo de los chorros de fluido minimiza el potencial de mezcla turbulenta del fluido directamente adyacente a la superficie interna de la pared de cámara, lo que ayuda a mejorar la eficacia de transferencia de calor, así como conduce a disminuir las variaciones de temperatura en relación con el calor transferido a diferentes áreas de la superficie interna.

Puesto que el fluido es dirigido formando un ángulo hacia la superficie interna de la pared de la cámara, éste tiende a fluir inicialmente a lo largo de esa superficie interna. La solicitante considera que esto se debe en parte al "Efecto Coanda" que se refiere al fenómeno de que una corriente de fluido tiende a fluir a lo largo de una superficie cercanamente adyacente. Dado que se puede proporcionar una serie de chorros de fluido adyacentes al menos a una porción principal de la pared de cámara, esto conduce a que una capa de fluido circule inmediatamente adyacente a la superficie interna de la pared de cámara y tenga una temperatura uniforme. El resultado es un calentamiento o un enfriamiento más uniforme del conjunto de molde y de la bandeja de material compuesto situada adyacente a, o que forma parte de, la pared de cámara.

De acuerdo con una realización preferida, el sistema de reticulación de fluido puede incluir una pluralidad de líneas de reticulación paralelas, teniendo cada línea una serie de puertos o boquillas de descarga que se extienden a lo largo de al menos una parte sustancial de la longitud de cada línea.

Las líneas de reticulación pueden estar configuradas, por ejemplo, a modo de conducto hueco que tiene una serie de dichos puertos de descarga a lo largo de su longitud. Se puede fijar una serie de esos conductos según una configuración en paralelo con colectores de suministro que son proporcionados en los extremos opuestos de los conductos para mantener los conductos en su posición, así como para suministrar fluido a los conductos. Los conductos están posicionados de modo que el chorro de fluido proporcionado por el puerto de descarga se dirige formando ángulo hasta la superficie interna de la pared de la cámara. Los chorros de fluido pueden ser dirigidos también hacia las esquinas u otras zonas del interior de la cámara de presión donde resulta difícil distribuir el fluido de otro modo debido a la configuración interna de la cámara. Esto es ventajoso si se están fabricando componentes de formas profundas complejas.

El sistema de reticulación de fluido puede estar situado en el interior de una cubeta rígida que forma los lados y la base de la cámara de presión. Puesto que el fluido tenderá a fluir según una dirección general a lo largo de la superficie interna de la pared de cámara, la cubeta puede dirigir el fluido desplazado por el fluido entrante, así como la propia corriente de fluido entrante, hasta un puerto de salida de la cámara. Esto da como resultado el direccionamiento general del flujo de fluido distribuido desde el lado de entrada hasta el lado de salida de la cámara de presión.

También, estas boquillas pueden tener específicamente chorros conformados para adecuar su posición en la cámara de modo que proporcionen el máximo efecto de ruptura sobre las "islas" de fluido más frío y por tanto de viscosidad más alta, del interior de la cámara.

Pueden existir circunstancias en las que los chorros de fluido dirigidos en una dirección solamente no sean suficientes para la ruptura de las islas de fluido más frío cerca de la pared de la cámara. En estas situaciones, los medios de descarga pueden incluir un cabezal aspersor giratorio situado en al menos uno de los puertos de descarga. Estos cabezales aspersores producen al menos un chorro de fluido que es descargado en una dirección continuamente variable que gira en torno a un eje de rotación central. Estos chorros móviles facilitan con ello la ruptura de las islas de fluido de viscosidad más alta.

Una desventaja asociada al uso de irrigación por inundación y reticulación de chorro para transferir fluido a diferentes temperaturas según cambian los ciclos de temperatura a través de la cámara de presión, consiste en que existirá inevitablemente algo de mezcla de fluidos a diferentes temperaturas, lo que conduce a una pérdida de energía y, de ese modo, de la velocidad de producción. Sería ventajoso estar en condiciones de evacuar por completo la cámara de presión del fluido a una temperatura con anterioridad al rellenado de la cámara con fluido a otras temperaturas. Esto elimina la mezcla de los dos fluidos. La evacuación podría ser conseguida utilizando aire o nitrógeno u otros gases para purgar la cámara de fluido mientras que mantiene al mismo tiempo la presión en el interior de la cámara de presión. También es posible bombear simplemente el fluido dese la cámara de presión, pero esto conduciría entonces a una pérdida de la presión en la misma que actúa tanto para aplicar la fuerza de compactación sobre la bandeja de material compuesto como para soportar el molde en su posición. Sería por lo tanto ventajoso proporcionar un soporte para el molde de tal modo que el fluido pueda ser evacuado desde la cámara de presión mientras el molde se mantiene en la posición correcta.

También sería ventajoso saber dónde está el molde en el interior de la cámara de presión en cada momento. Conservando esta idea, de acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un sistema de producción de componentes compuestos que incluye al menos una cámara de presión que tiene una pared de cámara, siendo al menos una porción de la pared de cámara elásticamente deformable, un molde soportable sobre la pared de cámara o que forma parte de dicha pared de cámara, y una disposición de soporte para soportar el

molde a una altura predeterminada en relación con una base de la cámara de presión.

La disposición de soporte puede incluir al menos un miembro de soporte que incluye un eje con una porción protuberante para su encaje con la citada pared de cámara. El eje puede estar soportado elásticamente por un medio elástico tal como un resorte o puede formar el eje de un ariete hidráulico o neumático.

5 El sistema de producción de componentes compuestos puede incluir una segunda cámara de presión posicionada por encima del molde, alojando la segunda cámara de presión una segunda pared de cámara, siendo al menos una porción de la segunda pared de cámara elásticamente deformable. También puede estar situada al menos una disposición de medición por encima del molde, incluyendo la disposición de medición un eje que tiene una protuberancia para su encaje con la segunda pared de cámara. Un medio elástico, tal como un resorte, puede
10 empujar la protuberancia contra la segunda pared de cámara.

Un dispositivo de medición puede determinar el desplazamiento relativo de dicho eje de la disposición de soporte para averiguar con ello la altura del molde por encima de dicha base de la cámara de presión. Un dispositivo de medición puede determinar también el desplazamiento de dicho eje de la disposición de medición. El dispositivo de medición puede tener forma de dispositivo de medición magnético o de dispositivo de proximidad, y el eje puede
15 estar hecho de un material no magnético aunque puede tener una porción extrema magnética posicionada adyacente a dicho dispositivo.

El movimiento del citado imán o material magnético al moverse hasta más allá del, o permanecer frente al, dispositivo de envío magnético, proporciona una señal que puede ser usada para controlar la operación de las válvulas que permiten que el fluido entre por, o salga desde, la parte superior y la parte inferior de la cámara de presión. El movimiento del fluido hacia la cámara de presión bajo presión sin un incremento que equilibre la presión en la otra cámara de presión opuesta, da como resultado un diferencial de presión entre las cámaras y un movimiento consiguiente del molde desde la cámara de alta presión hacia la cámara de baja presión. De esta manera, el molde puede "flotar" entre las cámaras de modo que su peso es soportado por el diferencial de presión entre las cámaras. Esta presión no necesita ser significativa para soportar incluso una herramienta metálica Invar
20 (marca registrada) muy pesada.

