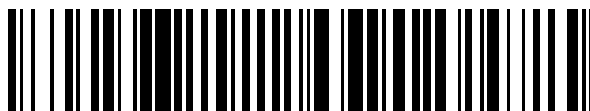


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 921**

51 Int. Cl.:

B29B 13/04 (2006.01)

B29C 47/88 (2006.01)

B29B 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2007 E 07755641 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 2007561**

54 Título: **Sistemas de enfriador de material fundido y de valvulaje para un procedimiento de granulación bajo el agua**

30 Prioridad:

20.04.2006 US 793222 P

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

25.04.2013

73 Titular/es:

**GALA INDUSTRIES, INC. (100.0%)
181 PAULEY STREET, EAGLE ROCK
VIRGINIA 24085, US**

72 Inventor/es:

**MARTIN, J., WAYNE y
BOOTHE, DUANE, A.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 401 921 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

Sistemas de enfriador de material fundido y de valvulaje para un procedimiento de granulación bajo el agua

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere, en general, a equipamientos de granulación bajo el agua de acuerdo con la reivindicación 1 y a un procedimiento de tratamiento y granulación de resinas poliméricas y materiales similares de acuerdo con la reivindicación 2. Más en concreto, la presente invención se refiere a un equipamiento de granulación bajo el agua y a un procedimiento de tratamiento y granulación de resinas poliméricas y otros materiales extruibles y en los que el enfriador del material fundido y el valvulaje asociado pueden ser utilizados con máxima eficiencia respecto de las diferentes resinas poliméricas que están siendo tratadas y granuladas.

2. Descripción de la técnica anterior

15 un procedimiento de producción conocido ha sido habitualmente utilizado durante muchos años para una amplia gama de productos de material fundido en caliente y de adhesivos sensibles a la presión fabricados en dichas resinas de polímero como los acetatos de etilenvinilo ("EVA"), polietilenos ("PE"), polipropilenos ("PT"), elastómeros termoplásticos ("TPE"), uretanos termoplásticos (TPU), poliésteres y poliamidas como ingredientes de base y tal y como se combinan con otros materiales, como por ejemplo ceras, aglutinantes, pigmentos, materiales de relleno minerales, antioxidantes, etc. Este procedimiento conocido ha sido, así mismo, satisfactoriamente aplicado a otros productos no adhesivos, como por ejemplo bases de pegamento, variedades de chicle y asfaltos.

20 El procedimiento mencionado con anterioridad puede ser aplicado en la aplicación de casi cualquier polímero el cual el producto sea fabricado, combinado, mezclado o forme un compuesto, generalmente a una temperatura relativamente elevada y, a continuación, el producto debe ser enfriado hasta un grado considerable con el fin de conseguir un estado más apropiado justo antes de que pase por una terraja y que, a continuación sea cortado en gránulos. Los gránulos son la forma más habitual y conveniente para el embalaje, transporte y posterior manipulación, mezcla, fusión, moldeo y el empleo global de dichos materiales poliméricos mencionados con anterioridad.

25 El procedimiento de producción conocido mencionado con anterioridad consta de los siguientes componentes de tratamiento, tal y como se muestra en la Figura 1 de los dibujos que se acompañan. Un reactor, un recipiente de mezcla o extrusor 1; una bomba 2 para el material fundido; un filtro 3; un enfriador del material fundido con un sistema 4 dedicado de fluido de transferencia de calor; una válvula 5 de diversión del polímero; una terraja y granulador 6 (con un tubo de derivación opcional); un sistema 7 de agua templada (con un equipamiento de filtración de agua opcional); un separador / secador 8 de agua (con un equipamiento opcional de tamizado de gránulos); y un equipamiento 9 de transporte y / o embalaje.

30 El enfriador 4 del material fundido es básicamente un intercambiador de calor, de los cuales hay muchos tipos, por ejemplo de placas y bastidor, de carcasa y tubos, de pared rascada, etc. El enfriador 4 de material fundido hace descender la temperatura de fusión del producto de polímero o de extrusión pasando a través del enfriador. Sin embargo algunos tipos de enfriadores del material fundido son más eficientes que otros, centrándose el objetivo primario en la supresión de la manera más eficiente de la energía calorífica. Pero también son importantes otras consideraciones funcionales respecto de este componente del aparato y del procedimiento globales. Por ejemplo, algunas de las consideraciones asociadas con el enfriador del material fundido incluyen: la reducción al mínimo de la caída de la presión del material fundido; consideraciones del procedimiento asociadas con las elevadas temperaturas y presiones del procedimiento; consideraciones de los materiales de construcción asociados con las elevadas temperaturas y presiones del procedimiento; facilidad de limpieza, reducción al mínimo del espacio del suelo ocupado por el enfriador y la tubuladura; y la provisión de flexibilidad tanto respecto del frío como del calor de un producto dependiendo del servicio de tratamiento específico.

35 El procedimiento de la técnica anterior mencionado con anterioridad que se utiliza de forma más habitual, incorpora un enfriador del material fundido de un diseño de carcasa y tubos único combinado con unos elementos de mezcla estáticos, tal y como se muestra en la Figura 2. El enfriador 10 del material fundido mostrado en la Figura 2 consigue resultados satisfactorios trabajando ya sea con un producto específico o con una amplia variedad de productos. Sin embargo, muchos productos de polímero ofrecen una amplia gama de productos de polímero, que incluyen algunos productos que no necesitan ser enfriados antes de la granulización. De esta manera, la etapa de bombeo de esos productos específicos a través del enfriador del material fundido no solo puede ser innecesaria, sino que podría, así mismo resultar no conveniente e incluso problemática. En consecuencia, teniendo esto presente, ha resultado conveniente contar con la flexibilidad de rodear el enfriador del material fundido al elaborar determinadas clases de materiales poliméricos y utilizar el enfriador de material fundido para otros tipos de materiales.

40 El posible procedimiento de llevar a cabo el modo de funcionamiento de derivación mencionado con anterioridad es eliminar el enfriador del material fundido de la cadena del procedimiento, la supresión del enfriador del material fundido, sin embargo, requiere unas aportaciones sustanciales tanto de trabajo como de tiempo para llevar a cabo la

modificación y / o la reinstalación posterior. La instalación del enfriador del material fundido requiere, así mismo, unas placas adaptadoras especiales para instalar la tubuladura, junto con unas versiones cortas (esto es, para el modo de funcionamiento normal) y unas versiones largas (esto es, para el modo de funcionamiento de derivación de interconexión de cables y tubos). La supresión del enfriador del material fundido puede, así mismo requerir unos sistemas especiales de vías o raíles sobre el suelo para guiar el equipamiento fuera y nuevamente dentro en posición. De manera opcional, un "carrete" puede ser insertado en lugar del enfriador del material fundido, para conectar la tubuladura corriente arriba del enfriador con la tubuladura corriente abajo del enfriador. Un carrete es un tubo taladrado grande recto con o sin ninguna conexión con el refrigerante, de forma que los adaptadores, el cableado o la tubuladura no necesitan cambiarse tan a menudo.

Otro procedimiento de la técnica anterior de enfriamiento se muestra en la Figura 3. Una válvula 20 de diversión se incluye en la corriente arriba de la cadena del procedimiento del enfriador 22 del material fundido y conduce el material fundido hasta el interior de un conducto 24 de derivación que discurre en paralelo con el enfriador 22 del material fundido. Otra válvula 26 está instalada corriente abajo del enfriador 22 del material fundido con el fin de retornar el producto a la cadena del procedimiento. Un inconveniente de esta opción es que requiere una cadena del procedimiento más larga. Así mismo, se requieren dos válvulas 20 y 26 de alta presión, y se necesita un tubo hueco largo para el conducto 24 de derivación. El conducto 24 de derivación debe, así mismo, estar graduado para soportar una alta presión y debe ser calentado para mantener la temperatura del material fundido. El interior del conducto 24 de derivación puede, así mismo requerir unos mezcladores estáticos, y el conducto 24 contendrá un inventario de productos, lo cual es una consideración a tener en cuenta para la limpieza y para el cambio del modo del funcionamiento.

El documento US-A-5 190 706 divulga un enfriador de material fundido y un sistema de valvulaje para un granulador bajo el agua de acuerdo con la parte del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US-B-6 787 073 describe un procedimiento y un aparato para procesar un flujo de desechos de polímero fundido desviado en el que el aparato incluye un conector de transición en sección transversal y un bloque amovible con dos pasos, un oscilador del bloque, una placa de corte, y un espacio abierto situado por encima de un dispositivo de transporte inclinado, un chorro de fluido de enfriamiento rápido, y un canal de transporte del fluido de enfriamiento rápido.

Sumario de la invención

Con el fin de resolver los inconvenientes descritos con anterioridad de los enfriadores de material fundido de la técnica anterior y de los procedimientos de funcionamiento relacionados, la presente invención proporciona un diseño de enfriador de material fluido que conserva el espacio y reduce al mínimo el inventario de productos, facilitando de esta manera su limpieza y su modificación. El enfriador del material fundido y los componentes de valvulaje asociados se reconfiguran de manera fácil y rápida para adaptar el funcionamiento a productos que requieren enfriamiento y a productos que no lo requieren. En efecto, se proporciona un enfriador mucho más versátil, pero al mismo tiempo eficiente, respecto del procedimiento de producción de la técnica anterior descrito con anterioridad, y para cualquiera de otros muchos materiales o productos que estén siendo tratados con este tipo de equipamiento,

La presente invención, así mismo, incluye una válvula de diversión para su uso en combinación con el enfriador del material fundido de la presente invención. La válvula de diversión es compacta dentro de su zona de recepción de la instalación y, por tanto, contiene un mínimo de inventario de productos. La válvula de diversión es aerodinámica y directa en su modo de derivación, proporcionando de esta manera un procesamiento rápida del material fundido. Así mismo, la válvula de diversión incorpora una capacidad de drenaje que permite una limpieza más rápida, más fácil de la cadena del procedimiento, lo cual, a su vez hace posible un tiempo de cambio más rápido con menor pérdida de producto.

Otra característica novedosa de la presente invención es la utilización de un intercambiador de calor del tipo de dos pasos (o de doble paso), de modo preferente, del diseño de mezclador estático, de carcasa y tubos. En combinación con la válvula de diversión compacta el intercambiador de calor de dos pasos proporciona una compactidad global del procedimiento lineal. El intercambiador lineal de dos pasos al presentar tanto su entrada como su salida en el mismo extremo o lado, puede estar acoplado íntimamente a la válvula de diversión, permitiendo de esta manera que su zona de recepción relativa sobre el espacio del suelo sea lo más pequeña posible. El drenaje de la cadena del procedimiento del intercambiador de calor, cuando sea necesario, puede resultar afectado con los drenajes de las válvulas de diversión mencionadas con anterioridad.

En una forma de realización preferente de la invención, el enfriador del material fundido de dos pasos está montado en una orientación vertical sobre la parte superior de la válvula de diversión, situándose la entrada y la salida del enfriador sobre la parte inferior del enfriador. Sin embargo, el enfriador del material fundido puede ser montado en diversas orientaciones o ángulos con respecto al eje geométrico del flujo central de la cadena del procedimiento sin apartarse de la invención. Por ejemplo, de acuerdo con otra forma de realización de la invención, el enfriador del material fundido es instalado con su entrada y su salida situadas en la parte superior del enfriador, esto es, de manera que el enfriador quede montado en una orientación vertical por debajo de la válvula de diversión. En esta

configuración de montaje inferior, los orificios de la válvula de diversión están reorientados y no se emplea el modo de funcionamiento de drenaje. Sin embargo, se llevan a cabo las funciones básicas de derivación del procedimiento y de enfriamiento del material fundido. La evacuación / limpieza del enfriador del material fundido se lleva a cabo situando uno o más orificios de drenaje sobre el extremo inferior del enfriador del material fundido.

