

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 989**

51 Int. Cl.:

<b>B05C 5/04</b>	(2006.01)
<b>B05C 11/10</b>	(2006.01)
<b>B29B 13/02</b>	(2006.01)
<b>B05C 5/02</b>	(2006.01)
<b>B05B 7/02</b>	(2006.01)
<b>B05B 15/65</b>	(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2012 PCT/US2012/061964**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13063297**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012 E 12843857 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2771126**

54 Título: **Crisol**

30 Prioridad:

**27.10.2011 US 201161552249 P**  
**27.10.2011 US 201161552255 P**  
**07.11.2011 US 201161556558 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.04.2020**

73 Titular/es:

**GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)**  
**88 11th Avenue N.E.**  
**Minneapolis, MN 55413, US**

72 Inventor/es:

**TIX, JOSEPH E.;**  
**QUAM, PAUL R. y**  
**ROSS, DANIEL P.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 753 989 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**

Crisol

Antecedentes

La presente divulgación se refiere en general a sistemas para dispensar adhesivo termofusible.

- 5 Los sistemas de dispensación de masa fundida se utilizan típicamente en líneas de fabricación y montaje para dispersar automáticamente un adhesivo utilizado en la construcción de materiales de envasado tales como cajas, cartones y similares. Los sistemas de dispensación de masa fundida comprenden convenientemente un depósito de material, elemento de calentamiento, una bomba y un dispensador. Se funden pelets sólidos de polímero en el depósito utilizando un elemento de calentamiento antes de suministrarlos al dispensador por la bomba. Debido a que los pelets fundidos se resolidificarán adoptando una forma sólida si se les permite enfriarse, los pelets fundidos que tienen mantenerse a temperatura desde el depósito hasta el dispensador. Esto requiere típicamente la colocación de elementos de calentamiento en el depósito, la bomba y el dispensador, así como el calentamiento de todos los tubos o conductos flexibles que conecten esos componentes. Además, los sistemas convencionales de dispensación de masa termofundida utilizan típicamente depósitos de grandes volúmenes de modo que puedan desarrollarse extensos periodos de dispensación después de que se fundan los pelets contenidos en ellos. Sin embargo, el gran volumen de pelets dentro del depósito requiere un largo periodo de tiempo para completar la fusión, lo que aumenta los tiempos de arranque para el sistema. Por ejemplo, un depósito típico incluye una pluralidad de elementos de calentamiento que forran las paredes de un depósito rectangular alimentado por gravedad de tal modo que los pelets fundidos a lo largo de las paredes impiden que los elementos de calentamiento fundan eficientemente los pelets contenidos en el centro del recipiente. El extenso tiempo requerido para fundir los pelets en estos depósitos aumenta la probabilidad de “carbonización” u oscurecimiento del adhesivo debido a una prolongada exposición al calor.

El documento EP 0 333 903 divulga un aparato para fundir materiales termoplásticos de alto peso molecular. El aparato tiene paredes laterales y al menos una parrilla que está diseñada como un componente separado y dispuesto de manera desmontable en el aparato de fusión.

- 25 El documento ES 2 283 190 divulga una máquina aplicadora para productos termofusibles que tiene un sistema integrado de carga automática de material de aplicación y un sensor de nivel en un depósito del material. La máquina tiene un sistema de vacío neumático para suministrar material de un recipiente de alimentación. El funcionamiento del sistema de vacío neumático es controlado por un equipo de control.

Sumario

- 30 Según la presente invención, se proporciona un sistema de fusión como el definido en la reivindicación 1.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema para dispensar adhesivo termofusible.

La figura 2A es una vista lateral de un sistema de fusión.

La figura 2B es una vista despiezada del sistema de fusión

- 35 La figura 3 es una vista en perspectiva de un sistema de fusión parcialmente ensamblado que incluye un crisol.

La figura 4 es una vista en planta del sistema de fusión parcialmente ensamblado que incluye el crisol.

La figura 5 es una vista en corte transversal del sistema de fusión a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4.

La figura 6 es una vista en corte transversal del sistema de fusión a lo largo de la línea 6-6 de la figura 4.

La figura 7 es una vista en planta de una realización alternativa de un crisol.

- 40 La figura 8 es una vista en perspectiva de la realización alternativa del crisol.