La flotación del molde entre las dos cámaras es tal que el espacio de separación entre las paredes y la vejiga o molde está controlado, y generalmente incluso ambas parte superior y parte inferior darán normalmente como resultado un flujo de fluido optimizado a ambos lados del molde, optimizando de esta manera la transferencia de calor entre el fluido a alta temperatura y la pieza, incrementando de ese modo la velocidad de curado y la reducción del tiempo para fabricar una pieza.
25

Este efecto de flotación controlada puede ser conseguido y mantenido sabiendo dónde se encuentra el molde y manteniendo el molde en esta posición optimizada. Esto puede hacerse, por ejemplo, vigilando un visualizador y viendo el movimiento del molde, y a continuación manualmente abriendo y cerrando las válvulas para permitir más o menos fluido a presión de alta temperatura hacia la parte superior o la parte inferior de la cámara de presión para sujetar el molde en la posición óptima. Esto puede conseguirse incrementando el flujo hacia la cámara o restringiendo el flujo que sale de la cámara de alguna manera con el resultado de un incremento de la presión relativa. Alternativamente a, o en concordancia con, un ajuste manual, se puede usar un ordenador personal (PC) o controlado de lógica programable (PLC) para proporcionar un sistema de realimentación en bucle cerrado que se ha demostrado que proporciona un control muy preciso del efecto de flotación y un mínimo movimiento que se aparte del nivel óptimo. Una posición general de control dentro de una gama de ± 2 mm, se consigue por lo general con el uso del PC y de un software apropiado que siga los movimientos del molde a través de los movimientos del eje en contacto con el molde y la activación de dispositivos de medición magnéticos o de proximidad. De esta manera, se registra cualquier movimiento muy pequeño por parte del molde, y se mantienen condiciones óptimas de curación.
35

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un sistema de producción de componentes compuestos según se ha descrito en lo que antecede, que incluye además un sistema de reticulación de fluido según se ha descrito anteriormente.
40

Esta disposición de soporte permite que la cámara de presión pueda ser evacuada de fluido mientras se mantiene aún el molde a una altura por encima de la base de la cámara de presión para impedir el plegado de la cámara de presión y/o daños en la pared de la cámara. Con preferencia, se mantiene una presión de gas en el interior de la cámara de presión para ayudar a soportar el molde. Esto permite también una comunicación de fluido controlada entre cámaras de presión opuestas para asegurar que las presiones están en general equilibradas entre las cámaras.
45

La evacuación temporal de la cámara de presión puede conducir, sin embargo, a una detención temporal de la transferencia de calor hasta, o desde, el molde y la bandeja de material compuesto. El sistema de reticulación de fluido conforme a la presente invención es particularmente ventajoso para su uso en la cámara de presión debido a que permite que el fluido llene de manera uniforme la cámara de presión bajo el molde mientras permite también que el fluido impacte contra, y restablezca la transferencia de calor en, o desde, el molde. La disposición de soporte ayudará a asegurar que la pared de cámara se sitúe a una distancia apropiada del sistema de reticulación de líquido
50

para asegurar que los puertos de descarga no son bloqueados por la pared de cámara, y para asegurar que los chorros de fluido impactan en la superficie interna de la pared de cámara con un ángulo correcto.

5 Puede ser conveniente describir además la invención con respecto a los dibujos que se acompañan, los cuales ilustran realizaciones preferidas del sistema de reticulación de fluido de acuerdo con la presente invención. Otras realizaciones de la invención son posibles, y en consecuencia, la particularidad de los dibujos que se acompañan no debe ser entendida como supresión de la generalidad de la descripción precedente de la invención.

En los dibujos:

La Figura 1 es una vista en planta de un sistema de reticulación de acuerdo con la presente invención;

10 La Figura 2 es una vista en planta del sistema de reticulación de fluido de la Figura 1 cuando se sitúa en el interior de una cámara de presión;

La Figura 3 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A;

Las Figuras 4 y 5 son vistas laterales en sección transversal de un sistema de producción de componentes compuestos que incorpora una disposición de soporte de molde y un sistema de reticulación de fluido de acuerdo con la presente invención;

15 La Figura 5a es una vista en sección transversal de otra realización de un sistema de producción de componentes compuestos que incorpora una disposición de soporte de molde y un sistema de reticulación de fluido de acuerdo con la presente invención;

Las Figuras 6 y 7 son vistas laterales en sección transversal del sistema de producción de componentes compuestos mostrado en las Figuras 4 y 5, y que muestra además una disposición de control de posición de molde, y

20 La Figura 8 es una vista lateral en sección transversal del sistema de producción de componentes compuestos mostrado en las Figuras 4 y 5 y que muestra además otra realización preferida de una disposición de control de posición de molde.

Haciendo inicialmente referencia a la Figura 1, se ha mostrado un sistema de reticulación de fluido de acuerdo con la presente invención. El sistema 1 incluye una pluralidad de líneas 3, en las que cada línea de reticulación incluye una serie de puertos 5 de descarga desde los que pueden ser emitidos chorros 6 de fluido de transferencia de calor. Se ha previsto que cabezales aspersores giratorios (no mostrados) sean proporcionados sobre al menos alguno de los puertos 5 de descarga. Las líneas 3 de reticulación están posicionadas en relación alineada y paralela por medio de colectores 7 de suministro proporcionados en los extremos opuestos de la cada línea 3 de reticulación. Se ha previsto una línea 9 de entrada en un extremo del sistema 1 de distribución de fluido para permitir que el fluido circule hasta cada línea 3 de distribución a través de los colectores 7 de suministro. La trayectoria de flujo del fluido de transferencia de calor ha sido mostrada mediante la flecha 11.

La Figura 2 muestra una cámara 25 de presión definida en parte a modo de una cubeta 13 rígida, y que tiene el sistema 1 de distribución de fluido situado en el interior de la cubeta 13. Esta cubeta 13 incluye un canal 15 inclinado en dirección hacia las líneas 17 de descarga previstas en el extremo del canal 15 y en el interior de la pared lateral de la cubeta 13. Se ha proporcionado una pestaña 14 a lo largo de la periferia de la cubeta 13. La dirección general de flujo del fluido de transferencia de calor ha sido mostrada mediante la flecha 19 que muestra el flujo de fluido desde la línea 9 de entrada hasta las líneas 17 de salida.