- 5 De acuerdo con otra forma de realización adicional de la invención, el enfriador del material fundido está orientado en sentido horizontal, esto es, en paralelo con respecto a la orientación de la tubuladura de entrada y salida del material fundido. De esta manera, los expertos en la materia apreciarán que la invención del enfriador del material fundido puede situarse en diversas posiciones verticales u horizontales. Debido a las limitaciones de la altura, o debido a las interferencias respecto del equipamiento colindante o de los emplazamientos estructurales existentes,
- 10 el enfriador del material fundido puede ser montado / instalado en cualquiera de los diversos ángulos en las posiciones horizontal y vertical.

Un objetivo de la presente invención, por tanto, es proporcionar un enfriador del material fundido y un sistema de valvulaje que conserve el espacio y reduzca al mínimo el inventario productos, facilitando de esta manera la limpieza y / o el cambio.

- 15 Así mismo, debido a que el tratamiento de los materiales poliméricos lleva consigo operaciones con polímeros que presentan diversos condicionamientos en el procedimiento, otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un sistema de valvulaje de un enfriador de material fundido que incorpore unos componentes que sean fácil y rápidamente configurados para adaptarse al funcionamiento de aquellos productos que requieran el enfriamiento antes de la granulación y aquellos productos que no la requieran.

- 20 Un objetivo adicional de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de diversión compacta que esté configurada para conducir el material fundido hacia y desde el enfriador durante un modo de funcionamiento de enfriamiento, para conducir el material fundido alrededor del enfriador durante un modo de funcionamiento de derivación, y para drenar el material fundido del enfriador y de la válvula de diversión durante un modo de funcionamiento de drenaje.

- 25 Así mismo, dado que determinados materiales de polímero pueden requerir el calentamiento antes de su tratamiento adicional, otro objetivo adicional de la invención consiste en proporcionar un sistema de valvulaje de intercambiador de calor que incorpore unos componentes que sean fácil y rápidamente configurados para adaptarse tanto a las operaciones de enfriamiento como a las de calentamiento.

- 30 Otro objetivo adicional de la presente invención que debe ser considerado de manera específica en la presente memoria consiste en proporcionar un enfriador de material fundido y un sistema de valvulaje de un granulador bajo el agua de acuerdo con los objetivos precedentes que se adapte a las formas convencionales de fabricación, que ofrezca una estructura relativamente sencilla y fácil de utilizar para proporcionar un dispositivo que sea económicamente rentable, de larga duración, con un servicio duradero, relativamente exento de problemas en cuanto a su funcionamiento, y que constituya una mejora general en la técnica.

- 35 Estos objetivos junto con otros y otras ventajas, los / las cuales se pondrán a continuación de manifiesto, residen en los detalles de construcción y funcionamiento tal y como se describe y reivindica de manera más acabada en las líneas que siguen, con referencia a los dibujos que se acompañan que forman parte de la invención reivindicada, en los que las mismas referencias numerales se refieren a las mismas partes a lo largo de dichos dibujos. Los dibujos que se acompañan están concebidos para ilustrar la invención, pero no son necesariamente a escala.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un dibujo esquemático que ilustra un procedimiento de producción de la técnica anterior conocido que utiliza un enfriador del material fundido convencional y una válvula de diversión de polímero.

- 45 La Figura 2 es un dibujo esquemático que ilustra un enfriador del material de fusión convencional de un diseño de carcasa y tubos con un solo paso tal y como se utiliza en el aparato y en el procedimiento de la técnica anterior de la Figura 1.

La Figura 3 es un dibujo esquemático que ilustra un enfriador del material fundido convencional y un conducto de derivación utilizado en el aparato y en el procedimiento conocidos de la técnica anterior de la Figura 1.

- 50 La Figura 4 es un dibujo esquemático que ilustra un enfriador del material fundido del tipo de doble paso montado verticalmente, montado por encima de una válvula de diversión de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 5 es un dibujo esquemático que ilustra los modos operativos de la válvula de diversión en combinación con el enfriador del material fundido, tal y como se muestra en la Figura 4, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 es un dibujo esquemático que ilustra un posicionamiento vertical del enfriador del material fundido por debajo de la válvula de diversión de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

5 La Figura 7 es un dibujo esquemático que ilustra el enfriador del material fundido montado horizontalmente con respecto a la válvula de diversión de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la cual el conducto de entrada del enfriador del material fundido entra en una porción superior del enfriador.

La Figura 8 es un dibujo esquemático que ilustra el enfriador del material fundido montado horizontalmente con respecto a la válvula de diversión de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la cual el conducto de entrada del enfriador del material fundido entra en una porción inferior del enfriador.

10 La Figura 9 es un dibujo esquemático que ilustra el enfriador del material fundido montado horizontalmente con respecto a la válvula de diversión de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la que el conducto de entrada del enfriador del material fundido y el conducto de salida del enfriador del material fundido están orientados en una configuración lado con lado.

15 La Figura 10 es un dibujo esquemático que ilustra el enfriador del material fundido mostrado en la Figura 4 con un respiradero montado en la parte superior.

La Figura 11 es un dibujo esquemático que ilustra el enfriador del material fundido mostrado en la Figura 6 con un respiradero y un drenaje montados en la parte inferior.

La Figura 12 es un dibujo esquemático que ilustra el enfriador del material fundido mostrado en la Figura 4 con una cabeza superior calentada / enfriada por un fluido de transferencia térmica.

20 La Figura 13 es un dibujo esquemático que ilustra una porción del enfriador del material fundido mostrado en la Figura 4 con una temperatura de la cabeza superior controlada eléctricamente.

La Figura 14 es un dibujo de una vista en perspectiva que ilustra la válvula de diversión de acuerdo con la presente invención en un modo de funcionamiento de enfriamiento.

25 La Figura 15 es un dibujo de una vista en perspectiva que ilustra la válvula de diversión mostrada en la Figura 14 en un modo de funcionamiento de derivación.

La Figura 16 es un dibujo de una vista en perspectiva que ilustra la válvula de diversión mostrada en la Figura 14 en un modo de funcionamiento de drenaje.

Las Figuras 17A, 17B y 17C son dibujos esquemáticos que ilustran un enfriador del material fundido y una válvula de diversión de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

30 **Descripción detallada de las formas de realización preferentes**

Aunque se explican con detalle formas de realización preferentes de la invención, se debe entender que son posibles otras formas de realización. Así mismo, en la descripción de las formas de realización preferentes, la terminología específica será aportada por razones de claridad. Se debe entender que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos los cuales operan de una manera similar para llevar a cabo una finalidad similar. Cuando sea posible, los componentes de los dibujos que son similares son identificados mediante las mismas referencias numerales.

40 Con referencia ahora, de modo específico, a la Figura 4 de los dibujos, en ella se ilustra un intercambiador de calor del tipo de doble paso como enfriador del material fundido, designado, en términos globales, mediante la referencia numeral 30, para la cadena de producción de granulación tal y como se muestra en la Figura 1. El enfriador 30 del material fundido incluye una entrada 32 y una salida 34 adyacentes una respecto de otra en la parte inferior 36 del enfriador del material fundido. De acuerdo con ello, el polímero que entra en la entrada 32 se desplaza por arriba del lado a mano izquierda del enfriador 30, se transfiere en la parte superior 38 del enfriador al lado a mano derecha, donde pasa hacia abajo y sale por la salida 34.

45 La válvula de diversión, de acuerdo con la presente invención se designa, en términos generales, mediante la referencia numeral 40 en la Figura 4. Tal y como se muestra en dicha Figura, el material fundido en caliente que entra en la válvula 40 de diversión es dirigida hacia la entrada 32 del enfriador del material fundido por el componente 42 de válvula a partir de la bomba, como por ejemplo la bomba 2 y el filtro 3 para la cadena del procedimiento mostrada en la Figura 1. De manera similar, el polímero enfriado que sale del enfriador del material fundido a través de la salida 34 comunica con el componente 44 de válvula de la válvula 40 de diversión, donde es dirigido hacia fuera en dirección al granulador, como por ejemplo el troquel y granulador 6 mostrados en la Figura 1.

50 Dirigiendo nuestra atención ahora a la Figura 5, en ella se ilustran cuatro modos de funcionamiento de la válvula 40 de diversión en combinación con el enfriador 30 del material fundido, tal y como se muestra en la Figura 4. Una "x" en el conducto de válvula de la válvula 40 de diversión indica que el conducto de la válvula está cerrado.

Comenzando a partir del lado a mano izquierda, la primera ilustración de la Figura 5, identificada como MODO A DEL PROCEDIMIENTO DE CM”, muestra la válvula 40 de diversión operando de acuerdo con lo descrito en combinación con la Figura 4. Más en concreto, el conducto 46 de derivación de la válvula de diversión entre los componentes 42 y 44 de la válvula está cerrado, así como conductos 48 y 50 de drenaje de la válvula (esto es, el drenaje de material fundido). En cuanto tal, el polímero o el extruído que entra en la válvula 40 a través del conducto 45 de entrada de la válvula (esto es, la entrada del material fundido en caliente) es dirigido por el componente 42 de la válvula hasta el enfriador 30 del material fundido. El material enfriado que sale del enfriador 30 es dirigido por el componente 44 de la válvula fuera de la válvula 40 de diversión a través del conducto 47 de salida de la válvula (esto es, el material fundido enfriado) hacia el granulador. La Figura 14 proporciona una vista detallada de la válvula 40 de diversión situada en el modo de funcionamiento de enfriamiento.

En el segundo modo, titulado “MODO B DEL PROCEDIMIENTO DE CM”, la válvula 40 de diversión está en el modo de derivación. En cuanto tal, el conducto 46 de derivación de la válvula de diversión está abierto, los conductos 48 y 50 de drenaje de la válvula permanecen cerrados, y el conducto 52 de entrada del enfriador de la válvula (esto es, la salida del material fundido en caliente), que se conecta con la entrada 32 del enfriador 30 del material fundido y el conducto 54 de salida de la válvula, esto es la entrada del material fundido enfriado, que se conecta con la salida 34 del enfriador 30 del material fundido, también los dos están cerrados. En cuanto tal, el polímero u otro extruído fluye directamente desde el conducto 45 de entrada de la válvula hasta el conducto 47 de salida de la válvula a través de la válvula 40 de diversión, sorteando de esta manera el enfriador 30 del material fundido. La Figura 15 proporciona una vista detallada de la válvula 40 de diversión situada en el modo de funcionamiento de derivación.

Con referencia a continuación al tercer modo ilustrado en la Figura 5, titulado “MODO DE DRENAJE C1”, en ella se ilustra un primer modo de drenaje. En este modo de drenaje, el conducto 46 de derivación de la válvula de diversión está cerrado, los conductos 48 y 50 de drenaje de la válvula están abiertos, junto con el conducto 52 de entrada del enfriador de la válvula y el conducto 54 de salida del enfriador de la válvula, de forma que el enfriador del material fundido pueda ir desapareciendo por el drenaje. De modo similar, el conducto 45 de entrada de la válvula y el conducto 47 de salida de la válvula están abiertos de forma que el polímero u otro extruído, corriente arriba o corriente abajo, respectivamente, procedente de la válvula de diversión pueda, así mismo, drenar a través de los drenajes 48 y 50, respectivamente, de la válvula.