La Figura 3 muestra con mayor detalle la posición de las líneas 3 de reticulación en el interior de la cubeta 13 y muestra una pared 21 de cámara elásticamente deformable de la cámara 25 de presión soportada en la pestaña 14 de la cubeta 13 y que cubre el sistema 1 de reticulación de fluido situado en el interior de la cubeta. Al menos algunas líneas 6 de reticulación pueden estar parcialmente incrustadas en el interior del fondo de la cubeta 13 (es decir, las tres primeras líneas de la izquierda según se muestran en la Figura 3). Un molde 23 está situado sobre, y soportado por, la pared 21 de cámara elásticamente deformable. Los chorros 6 de fluido que son descargados desde cada puerto 5 de descarga están dirigidos formando ángulos hacia la superficie 22 interna de la pared 21 de cámara. Se ha encontrado que una capa del fluido 24 de transferencia de calor puede ser producida y mantenida en una capa adyacente a la superficie 22 interna de la pared de la cámara, siendo el fluido de transferencia de calor de esta capa 24 de temperatura uniforme. Esta capa 24 circulará según una dirección general desde el puerto 9 de entrada hasta el puerto 17 de salida, antes de ser dirigida por el canal 15 en el interior de la cubeta 13 hasta las líneas 17 de descarga a lo largo de trayectorias 24a.

Las Figuras 4 y 5 muestran la realización de un sistema de producción de componentes compuestos que tiene una cámara 25 de presión inferior y una cámara 27 de presión superior, según se ha descrito con anterioridad. Cada cámara de presión incluye una pared 21 de cámara elásticamente deformable, entre las que puede ser soportado un molde 23 que soporta la bandeja de material compuesto. La operación de las cámaras 25, 27 de presión durante el proceso de producción ha sido ya descrita con detalle en la solicitud de Patente Internacional de la misma solicitante

55 núm. PCT/AU02/00078, y no va a ser descrita aquí con detalle.

El sistema 1 de reticulación de fluido conforme a la presente invención, puede estar posicionado en el interior de la cámara 25 de presión inferior. Adicionalmente, las disposiciones 29 de soporte de molde han sido proporcionadas para mantener el molde 23 en una posición predeterminada por encima de la base 31 de la cámara 25 de presión inferior. Cada disposición 29 de soporte incluye un eje 23 móvil a lo largo de su eje alargado, y un retén 35 de protuberancia para su encaje con la superficie 22 interna de la pared de la cámara. Un resorte 36 empuja el retén 35 hacia la pared 21 de cámara para facilitar con ello que el molde pueda ser soportado sobre dicha pared 22 de cámara, incluso cuando la cámara 25 de presión no está presurizada.

La disposición 29 de soporte de molde puede incluir también un dispositivo 39 de medición para determinar la posición del eje 33 en relación con el resto de la cámara 25 de presión. El dispositivo 39 de medición puede incluir, por ejemplo, dispositivos 41 de medición magnéticos para monitorizar la posición del eje 33, siendo los dispositivos 41 ajustables en su posición para albergar diferentes moldes o espesores parciales. El eje 33 en sí mismo puede estar formado por un material no magnético, y puede incluir una porción 34 extrema magnética adyacente a los sensores 39. Se puede haber previsto dispositivos 39 de medición por encima del molde 23 sobre la cámara 27 de presión superior. La cámara 27 de presión superior está dotada de disposiciones 40 de medición, incluyendo cada una de ellas un eje 34 y un retén 35, siguiendo esta disposición simplemente el movimiento del molde 23. Esto permite que un operador averigüe la posición real del molde 23 durante la operación del sistema de producción según se va a describir en lo que sigue. Se pueden prever medios que permitan el ajuste de la posición de cada eje 33, 34 para asegurar que el molde 23 está soportado apropiadamente entre las cámaras 25, 27 de presión.

La Figura 5 muestra el efecto de un molde 23 que está posicionado incorrectamente. Si el molde 23 cae demasiado bajo, esto puede dar como resultado que los chorros de fluido procedentes de las líneas 3 de reticulación se vean impedidos o bloqueados por la superficie 22 interna de la pared 21 de la cámara. Esto puede dar como resultado una ralentización del proceso de curado o de cocción o incluso la interrupción de ese proceso por un lado. Es importante, por lo tanto, asegurar que el molde se posiciona correctamente. Otro medio para re-posicionar el molde puede consistir en proporcionar una válvula de control (no representada) que actúe para dirigir más fluido de transferencia de calor a la cámara 25 de presión inferior o para restringir el flujo de fluido de transferencia de calor hasta la cámara 27 de presión superior, incrementando con ello la presión en el interior de la cámara inferior para elevar el molde 23 hasta un nivel más alto.

La Figura 5a muestra una variante del sistema de producción de componentes compuestos según se muestra en las Figuras 4 y 5. La diferencia principal consiste en que el sistema 1 de reticulación de fluido está posicionado tanto en la cámara 25 de presión inferior como en la cámara 27 de presión superior.

Las Figuras 6 y 7 son similares a las Figuras 4 y 5, dado que estas Figuras muestran respectivamente el molde 23 situado en las posiciones correcta e incorrecta. Sin embargo, se ha mostrado también una disposición para controlar la posición del molde 23 en relación con las cámaras 25, 27 de presión inferior y superior. Esta disposición incluye un medio 43 de visualización previsto para cada uno de los dispositivos 40, 39 de medición superior e inferior. Cada medio 43 de visualización incluye una serie de luces 45 que proporcionan una indicación visual de la posición del eje 34, 33 en el interior de cada dispositivo 40, 39 de medición, y por lo tanto la posición del molde 23. Se han mostrado tres de estas luces 45, siendo la luz intermedia de un color (por ejemplo, verde), mientras que las luces superior e inferior son de otro color (por ejemplo, amarillas). El molde estará en posición correcta cuando solamente la luz 45 intermedia esté encendida. Se han proporcionado válvulas 47 respectivamente en las líneas 9 de entrada y en las líneas 17 de salida de ambas cámaras 25, 27 de presión inferior y superior. Cada válvula puede ser controlada manualmente por medio de un activador 49 eléctrico por parte de un operador. Esto permite que el fluido circule hasta cada cámara de presión que ha de ser controlada, para permitir con ello que el molde 23 "flote" en la posición correcta según varía el diferencial de presión entre las cámaras.

La Figura 8 muestra una disposición alternativa de un control de posicionamiento de molde que utiliza un controlador lógico programable (PLC) o un ordenador personal (PC) como controlador 51 para proporcionar un sistema de realimentación en bucle cerrado. Cada dispositivo 39, 40 de medición está conectado a través de líneas 53 de entrada al controlador 51 de tal modo que el controlador 51 puede recibir una señal desde cada dispositivo 39, 40 de medición que indique la posición del molde 23. El controlador 51 puede proporcionar señales de control a través de líneas 55 de salida hasta los actuadores eléctricos 49 para cada válvula 47. Este sistema permite un control progresivo preciso de la posición del molde 23.