En un modo de drenaje alternativo mostrado en la cuarta, (esto es la más a mano derecha) ilustración de la Figura 5, titulado “MODO DE DRENAJE C2”, el conducto 46 de derivación de la válvula de diversión está cerrado. El polímero procedente del lado a mano izquierda (esto es, el lado corriente arriba) del enfriador 30 de material fundido drena a través de la válvula 40 de diversión de la misma manera descrita con anterioridad en combinación con el MODO DE DRENAJE C1, junto con el polímero corriente arriba de la válvula 40 de diversión a través del conducto 45 de entrada de la válvula. El polímero dispuesto en el lado a mano derecha (esto es, el lado corriente abajo) del enfriador 30 de material fundido sale a través del conducto 54 de salida del enfriador de la válvula pasando por el componente 44 de la válvula, sale del conducto 47 de salida de la válvula y, a continuación, drena fuera a través de una válvula 56 de la válvula de diversión externa separada del polímero (la cual, puede, así mismo, servir como válvula “de arranque”), como por ejemplo la válvula 5 de diversión del polímero mostrada en la Figura 1. La Figura 16 ofrece una vista detallada de la válvula de diversión situada en el modo de funcionamiento Modo de Drenaje C2.

La Figura 6 ilustra una disposición alternativa del enfriador del material fundido y de la válvula de diversión de acuerdo con la presente invención. En esta forma de realización, un enfriador 60 del material fundido está situado verticalmente por debajo de la válvula de diversión, designada globalmente mediante la referencia numeral 62, y la entrada 64 hacia el enfriador del material fundido y la salida 66 desde el enfriador del material fundido están ambas montadas en la parte superior del enfriador del material fundido tal y como se muestra. En la vista de la Figura 6, el polímero de fusión en caliente entra en la válvula 62 a través del conducto 68 de entrada de la válvula. Con el conducto 70 de derivación de la válvula de derivación cerrado y con el conducto 72 de entrada del enfriador de la válvula abierto, el componente 74 de la válvula dirige el material fundido en caliente hasta el interior del enfriador 60. En situaciones del procedimiento de estado estable, el polímero enfriado que sale del enfriador del material fundido en el punto de referencia 66 entra en la válvula 62 de diversión a través del conducto 76 de salida del enfriador de la válvula, y mediante el componente 78 de la válvula es dirigido hacia fuera a través del conducto 80 de salida de la válvula.

En el modo de derivación, tal y como se muestra en la ilustración a mano derecha de la Figura 6, el conducto 72 de entrada del enfriador de la válvula y el conducto 76 de salida del enfriador de la válvula están ambos cerrados, mientras que el conducto 70 de derivación de la válvula de diversión está abierto. De esta manera, el polímero de fusión en caliente que entra en la válvula 62 a través del conducto 68 de la válvula rodea el enfriador 60 fluyendo a través del conducto 70 de derivación de la válvula de diversión directamente hacia el conducto 80 de salida de la válvula.

La Figura 7 ilustra una tercera posible orientación del enfriador del material fundido de la válvula de derivación de acuerdo con la presente invención. Más en concreto, el enfriador 90 del material fundido se encuentra situado orientado horizontalmente con respecto a la válvula de diversión designada globalmente mediante la referencia numeral 92. Tal y como se muestra, tanto la entrada 94 como la salida 96 están situadas en el extremo del enfriador 90 del material fundido en posición adyacente a la válvula 92 de diversión. La entrada 94 está situada en una

porción 91 superior del enfriador 90 del material fundido y la salida 96 está situada en una porción 93 inferior del enfriador 90 del material fundido. El modo operativo normal mediante el cual el polímero fundido en caliente es dirigido por la válvula 92 de diversión a través del enfriador 90 del material fundido se muestra en la ilustración a mano izquierda de la Figura 7, marcado con la referencia "A". El modo de derivación se muestra en la ilustración central de la Figura 7, marcado con la referencia "B", y el modo de drenaje se muestra en la ilustración a mano derecha marcado con la referencia "C". En cada modo de funcionamiento, la válvula 92 de diversión funciona de la misma manera descrita con anterioridad con respecto a las válvulas 40 y 62 de diversión y, por tanto, la descripción del funcionamiento no se describe aquí.

La Figura 8 ilustra otra forma de realización de la invención en la cual la orientación del enfriador del material fundido con respecto a la válvula de diversión es la misma que la mostrada en la Figura 7. Más en concreto, el enfriador 90 del material fundido se muestra situado orientado horizontalmente con respecto a la válvula de diversión designada globalmente con la referencia numeral 92. Tal y como se muestra, tanto la entrada 94 como la salida 96 están situadas en el extremo del enfriador 90 del material fundido en posición adyacente a la válvula 92 de diversión. En esta forma de realización, la entrada 94 está situada en la porción 93 inferior del enfriador 90 del material fundido y la salida 96 está situada en la porción 91 superior del enfriador 90 del material fundido. El modo de funcionamiento normal mediante el cual el polímero fundido en caliente es dirigido por la válvula 92 de diversión a través del enfriador 90 del material fundido se muestra en la ilustración a mano izquierda de la Figura 8, marcado con la referencia "A". El modo de derivación se muestra en la ilustración central de la Figura 8, marcado con la referencia "B", y el modo de drenaje se muestra en la ilustración a mano derecha, marcado con la referencia "C". En cada modo de funcionamiento, la válvula 92 de diversión funciona de la misma manera descrita con anterioridad con respecto a las válvulas 40 y 62 de diversión y, por tanto, la descripción del funcionamiento no se repite aquí.

La Figura 9 ilustra otra forma de realización de la invención en la cual la orientación del enfriador del material fundido con respecto a la válvula de diversión es la misma que la mostrada en la Figura 7. Más en concreto, el enfriador 90 del material fundido se muestra situado orientado horizontalmente con respecto a la válvula de diversión designada globalmente mediante la referencia numeral 92. Tal y como se muestra, tanto la entrada 94 como la salida 96 están situadas en el extremo del enfriador 90 del material fundido en posición adyacente a la válvula 92 de diversión. En esta forma de realización, la entrada 94 y la salida 96 están situadas en unas porciones 97 y 98 opuestas del enfriador del material fundido en una configuración lado con lado. El modo de funcionamiento normal mediante el cual el polímero fundido en caliente es dirigido por la válvula 92 de diversión a través del enfriador 90 del material fundido se muestra en la ilustración a mano izquierda de la Figura 9, marcado con la referencia "A". El modo de derivación se muestra en la ilustración central de la Figura 9, marcado con la referencia "B", y el modo de drenaje se muestra en la ilustración a mano derecha marcado con la referencia "C". En cada modo de funcionamiento, la válvula 92 de diversión opera de la misma manera que la descrita con anterioridad con respecto a las válvulas 40 y 62 de diversión y, por tanto, la descripción del funcionamiento no se repite aquí.

Tal y como se muestra en las Figuras 10 y 11, respectivamente, el enfriador 30 del material fundido y el enfriador 60 del material fundido pueden ser configurados para purgar fluidos comprimibles y para drenar el material fundido polimérico y otros fluidos. La Figura 10 ilustra un respiradero 95 situado sobre la parte superior 38 del enfriador 30 del material fundido. La Figura 11 ilustra un respiradero y drenaje 101 situado sobre la parte inferior 100 del enfriador 60 del material fundido.

Para obtener los regímenes deseados de flujo del material fundido en la parte superior 38 del enfriador 30 del material fundido, la parte superior 38 puede ser calentada. Por ejemplo, tal y como se ilustra en la Figura 12, la parte superior 38 puede ser calentada o enfriada por un fluido de transferencia térmica que pase a través del canal 39 del flujo. En otra posible configuración de calentamiento, tal y como se ilustra en la Figura 13, la parte superior 38 puede ser calentada eléctricamente, como por ejemplo por un calentador 41 eléctrico. El control de la temperatura de la parte superior 38, asegura que el material fundido no se enfríe por debajo de una temperatura predeterminada cuando gira a través de la parte superior 38 desde un primer lado del procedimiento del enfriador del material fundido hasta un segundo lado del procedimiento del enfriador del material fundido.

Tal y como se indicó con anterioridad, las Figuras 14, 15 y 16 proporcionan unas vistas detalladas de la válvula 40 de diversión en, respectivamente, el modo de funcionamiento de enfriamiento, de derivación y de drenaje. La válvula 40 de diversión incorpora una carcasa del cuerpo capaz de ser calentada por una camisa que utiliza vapor u otro fluido de transferencia térmica mediante unos cartuchos de calentamiento eléctricos. En una forma de realización preferente, el primer componente 42 amovible de la válvula es un perno que puede ser accionado hidráulicamente y que incorpora en su interior tres conjuntos de canales de flujo, y el segundo componente 44 amovible de la válvula es un perno accionable hidráulicamente que incorpora dos conjuntos de canales de flujo. En otras posibles formas de realización de la válvula 40 de diversión, los pernos pueden incluir dos o tres conjuntos de canales de flujo, ya sea en forma de un canal de flujo de paso recto o bien como un canal de flujo en giro de 90° o bien como un canal de flujo en T, concretamente situado a lo largo de la extensión del perno. Cada uno de estos canales de flujo es desplazado hasta la posición requerida mediante un cilindro controlado por fluido, que se alinea con las correspondientes entradas y / o salidas requeridas de la válvula de diversión, en base a la posición deseada requerida por el operador que dirige el procedimiento, como comprenderán los expertos en materia de válvulas. La colocación de los cilindros accionados por fluido y, por tanto, la posición del perno, puede ser controlada mediante la

actuación manual de una válvula de flujo del fluido o mediante un control automático, como por ejemplo un PLC, o por ambos.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, el enfriador 30 del material fundido está orientado en perpendicular a la trayectoria del flujo del material fundido a través de una válvula 140 de diversión. Tal y como se ilustra en las Figuras 17A, 17B y 17C, la válvula 140 de diversión presenta un componente único 145 amovible de la válvula. El componente 145 amovible de la válvula es un perno accionable hidráulicamente que presenta en su interior tres conjuntos de canales de flujo, que incluyen un canal 141 de flujo de enfriamiento, un canal 142 de flujo de derivación y un canal 143 de flujo de drenaje. La forma de realización de perno único de la válvula de diversión proporciona una trayectoria de flujo del material fundido relativamente corta y una construcción económica de la válvula.

Otra forma de realización de la invención se refiere a un procedimiento de enfriamiento de un material fundido polimérico para un granulador bajo el agua. Véase, por ejemplo, la Figura 5 para una ilustración de las diversas configuraciones de la válvula de diversión que están asociadas con el procedimiento. El procedimiento se emplea con una válvula 40 de diversión que presenta dos conductos de drenaje del material fundido. El procedimiento incluye la conducción del material fundido hacia una válvula 40 de diversión que conduce el material fundido hacia y desde un enfriador 30 del material fundido durante un modo de funcionamiento de enfriamiento, conduce el material fundido alrededor del enfriador 30 durante un modo de funcionamiento de derivación y drena el material fundido a partir del enfriador 30 y a partir de la válvula 40 de diversión durante un modo de funcionamiento de drenaje. La válvula 40 de diversión presenta un conducto 45 de entrada del material fundido en caliente, un primer componente 42 amovible de la válvula, un conducto 52 de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador 30 del material fundido, un conducto 46 de derivación del material fundido en caliente, un segundo componente 44 amovible de la válvula, un conducto 47 de salida del material fundido enfriado, y unos primero 48 y segundo 50 conductos de drenaje del material fundido.

La válvula 40 de diversión está configurada para el modo de enfriamiento (véase la Figura 5, MODO DE PROCEDIMIENTO A DE CM) mediante la colocación del primer componente 42 amovible de la válvula para cerrar el conducto 46 de derivación del material fundido en caliente y para cerrar el primer conducto 48 de drenaje del material fundido y la colocación del segundo componente 44 amovible de la válvula para abrir el conducto 54 de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador 30 del material fundido y cerrar el segundo conducto 50 de drenaje del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido a través del enfriador 30 del material fundido y para salir de la válvula 40 de diversión a través del conducto 47 de salida del material fundido enfriado.

La válvula 40 de diversión está configurada para el modo de derivación (véase la Figura 5, MODO DE PROCEDIMIENTO B DE CM) mediante la colocación del primer componente 42 amovible de la válvula para cerrar el conducto 52 de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador 30 del material fundido y para cerrar el primer conducto de drenaje del material fundido, y la colocación del segundo componente 44 amovible de la válvula para cerrar el conducto 54 de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador 30 del material fundido y cerrar el segundo conducto 50 de drenaje del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido alrededor del enfriador 30 del material fundido para salir de la válvula 40 de diversión a través del conducto 47 de salida del material fundido enfriado.

La válvula 40 de diversión está configurada para el modo de drenaje (véase la Figura 5, MODO DE DRENAJE C1 DE CM) mediante la colocación del primer componente 42 amovible de la válvula para abrir el conducto 52 de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador 30 del material fundido, para cerrar el conducto 46 de derivación del material fundido en caliente, y para abrir el primer conducto 48 de drenaje del material fundido, y colocar el segundo componente 44 amovible de la válvula para abrir el conducto 54 de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador 30 del material fundido y para abrir el segundo conducto 50 de drenaje del material fundido. Este conduce el material fundido a partir del conducto 45 de entrada del material fundido en caliente y a partir de un primer lado del procedimiento del enfriador 30 del material fundido para salir de la válvula 40 de diversión a través del primer conducto 48 de drenaje del material fundido, y conduce el material fundido desde el segundo lado del procedimiento del enfriador 30 del material fundido y desde el conducto 47 de salida del material fundido enfriado para salir de la válvula 40 de diversión a través del segundo conducto 50 de drenaje del material fundido.

Otra forma de realización adicional de la invención se refiere a un procedimiento de enfriamiento de un material fundido polimérico para un granulador bajo el agua en el cual la válvula 40 de diversión presenta un único conducto 48 de drenaje de material fundido (véase la Figura 5 MODO DE DRENAJE C2 DE CM). El procedimiento incluye la conducción del material fundido hacia una válvula 40 de diversión que conduce el material fundido hacia y desde un enfriador 30 del material fundido durante un modo de funcionamiento de enfriamiento, conduce el material fundido alrededor del enfriador 30 durante un modo de enfriamiento de derivación, y drena el material fundido a partir del enfriador 30 y a partir de la válvula 40 de diversión durante un medio de funcionamiento de drenaje. La válvula 40 de diversión presenta un conducto 45 de entrada del material fundido en caliente, un primer componente 42 amovible de la válvula, un conducto 52 de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador 30 del material fundido, un conducto 46 de derivación del material fundido en caliente, un conducto 54 de entrada del material fundido enfriado desde el enfriador 30 del material fundido, un segundo componente 44 amovible de la válvula, un conducto 47 de salida del material fundido enfriado y un conducto 48 de drenaje del material fundido.

5 La válvula 40 de diversión está configurada para el modo de enfriamiento mediante la colocación del primer componente 42 amovible de la válvula para cerrar el conducto 46 de derivación del material fundido en caliente y para cerrar el conducto 48 del material fundido, y situar el segundo componente 44 amovible de la válvula para abrir el conducto 54 de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador 30 del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido a partir del enfriador 30 del material fundido para salir de la válvula 40 de diversión a través del conducto 47 de salida del material fundido enfriado.

10 La válvula 40 de diversión está configurada para el modo de derivación mediante la colocación del primer componente 42 amovible de la válvula para cerrar el conducto 52 de salida del material fundido en caliente al enfriador 30 del material fundido y al conducto 48 de drenaje del material fundido, y la colocación del segundo componente 44 amovible de la válvula para cerrar el conducto 54 de entrada del material fundido enfriado respecto del enfriador 30 del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido alrededor del enfriador 30 del material fundido para salir de la válvula 40 de diversión a través del conducto 47 de salida del material fundido enfriado.

15 La válvula 40 de diversión está configurada para el modo de drenaje (véase la Figura 5 MODO DE DRENAJE C2 DE CM) mediante la colocación del primer componente 42 amovible de la válvula para abrir el conducto 52 de salida del material fundido en caliente al enfriador 30 del material fundido y cerrar el conducto 46 de derivación del material fundido en caliente, y situar el segundo componente 44 amovible de la válvula para abrir el conducto 54 de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador 30 del material fundido. Este conduce el material fundido desde el conducto 45 de entrada del material fundido en caliente y desde un primer lado del procedimiento del enfriador 30 del material fundido saliendo de la válvula 40 de diversión a través del conducto 48 de drenaje del material fundido, y conduce el material fundido desde un segundo lado del procedimiento del enfriador 30 del material fundido saliendo de la válvula 40 de diversión a través del conducto 47 de salida del material fundido enfriado.

25 No se pretende que la presente invención quede limitada al aparato y a los procedimientos específicos descritos en la presente memoria. La exposición desarrollada se considera solo como ilustrativa de los principios de la invención. Por ejemplo, los conceptos divulgados en la presente memoria son aplicables a un sistema y a un procedimiento para el tratamiento de la granulación controlada de acuerdo con lo descrito en el documento WO 2007/064580, una solicitud cuya titularidad corresponde al cesionario de la presente invención.

30 Así mismo, aunque las diversas formas de realización de la invención han sido descritas fundamentalmente en el contexto del enfriamiento de un material fundido polimérico, en otra posible forma de realización, el sistema descrito en la presente memoria, puede ser empleado para calentar un fluido. Así mismo, aunque el sistema ha sido descrito en el contexto de un procedimiento de granulación bajo el agua, el sistema es por igual aplicable a otros procedimientos en los cuales se requieran diversas configuraciones de intercambio de calor de un fluido del procedimiento.

35

40

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de intercambiador de calor y de valvulaje para un granulador bajo el agua, que comprende:

un intercambiador de calor que intercambia calor con un fluido polimérico, que incluye un conducto de entrada del intercambiador que conduce el fluido hacia el intercambiador (30, 60, 90) y un conducto de salida del intercambiador que conduce el fluido desde el intercambiador (30, 60, 90); y una válvula de diversión,

caracterizado porque

la válvula de diversión está configurada para conducir el fluido hacia y desde el intercambiador durante un modo de funcionamiento de intercambio de calor para conducir el fluido alrededor del intercambiador durante un modo de funcionamiento de derivación, y para drenar el fluido a partir del intercambiador y a partir de la válvula de diversión durante un modo de funcionamiento de drenaje.

2. El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la válvula de diversión incluye un conducto de entrada del material fundido, un primer componente amovible de la válvula, un conducto de salida del material fundido hacia el intercambiador de calor, un conducto de derivación del material fundido, un conducto de entrada del material fundido del calor intercambiador a partir del intercambiador de calor, un segundo componente amovible de la válvula, un conducto de salida del material fundido del calor intercambiado, y un conducto de drenaje del material fundido.

3.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el intercambiador de calor está configurado para calentar o enfriar el material fundido.

4.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el intercambiador de calor es un enfriador (30, 60, 90) del material fundido.

5.- El sistema de intercambiador de calor y de válvula de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende:

un enfriador (30, 60, 90) del material fundido que enfría un material fundido polimérico, que incluye un conducto (32, 64, 94) de entrada del enfriador del material fundido que conduce el material fundido hacia el enfriador (30, 60, 90), un conducto (34, 66, 96) de salida del enfriador del material fundido que conduce el material fundido enfriado desde el enfriador (30, 60, 90) y una válvula (40, 62, 92) de diversión configurada para conducir el material fundido hacia y desde el enfriador (30, 60, 90) durante un modo de funcionamiento de enfriamiento, para conducir el material fundido alrededor del enfriador (30, 60, 90) durante un modo de funcionamiento de derivación y para drenar el material fundido a partir del enfriador (30, 60, 90) y a partir de la válvula (40, 62, 92) de diversión durante un modo de funcionamiento de drenaje.

6.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la válvula (40) de diversión incluye un conducto (45) de entrada del material fundido en caliente, un primer componente (42) amovible de la válvula, un conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, un conducto (46) de derivación del material fundido en caliente, un conducto (54) de entrada del material fundido enfriado procedente del enfriador (30) del material fundido, un segundo componente (44) amovible de la válvula, un conducto (47) de salida del material fundido enfriado, y un conducto (48) de drenaje del material fundido.

7.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, para configurar la válvula (40) de diversión para el modo de enfriamiento, el primer componente (42) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, cerrar el conducto (46) de derivación del material fundido en caliente, y cerrar el conducto (48) de drenaje del material fundido, y el segundo componente (44) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, proporcionando de esta manera una trayectoria de flujo del material fundido a través del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido enfriado.

8.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que para configurar la válvula (40) de diversión para el modo de derivación, el primer componente (42) de la válvula está situado para cerrar el conducto (42) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido y cerrar el conducto (48) de drenaje del material fundido, y el segundo componente (44) a movible de la válvula está situado para cerrar el conducto (54) de entrada el material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, proporcionando de esta manera una trayectoria de flujo del material fundido alrededor del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido enfriado.

9.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, para configurar la válvula (40) de diversión para el modo de drenaje, el primer componente (42) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, próximo al conducto (46) de derivación del material fundido en caliente, y abrir el conducto (48) de drenaje del material fundido, y el segundo componente (44) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (52) de

- 5 entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, proporcionando de esta manera una trayectoria del material fundido desde el conducto (45) de entrada del material fundido en caliente y a partir de un primer lado del procedimiento del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (48) de drenaje del material fundido, y proporcionando un material de flujo del material fundido desde un segundo lado del procedimiento del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido enfriado.
- 10.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el enfriador (30) del material fundido está situado en una orientación vertical por encima de la válvula (40) de diversión.
- 10 11.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el enfriador del material fundido es un intercambiador térmico de doble paso, de carcasa y tubos.
- 12.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 11, en el que un lado del procedimiento del intercambiador de calor incluye dentro de él unos elementos estáticos de mezcla del fluido.
- 15 13.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el intercambiador de calor presenta una cabeza superior con camisa que es calentada por un fluido térmico de transferencia de calor o por un cartucho calefactor eléctrico.
- 14.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que una porción (38) superior del enfriador (30) del material fundido presenta un respiradero (95) calentado configurado para liberar a partir de aquél un fluido comprimible y / o para facilitar el drenaje del material fundido desde una porción (36) inferior del enfriador (30).
- 20 15.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el enfriador (60) del material fundido está situado por debajo de la válvula (62) de diversión en una orientación vertical e incluye un conducto de drenaje del material fundido y un respiradero (101) configurado para liberar un fluido comprimible de una porción (100) inferior de aquél, y la válvula (62) de diversión incluye un conducto (68) de entrada del material fundido en caliente, un primer componente (74) amovible de la válvula, un conducto (72) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (60) del material fundido, un conducto (70) de derivación del material fundido en caliente, un conducto (76) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (60) del material fundido, un segundo componente (78) amovible de la válvula, y un conducto (80) del material fundido enfriado.
- 25 30 16.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 15, en el que para configurar la válvula (62) de diversión para el modo de enfriamiento, el primer componente (74) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (72) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (60) del material fundido y para cerrar el conducto (70) de derivación del material fundido en caliente, y el segundo componente (78) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (76) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (60) del material fundido, presentando de esta manera una trayectoria de flujo del material fundido a través del enfriador (60) del material fundido para salir de la válvula (62) de diversión a través del conducto (80) de salida del material fundido enfriado.
- 35 40 17.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 15, en el que para configurar la válvula (62) de diversión para el modo de derivación, el primer componente (74) amovible de la válvula está situado para cerrar el conducto (72) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (60) del material fundido y para abrir el conducto (70) de derivación del material fundido en caliente y el segundo componente (78) amovible de la válvula está situado para cerrar el conducto (76) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (60) del material fundido, proporcionando de esta manera una trayectoria de flujo del material fundido alrededor del enfriador (60) del material fundido hasta salir de la válvula (62) de diversión a través del conducto (80) de salida del material fundido enfriado.
- 45 18.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el enfriador (90) del material fundido está situado en una orientación horizontal por encima de la válvula (92) de diversión.
- 19.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el conducto (94) de entrada del enfriador del material fundido está situado en una porción (91) superior del enfriador (90) del material fundido, y el conducto (96) de salida del enfriador del material fundido está situado en una porción (93) del enfriador (90) del material fundido.
- 50 20.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el conducto (94) de entrada del enfriador del material fundido y el conducto (96) de salida del enfriador del material fundido están situados en porciones (97, 98) opuestas del enfriador (90) del material fundido en una configuración lado con lado.
- 55 21.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el conducto (94) de entrada del enfriador del material fundido está situado en una porción (93) inferior del enfriador (90) del material fundido y el conducto (96) de salida del enfriador del material fundido está situado en una porción (91) superior del enfriador (90) del material fundido.