Las modificaciones y variaciones según puedan ser estimadas como obvias para un experto en la materia, están incluidas dentro del alcance de la presente invención según se reivindica en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un sistema de producción de componentes compuestos que incluye al menos una cámara (25) de presión que tiene una pared (21) de cámara, siendo al menos una porción de la pared de cámara elásticamente deformable, un molde (23) soportable sobre la pared de cámara o que forma parte de dicha pared de cámara, **caracterizado por** una disposición (29) de soporte para soportar el molde a una altura predeterminada con relación a una base de la cámara de presión, y medios (39) de medición para determinar la posición del molde en relación con la base (31) de la cámara de presión.
- 10 2.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la disposición de soporte incluye al menos un miembro de soporte que incluye un eje (33) con una protuberancia (25) para su encaje con dicha pared de cámara y/o molde, estando el eje soportado elásticamente por un medio elástico.
- 15 3.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la disposición de soporte incluye al menos un miembro de soporte que incluye un eje con una protuberancia para encajar con dicha pared de cámara y/o molde, extendiéndose el eje desde, y formando parte de, un ariete hidráulico o neumático.
- 20 4.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la disposición de soporte incluye además un dispositivo de medición para determinar el desplazamiento relativo del eje para averiguar con ello la altura del molde por encima de la base de la cámara de presión.
- 25 5.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 2, 3 ó 4, que incluye además una segunda cámara (27) de presión localizada por encima del molde, teniendo la segunda cámara de presión una segunda pared de cámara posicionable por encima del molde, siendo al menos una porción de la pared de cámara elásticamente deformable.
- 30 6.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 5, que incluye además al menos una disposición de medición situada por encima de este molde, incluyendo la disposición de medición un eje que tiene una protuberancia para encajar en la segunda pared de cámara.
- 35 7.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 6, que incluye además medios elásticos para empujar la protuberancia contra la segunda pared de cámara.
- 40 8.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, que incluye además un dispositivo de medición para determinar el desplazamiento relativo del eje para averiguar con ello el desplazamiento relativo del molde por encima de la base de la cámara de presión.
- 45 9.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 4 u 8, en el que dicho dispositivo de medición incluye al menos un dispositivo de medición magnético o de proximidad, y el eje está conformado con un material no magnético e incluye una porción extrema magnética, determinando el dispositivo de medición magnético el desplazamiento de la porción extrema magnética para monitorizar con ello la posición del eje.
- 50 10.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 4 u 8, incluyendo el dispositivo de medición, además, un medio (43) de visualización para proporcionar una indicación de la posición del molde.
- 11.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 4 u 8, que incluye además un controlador para recibir señales desde los dispositivos de medición que indican las posiciones del molde, y para proporcionar una salida para el sistema de suministro de fluido para la al menos una cámara de presión, para controlar con ello la posición del molde.
- 12.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, y que incluye además un sistema (1) de reticulación de fluido posicionable en el interior del volumen interno de la cámara de presión, y que incluye medios para distribuir fluido hacia una superficie interna de la pared de cámara según entra el fluido en la cámara de presión.
- 13.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 12, que incluye medios (5) de descarga para dirigir una serie de chorros (6) de fluido hacia la superficie interna de la pared de cámara.
- 14.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 13, en el que los medios de descarga dirigen los chorros de fluido formando un ángulo agudo con la superficie interna de la pared de cámara inmediatamente adyacente a los chorros de fluido.
- 15.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, que incluye

una pluralidad de líneas de reticulación paralelas, teniendo cada línea una serie de puertos o boquillas de descarga que se extienden a lo largo de al menos una parte sustancial de la longitud de cada línea.

- 5 16.- Un sistema de producción de componentes compuestos de acuerdo con la reivindicación 15, en el que los medios de descarga incluyen un cabezal aspersor giratorio localizado sobre al menos alguno de los puertos de descarga.

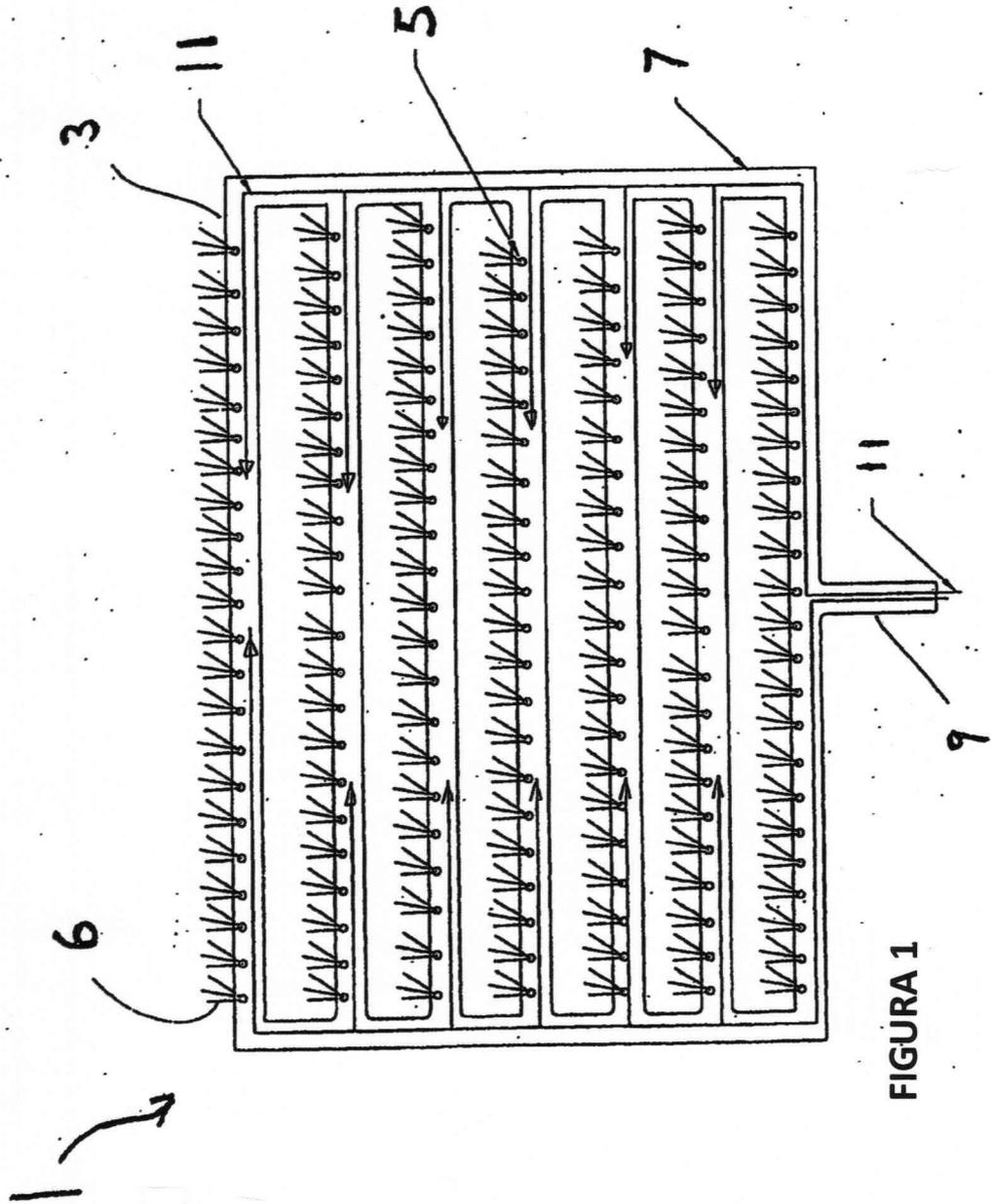


FIGURA 1

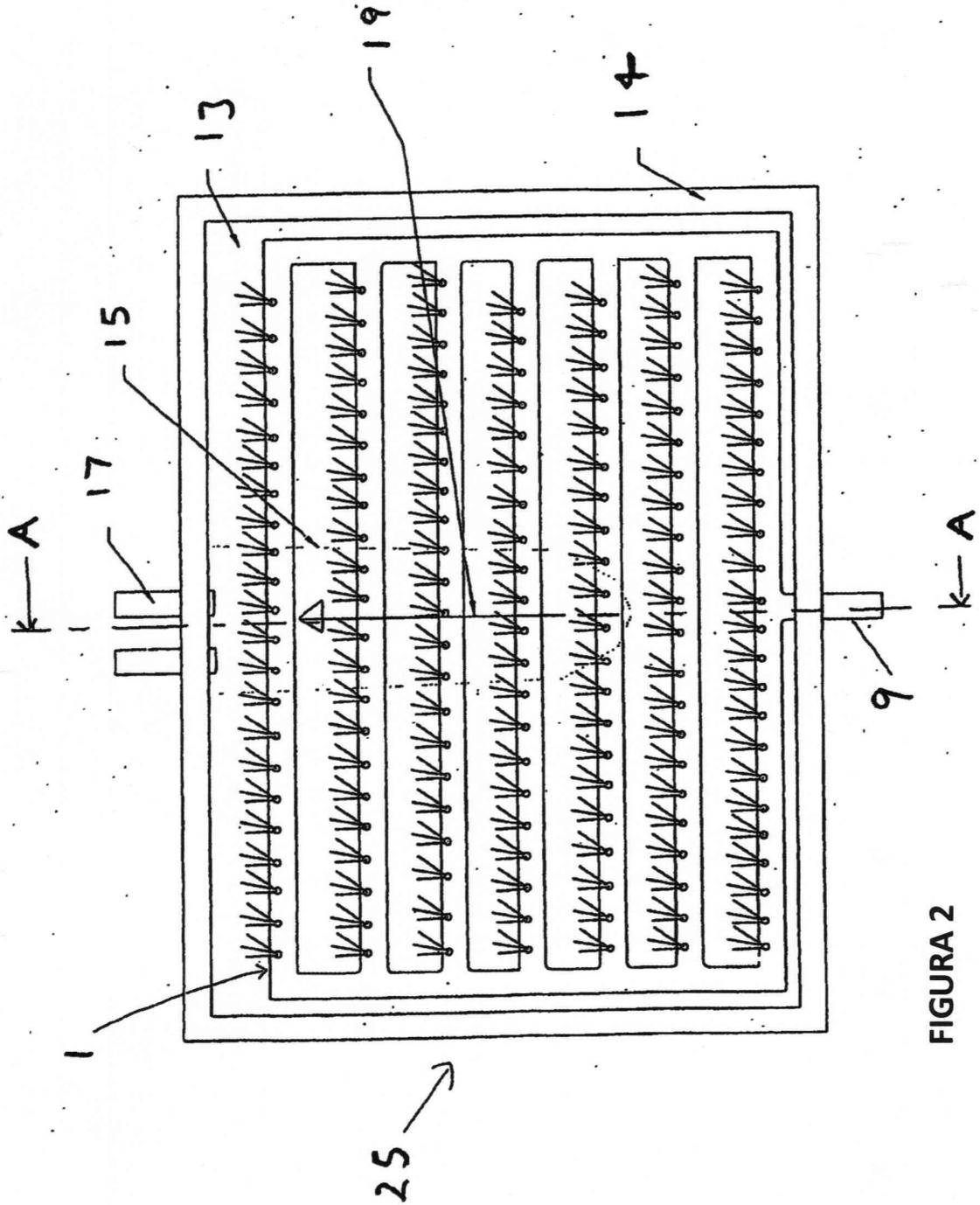


FIGURA 2