- 22.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la válvula (40) de diversión incluye un conducto (45) de entrada del material fundido en caliente, un primer componente (42) amovible de la válvula, un conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, un conducto (46) de derivación del material fundido en caliente, un conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, un segundo componente (44) amovible de la válvula, un conducto (47) de salida del material fundido enfriado, y unos primero y segundo conductos (48, 50) de drenaje del material fundido.
- 23.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 22, en el que para configurar la válvula (40) de diversión para el modo de drenaje, el primer componente (42) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, para cerrar el conducto (46) de derivación del material fundido en caliente, y para abrir el primer conducto (48) de drenaje del material fundido, y el segundo componente (44) amovible de la válvula está situado para abrir el conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido y para abrir el segundo conducto (50) de drenaje del material fundido, proporcionando de esta manera una trayectoria de flujo del material fundido a partir del conducto (45) de entrada del material fundido en caliente y a partir de un primer lado del procedimiento del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del primer conducto (48) de drenaje del material fundido, y proporcionar una trayectoria de flujo del material fundido a partir de un segundo lado del procedimiento del enfriador (30) del material fundido y a partir del conducto (47) de salida del material fundido enfriado para salir de la válvula (40) de diversión a través del segundo conducto (50) de drenaje del material fundido.
- 24.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el enfriador (30) del material fundido está orientado en perpendicular con respecto a la trayectoria de flujo del material fundido a través de la válvula (40) de diversión, y la válvula (140) de diversión incluye un conducto de entrada del material fundido en caliente, un componente (145) amovible de la válvula, un conducto de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, un conducto de derivación del material fundido en caliente, un conducto de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador del material fundido, un conducto de salida del material fundido enfriado y un conducto (144) de drenaje del material fundido, siendo el componente (145) amovible de la válvula un perno accionable hidráulicamente que presenta en su interior tres conjuntos de canales (141, 142, 143) de flujo.
- 25.- El sistema de intercambiador de calor y de valvulaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el primer componente (42) amovible de la válvula es un perno accionable hidráulicamente que presenta en su interior tres conjuntos de canales de flujo, y el segundo componente (44) amovible de la válvula es un perno accionable hidráulicamente que presenta en su interior dos conjuntos de canales de flujo.
- 26.- Un procedimiento para enfriar un material fundido polimérico para un granulador bajo el agua, **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
- la conducción del material fundido hacia una válvula (40) de diversión que conduce el material fundido hacia y desde un enfriador (30) del material fundido durante un modo de funcionamiento de enfriamiento, conduce el material fundido alrededor del enfriador (30) durante un modo de funcionamiento de derivación y drena el material fundido respecto del enfriador (30) y a partir de la válvula (40) de diversión durante un modo de funcionamiento de drenaje, presentando la válvula (40) de diversión un conducto (45) de entrada del material fundido en caliente, un primer componente (42) amovible de la válvula, un conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, un conducto (46) de derivación del material fundido en caliente, un conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, un segundo componente (44) amovible de la válvula, un conducto (47) de salida del material fundido enfriado, y un conducto (48) de drenaje del material fundido;
- la configuración de la válvula (40) de diversión para el modo de enfriamiento mediante la colocación del primer componente (42) amovible de la válvula para cerrar el conducto (46) de derivación del material fundido en caliente y para cerrar el conducto (48) de drenaje del material fundido, la colocación del segundo componente (44) amovible de la válvula para abrir el conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido a través del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido enfriado;
- la configuración de la válvula (40) de diversión para el modo de derivación mediante la configuración del primer componente (42) amovible de la válvula para cerrar el conducto (52) de salida del material fundido en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido y hacia el conducto (48) de drenaje del material fundido, y la colocación del segundo componente (44) amovible de la válvula para cerrar el conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido alrededor del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido enfriado; y

5 la configuración de la válvula (40) de diversión para el modo de drenaje mediante la colocación del primer
 componente (42) amovible de la válvula para abrir el conducto (52) de salida del material fundido en
 caliente hacia el enfriador (30) del material fundido y para cerrar el conducto (46) de derivación del material
 fundido en caliente, y la colocación del segundo componente (44) amovible de la válvula para abrir el
 conducto (54) de entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido,
 conduciendo de esta manera el material fundido desde el conducto (45) de entrada del material fundido en
 caliente y a partir de un primer lado del procedimiento del enfriador (30) del material fundido para salir de la
 10 válvula (40) de diversión a través del conducto (48) de drenaje del material fundido, y la conducción del
 material fundido a partir de un segundo lado del procedimiento del enfriador (30) del material fundido para
 salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido enfriado.

27.- Un procedimiento para enfriar un material fundido polimérico para un granulador bajo el agua de acuerdo con la
 reivindicación 26, en el que la válvula (40) de diversión presenta unos primero y segundo conductos (48, 50) de
 drenaje del material fundido, y en el que el procedimiento comprende:

15 la configuración de la válvula (40) de diversión para el modo de enfriamiento mediante la colocación del
 primer componente (42) amovible de la válvula para cerrar el conducto (46) de derivación del material
 fundido en caliente y para cerrar el primer conducto (48) de drenaje del material fundido y la colocación del
 segundo componente (44) amovible de la válvula para abrir el conducto (54) de entrada del material fundido
 enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido y para cerrar el segundo conducto (50) de drenaje del
 20 material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido a través del enfriador (30) del material
 fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del conducto (47) de salida del material fundido
 enfriado;

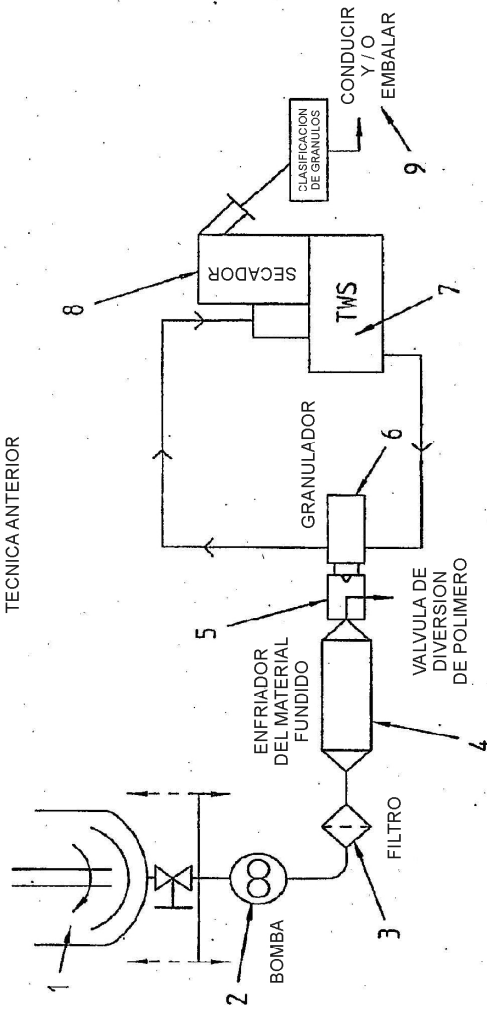
la configuración de la válvula (40) de diversión para el modo de derivación mediante la colocación del
 primer componente (42) amovible de la válvula para cerrar el conducto (52) de salida del material fundido
 en caliente hacia el enfriador (30) del material fundido y para cerrar el primer conducto (48) de drenaje del
 25 material fundido, y la colocación del segundo componente (44) de la válvula para cerrar el conducto (54) de
 entrada del material fundido enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido y para cerrar el segundo
 conducto (50) de drenaje del material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido alrededor
 del enfriador (30) del material fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través de conducto (47) de
 salida del material fundido enfriado; y

30 la configuración de la válvula (40) de diversión para el modo de drenaje mediante la colocación del primer
 componente (42) amovible de la válvula para abrir el conducto (52) de salida del material fundido en
 caliente hacia el enfriador (30) del material fundido, para cerrar el conducto (46) de derivación del material
 fundido en caliente, y abrir el primer conducto (48) de drenaje del material fundido, y la colocación del
 segundo componente (44) amovible de la válvula para abrir el conducto (54) de entrada del material fundido
 35 enfriado a partir del enfriador (30) del material fundido para abrir el segundo conducto (50) de drenaje del
 material fundido, conduciendo de esta manera el material fundido desde el conducto (45) de entrada del
 material fundido en caliente y a partir de un primer lado del procedimiento del enfriador (30) del material
 fundido para salir de la válvula (40) de diversión a través del primer conducto (48) del drenaje del material
 fundido, y la conducción del material fundido a partir de un segundo lado del procedimiento del enfriador
 40 (30) del material fundido y a partir del conducto (47) de salida del material fundido enfriado para salir de la
 válvula (40) de diversión a través del segundo conducto (50) de drenaje del material fundido.