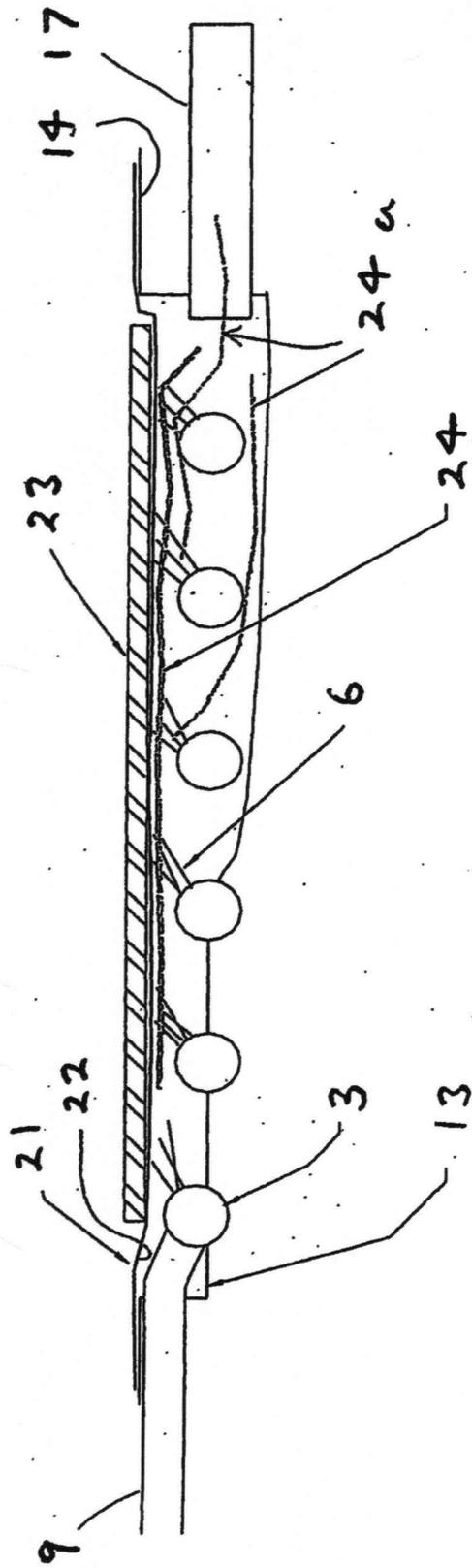


FIGURA 3

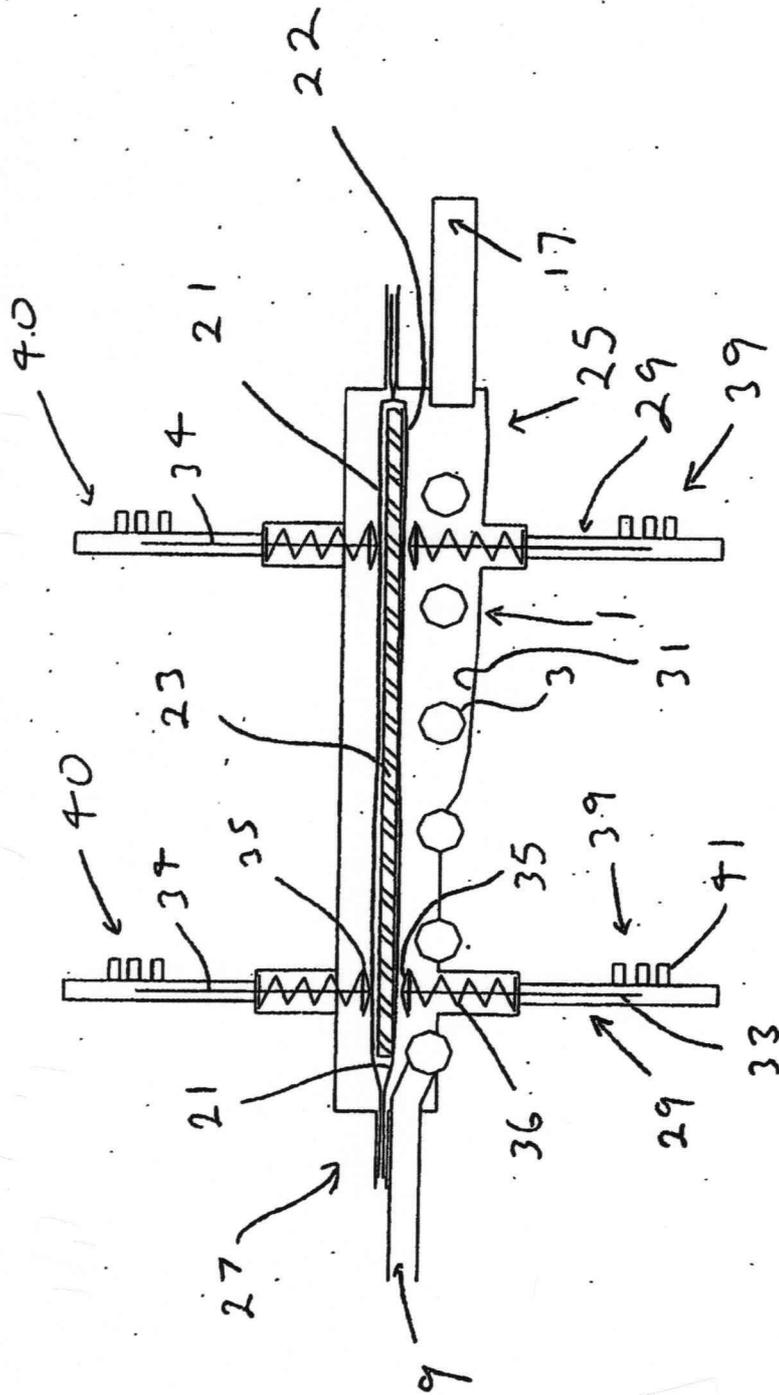


FIGURA 4

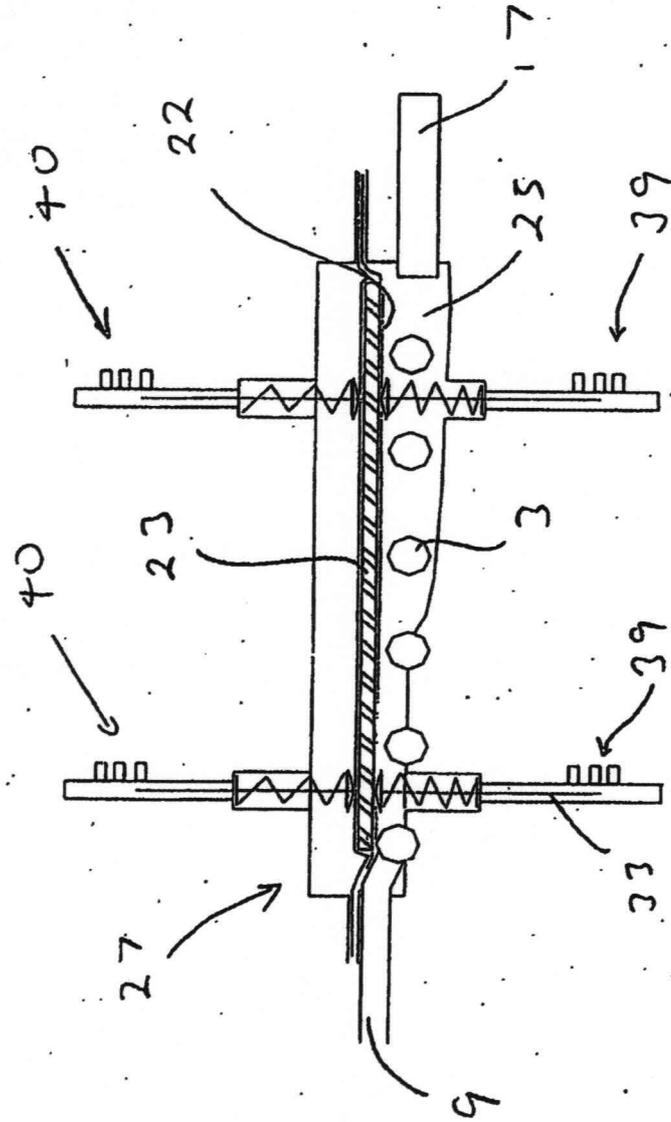