45

50

FIG. 1
TECNICA ANTERIOR



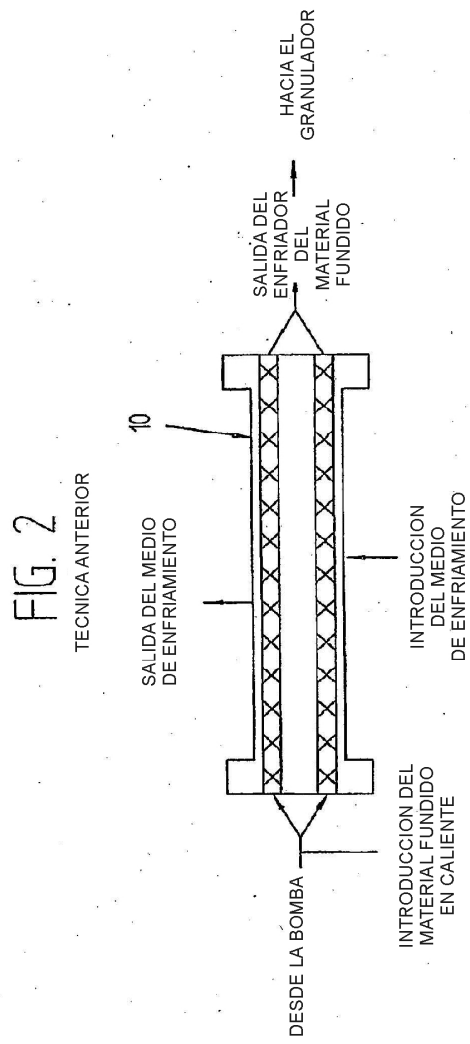
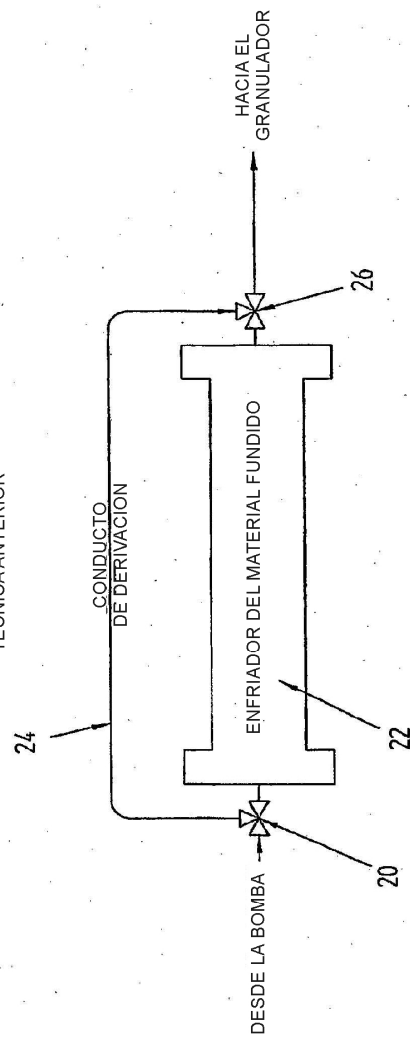