FIGURA 5

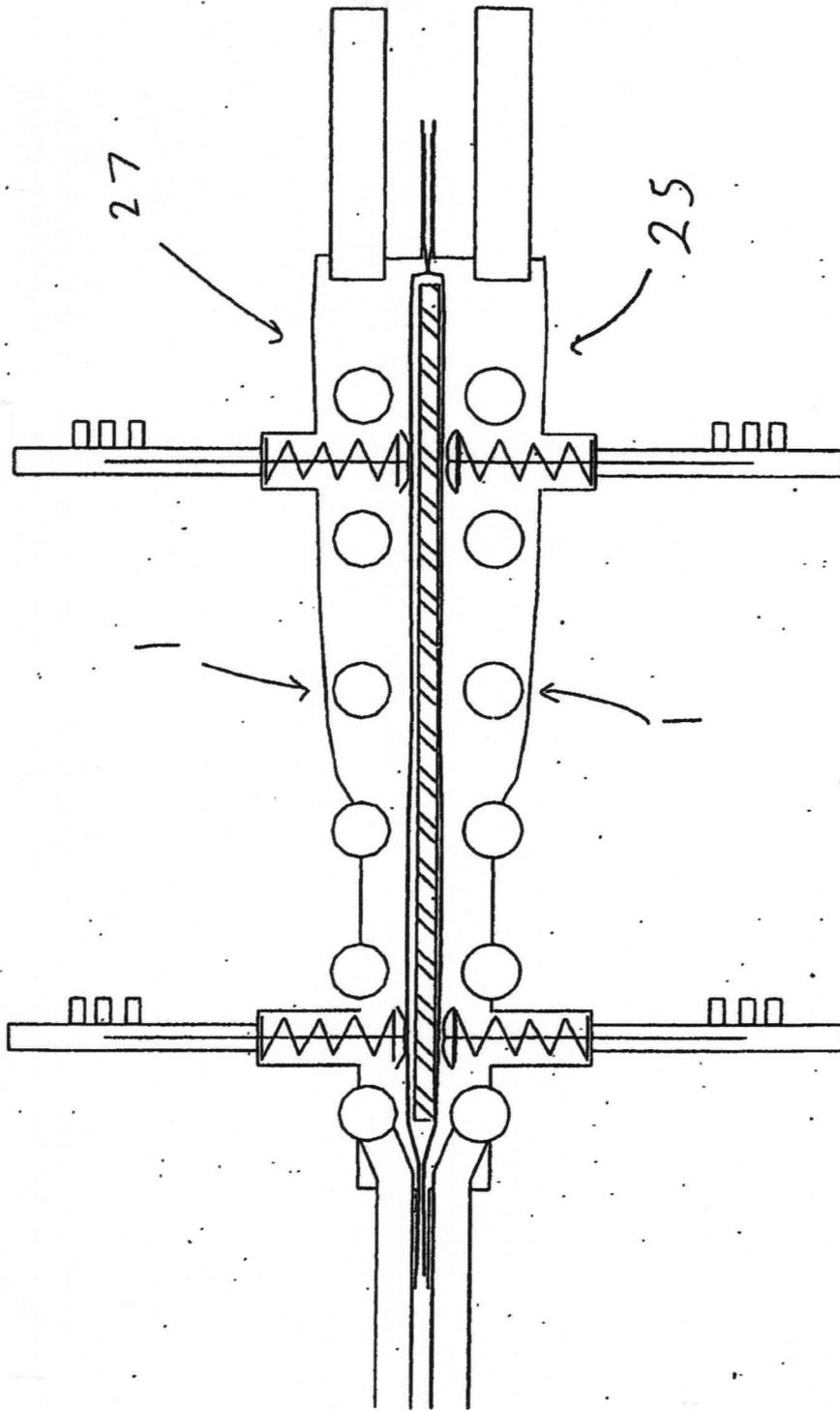


FIGURA 5a

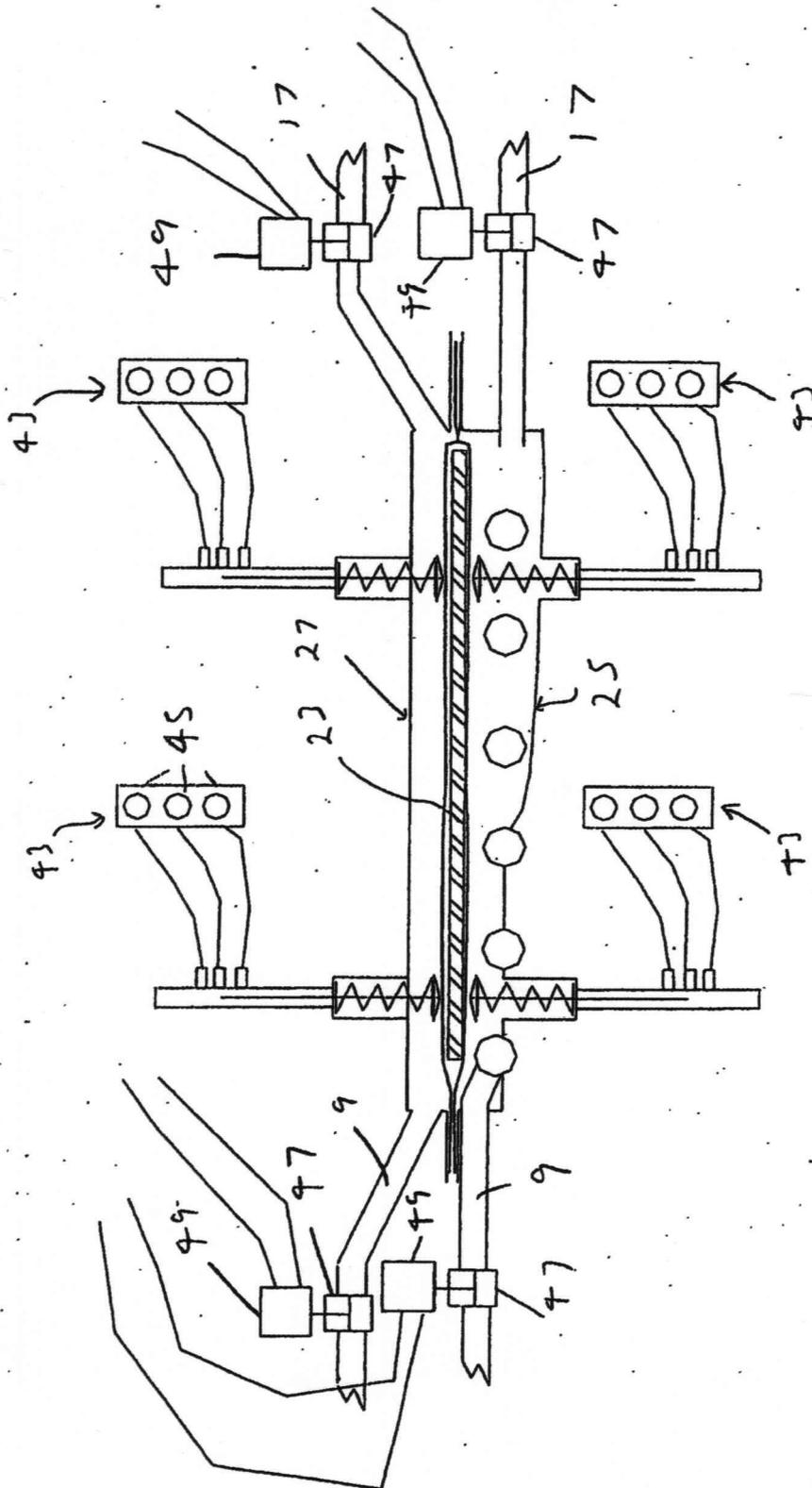