FIG. 3

TECNICA ANTERIOR



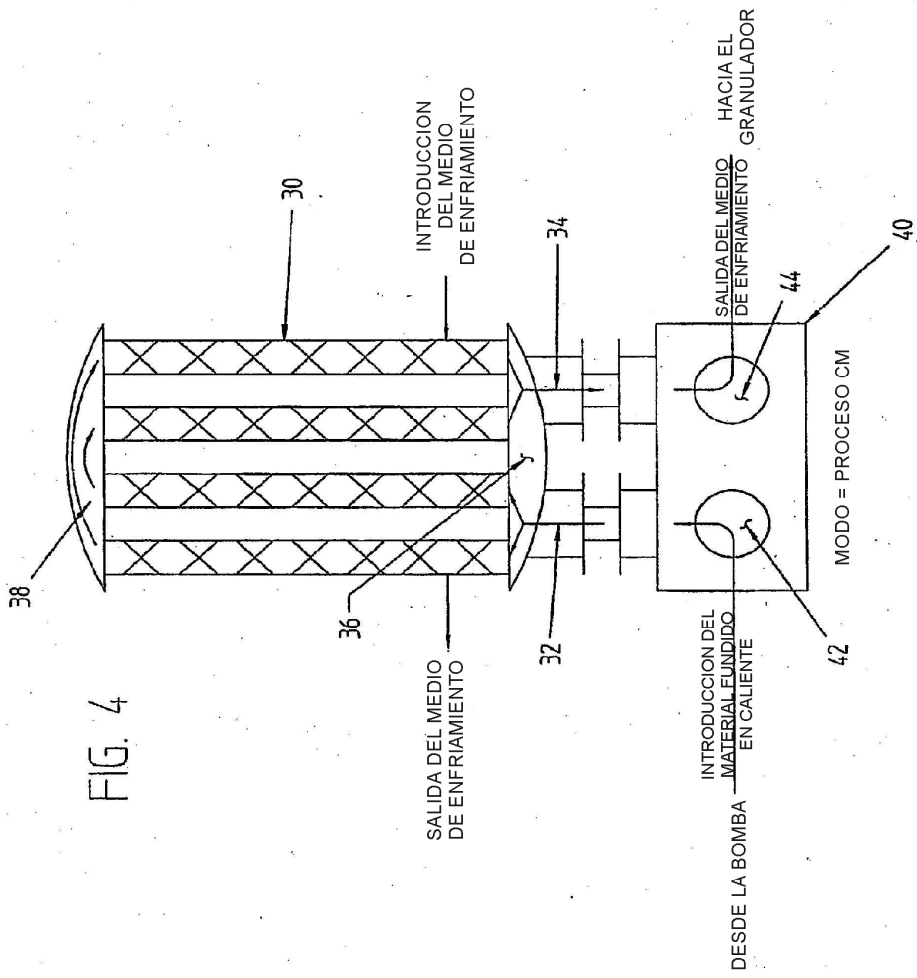


FIG. 5

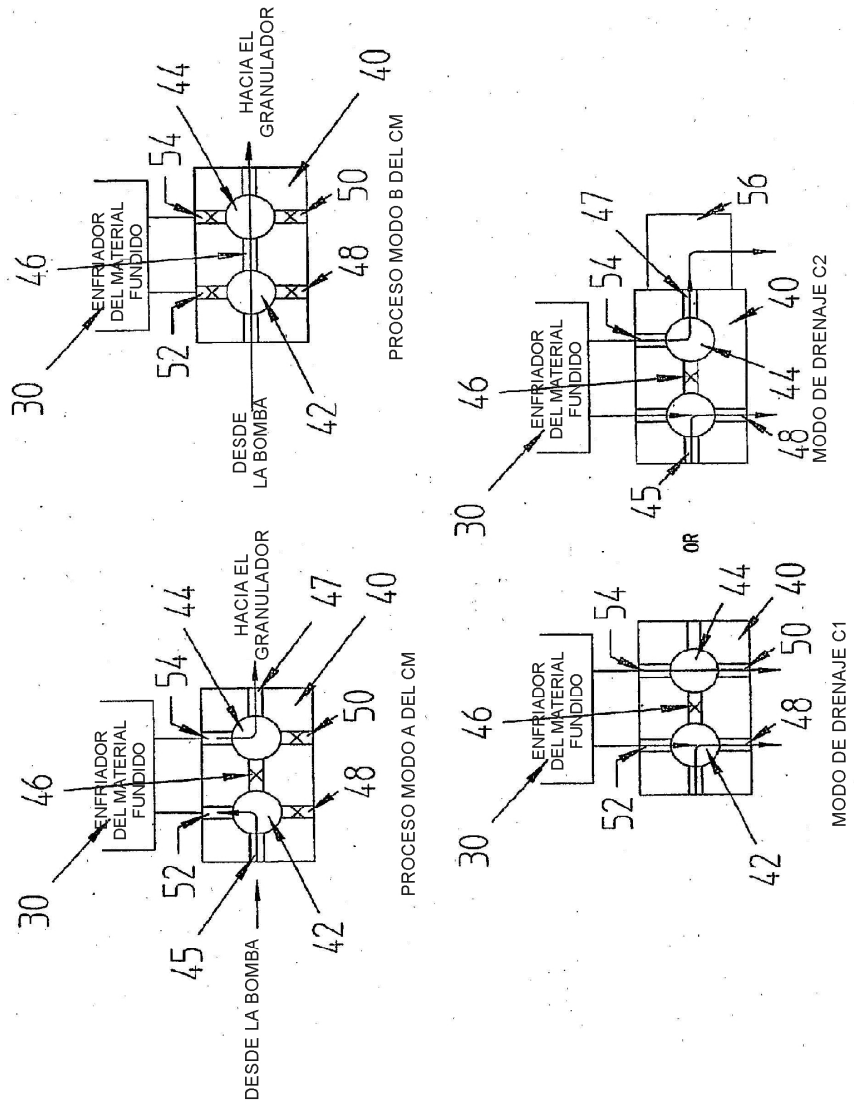


FIG. 6

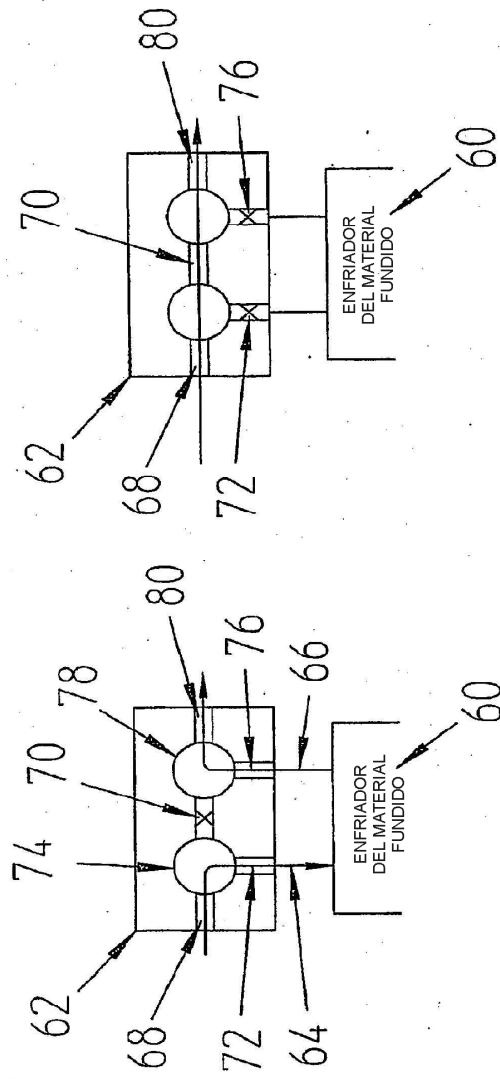


FIG. 7

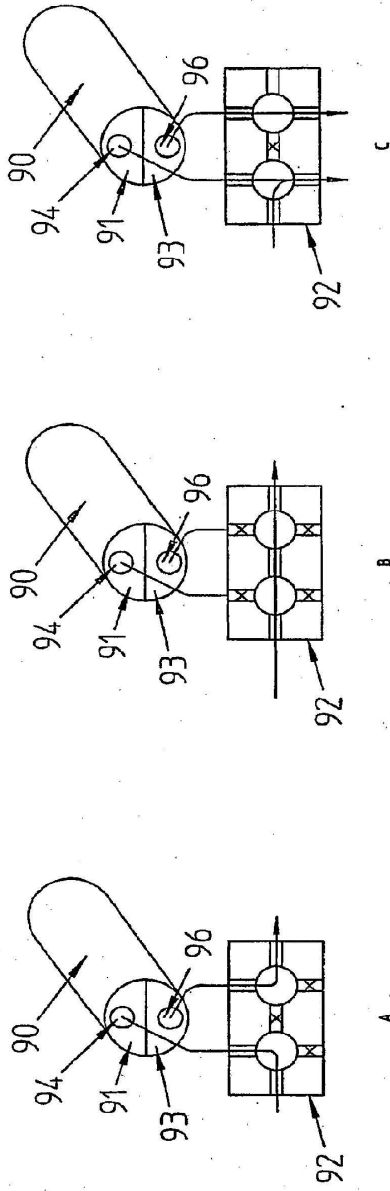


FIG. 8

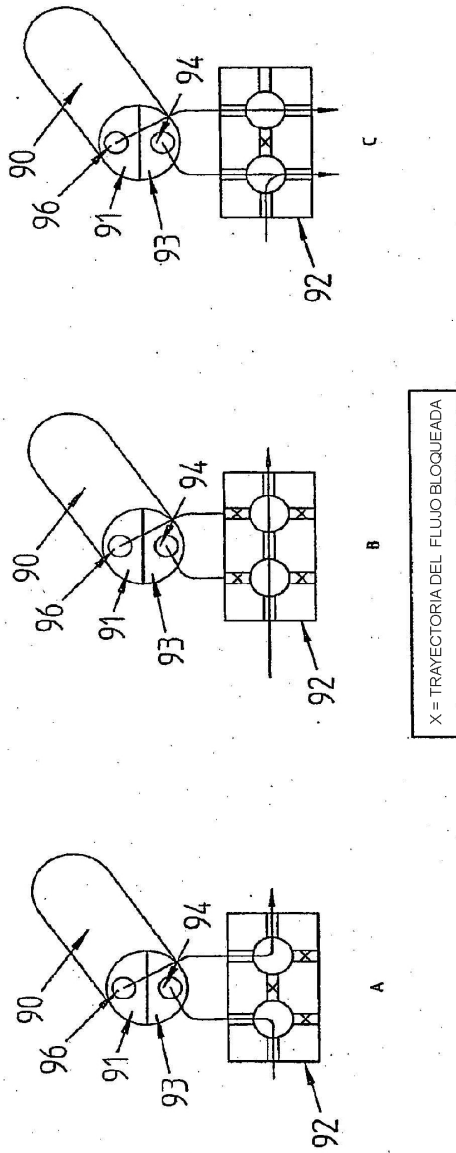
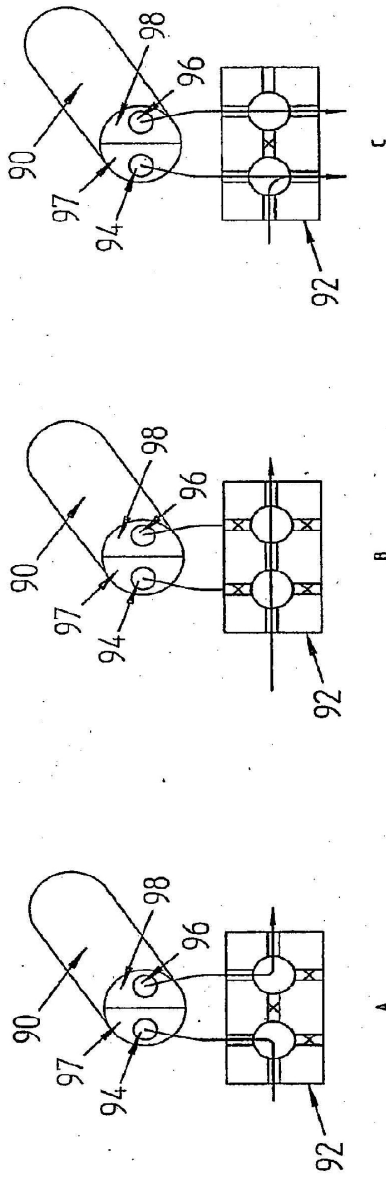
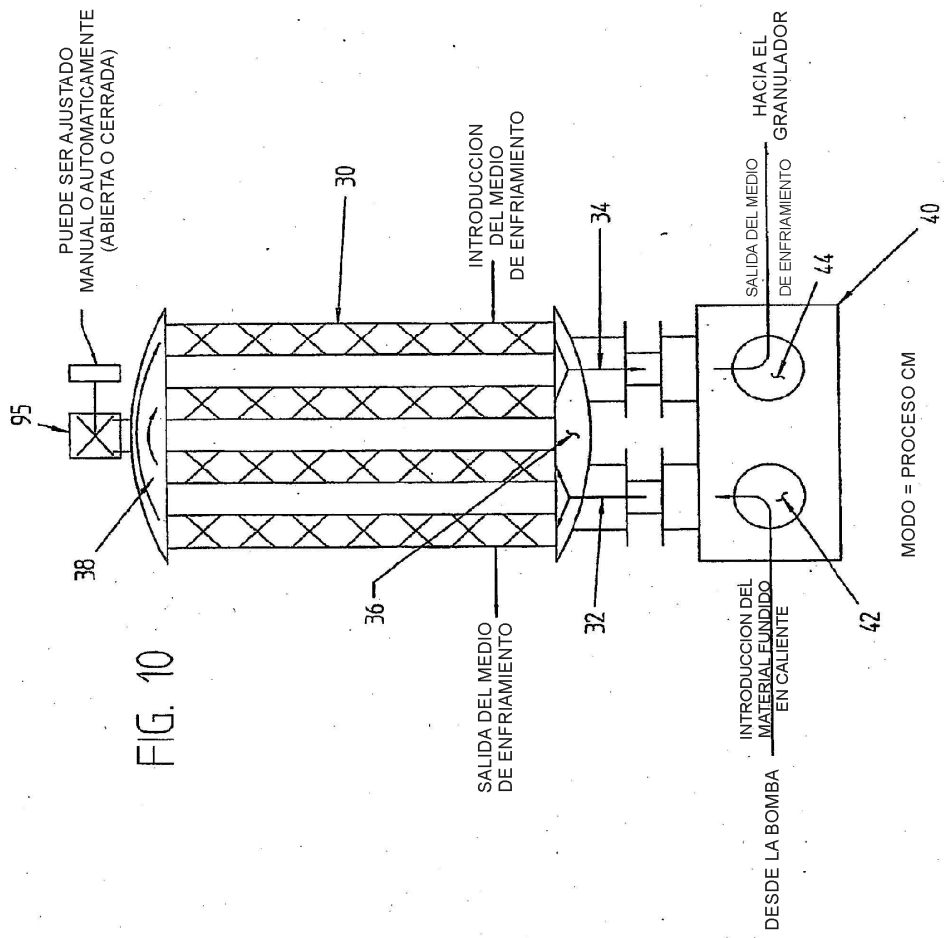
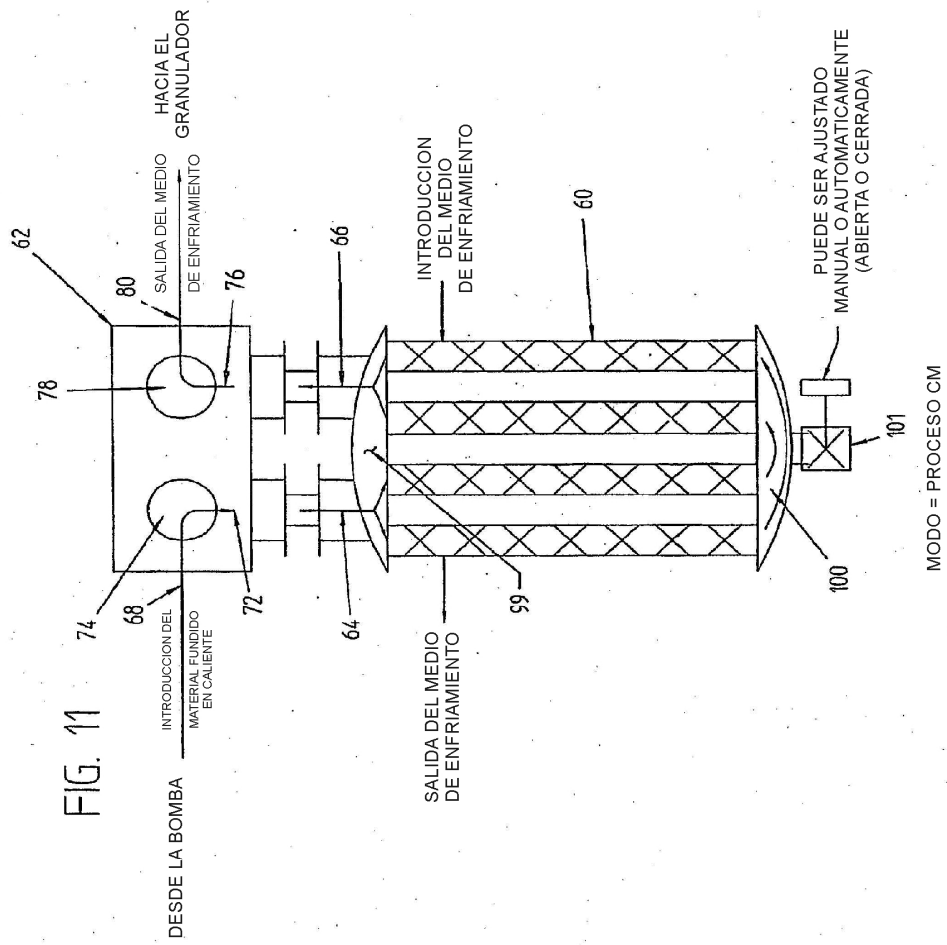