FIGURA 6

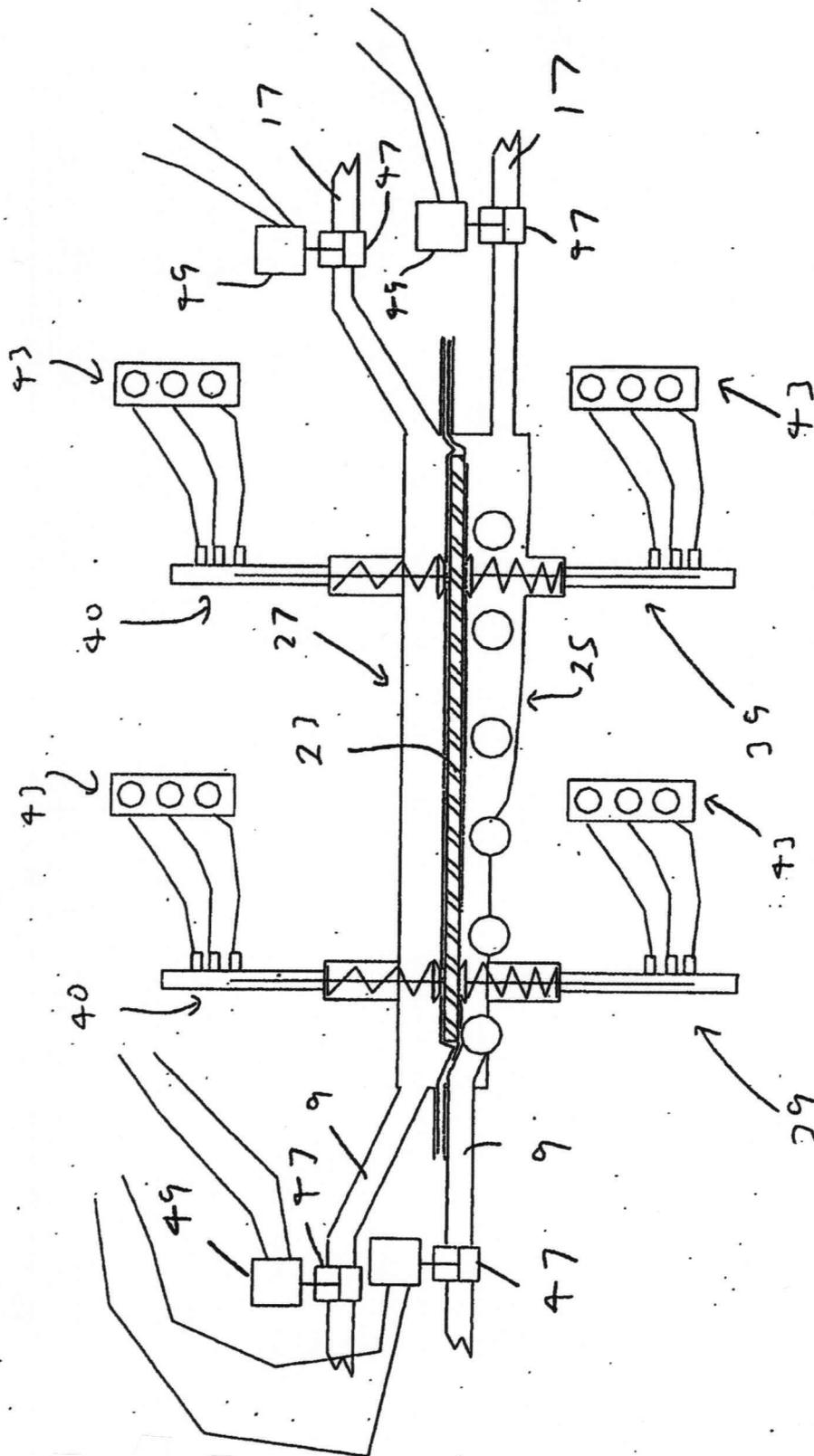


FIGURA 7

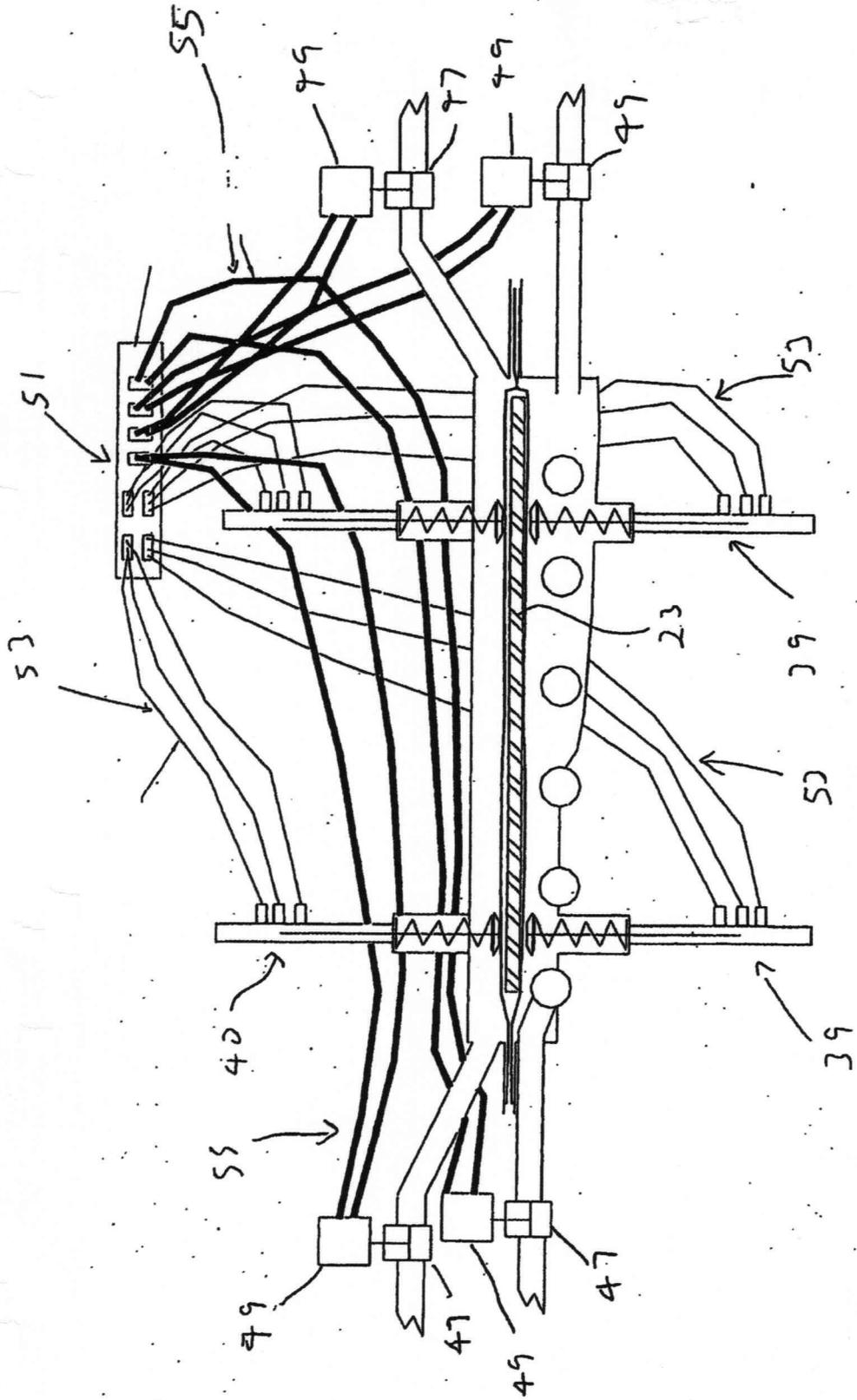


FIGURA 8