FIG. 9



X = TRAYECTORIA DEL FLUJO BLOQUEADA





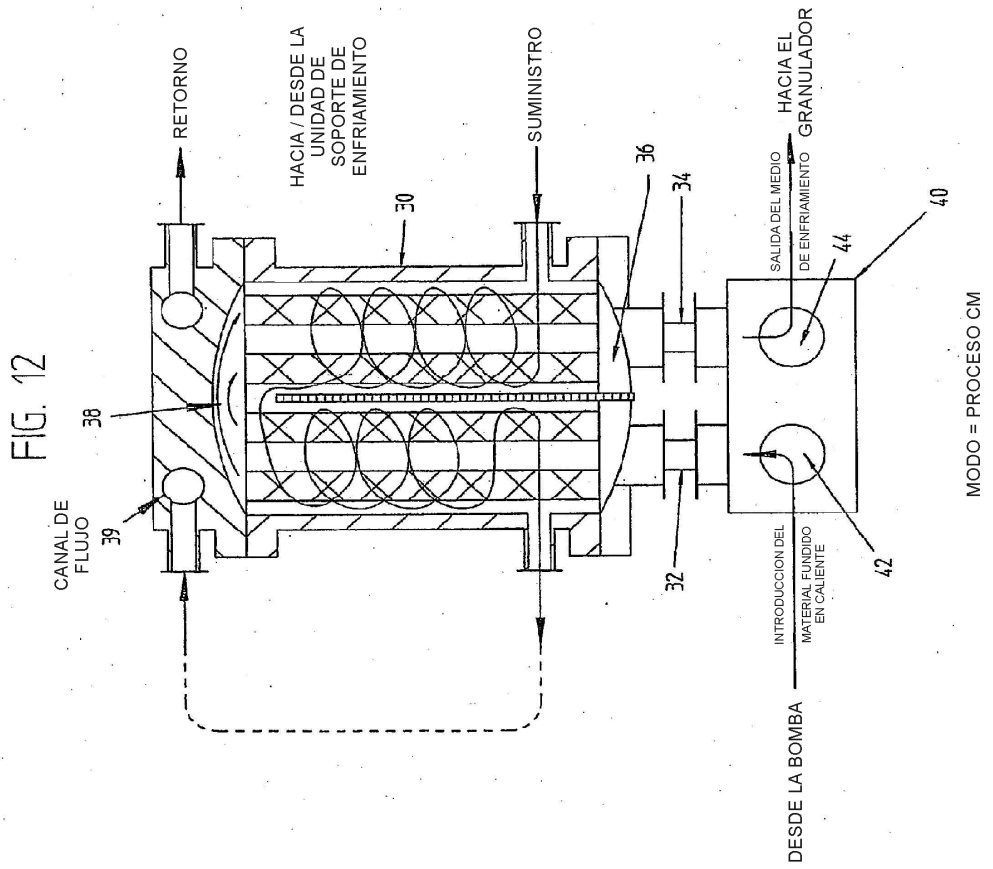


FIG. 13

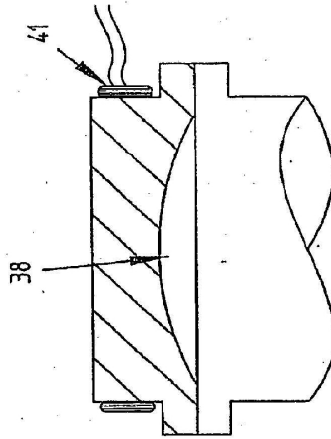


FIG. 14

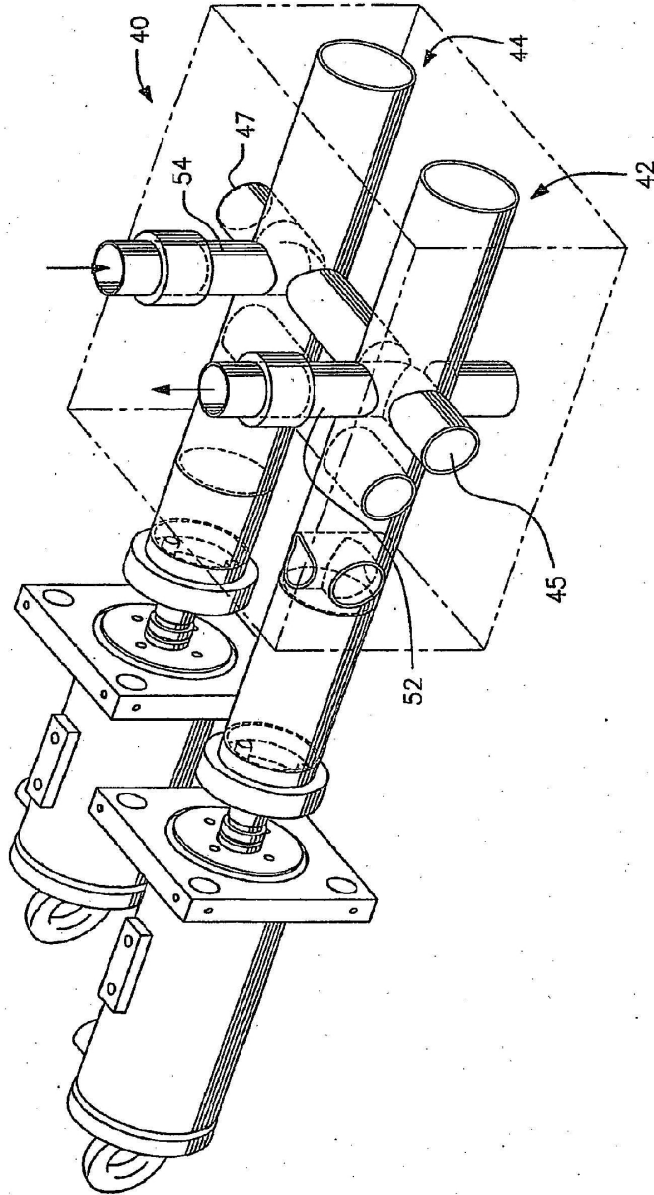


FIG. 15

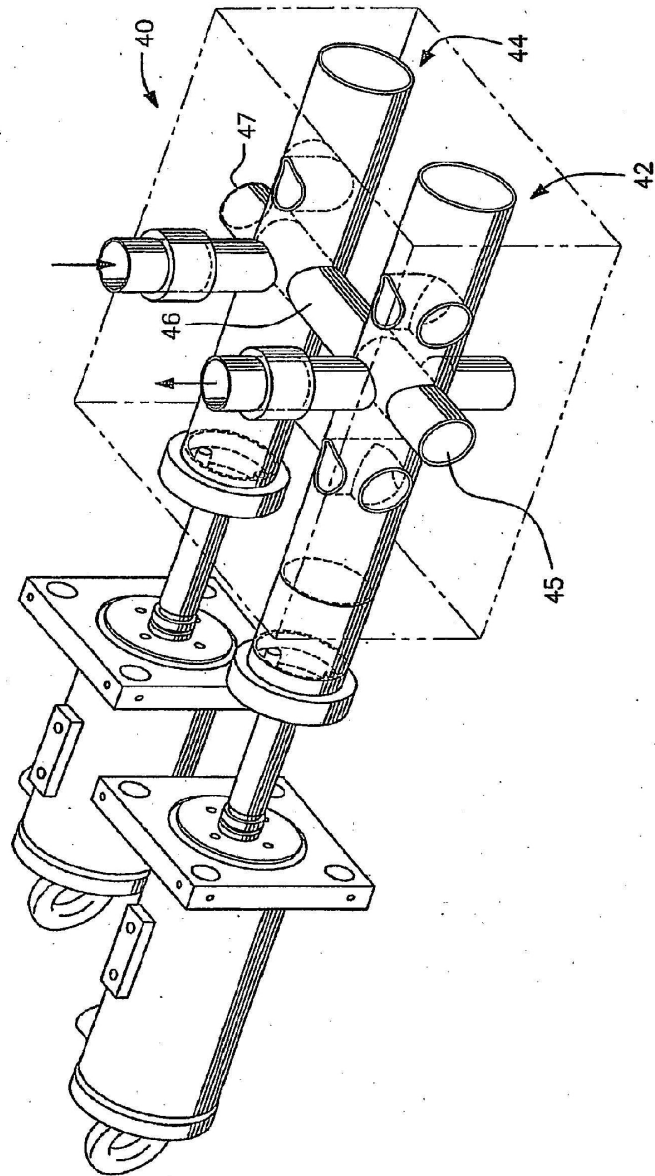
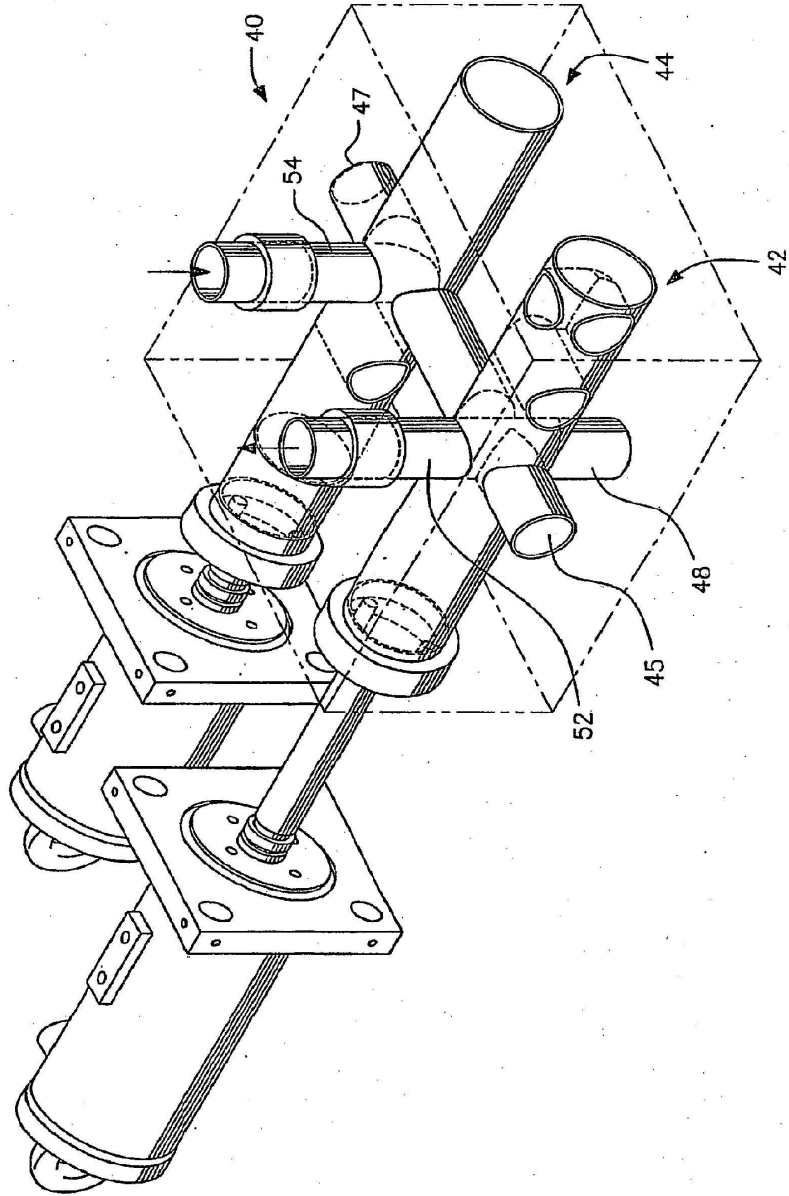


FIG. 16



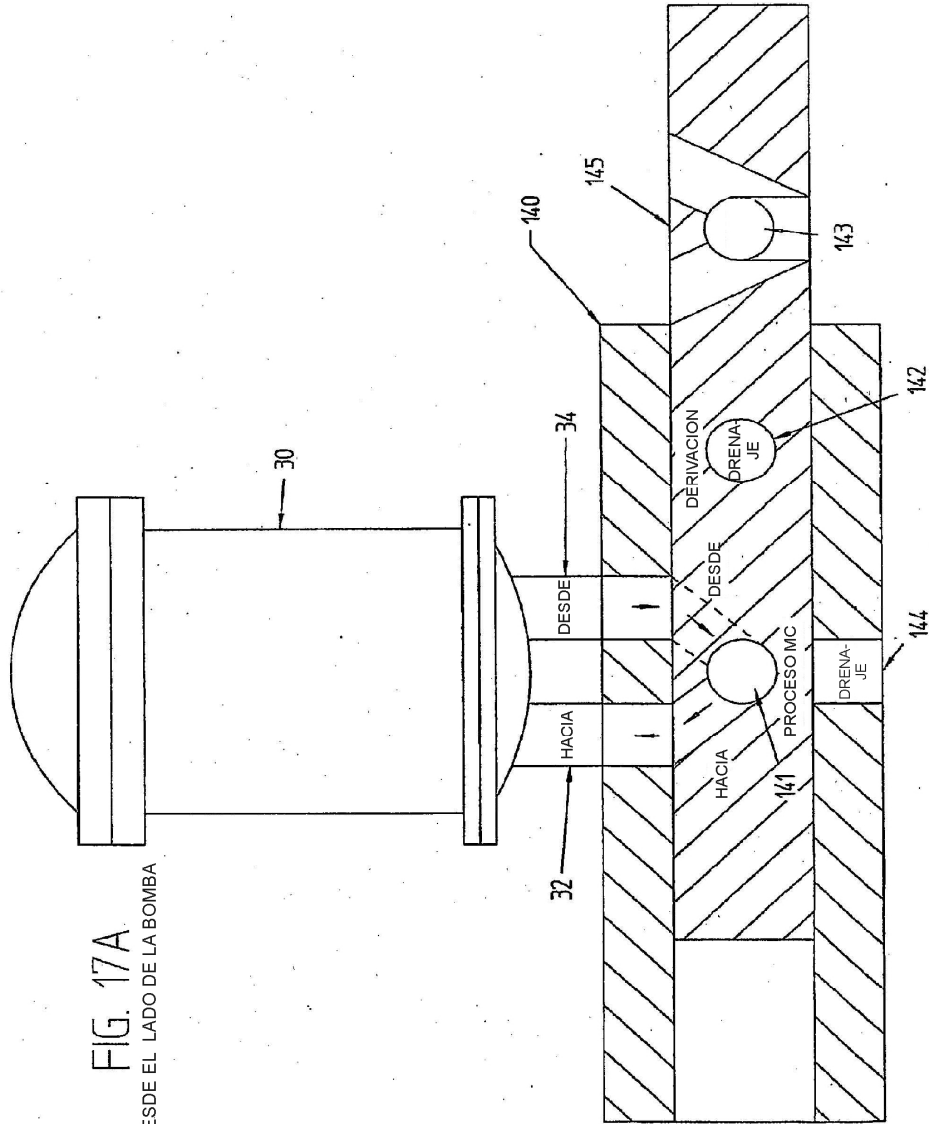


FIG. 17A.
VISTA DESDE EL LADO DE LA BOMBA