Descripción detallada

- 45 La figura 1 es una vista esquemática de un sistema 10 que es un sistema para dispensar adhesivo termofusible. El sistema 10 incluye una sección fría 12, una sección caliente 14, una fuente de aire 16, una válvula de control de aire 17 y un controlador 18. En la realización mostrada en la figura 1 la sección fría 12 incluye un recipiente 20 y un conjunto de alimentación 22 que incluye un conjunto de vacío 24, un conducto flexible de alimentación 26 y una entrada 28. En la realización mostrada en la figura 1 la sección caliente 14 incluye un sistema de fusión 30, una bomba 32 y un dispensador 34. La fuente de aire 16 es una fuente de aire comprimido suministrado a componentes del sistema 10 tanto en la sección fría 12 como en la sección caliente 14. La válvula de control de aire 17 está

conectada a la fuente de aire 16 a través de un conducto flexible de aire 35A y controla selectivamente el flujo de aire desde la fuente de aire 16, a través del conducto flexible de aire 35B, hasta el conjunto de vacío 24 y, a través del conducto flexible de aire 35C, hasta un motor 36 de la bomba 32. El conducto flexible de aire 35D conecta la fuente de aire 16 al dispensador 34, evitando el paso por la válvula de control de aire 17. El controlador 18 está conectado en comunicación con diversos componentes del sistema 10, tales como la válvula de control de aire 17, el sistema de fusión 30, la bomba 32 y/o el dispensador 34, para controlar el funcionamiento del sistema 10.

Los componentes de la sección fría 12 pueden hacerse funcionar a temperatura ambiente sin que sean calentados. El recipiente 20 puede ser una tolva para contener una cantidad de pelets de adhesivo sólido para uso por el sistema 10. Adhesivos adecuados pueden incluir, por ejemplo, una cola de polímero termoplástico, tal como etilenoacetato de vinilo (EVA) o metaloceno. El conjunto de alimentación 22 conecta el recipiente 20 a la sección caliente 14 para entregar los pelets de adhesivo sólido del recipiente 20 a la sección caliente 14. El conjunto de alimentación 22 incluye el conjunto de vacío 24 y el conducto flexible de alimentación 26. El conjunto de vacío 24 está posicionado en el recipiente 20. Se entrega aire comprimido de la fuente de aire 16 y la válvula de control de aire 17 al conjunto de vacío 24 para crear un vacío, induciendo un flujo de pelets de adhesivo sólido hacia la entrada 28 del conjunto de vacío 24 y luego, a través del conducto flexible de alimentación 26, hasta la sección caliente 14. El conducto flexible de alimentación 26 es un tubo u otro paso dimensionado con un diámetro sustancialmente mayor que el de los pelets de adhesivo sólido para permitir que los pelets de adhesivo sólido fluyan libremente a través del conducto flexible de alimentación 26. El conducto flexible de alimentación 26 conecta el conjunto de vacío 24 a la sección caliente 14.

Se entregan pelets de adhesivo sólido del conducto flexible de alimentación 26 al sistema de fusión 30. El sistema de fusión 30 puede incluir un recipiente y elementos de calentamiento resistivo para fundir los pelets de adhesivo sólido a fin de formar un adhesivo termofundido en forma líquida. El sistema de fusión 30 puede estar dimensionado para que tenga un volumen de adhesivo relativamente pequeño, por ejemplo aproximadamente 0,5 litros, y puede estar configurado para fundir pelets de adhesivo sólido en un periodo de tiempo relativamente corto. La bomba 32 es accionada por un motor 36 para bombear adhesivo termofundido desde el sistema de fusión 30, a través de un conducto flexible de suministro 38, hasta el dispensador 34. El motor 36 puede ser un motor de aire accionado por impulsos de aire comprimido proveniente de la fuente de aire 16 y la válvula de control de aire 17. La bomba 32 puede ser una bomba de desplazamiento lineal accionada por el motor 36. En la realización ilustrada el dispensador 34 incluye un múltiple 40 y un módulo de dispensación 42. El adhesivo termofundido procedente de la bomba 32 es recibido en el múltiple 40 y dispensado a través del módulo de dispensación 42. El dispensador 34 puede descargar selectivamente adhesivo termofundido, con lo que el adhesivo termofundido es proyectado desde una salida 44 del módulo de dispensación 42 sobre un objeto, tal como un envase, un embalaje u otro objeto que se beneficie del adhesivo termofundido dispensado por el sistema 10. El módulo de dispensación 42 puede ser uno de entre múltiples módulos que sean parte del dispensador 34. En una realización alternativa el dispensador 34 puede tener una configuración diferente, tal como la de un dispensador portátil tipo pistola. Algunos o todos los componentes en la sección caliente 14, incluyendo el sistema de fusión 30, la bomba 32, el conducto flexible de suministro 38 y el dispensador 34, pueden ser calentados para mantener el adhesivo termofundido en un estado líquido en toda la sección caliente 14 durante el proceso de dispensación.

El sistema 10 puede ser parte de un proceso industrial, por ejemplo para envasar y sellar envases de cartón y/o embalajes de envases. En realizaciones alternativas se puede modificar el sistema 10 según sea necesario para una aplicación de un proceso industrial particular. Por ejemplo, en una realización (no mostrada) la bomba 32 puede estar separada del sistema de fusión 30 y, en cambio, fijada al dispensador 34. El conducto flexible de suministro 38 puede conectar entonces el sistema de fusión 30 a la bomba 32.

En la figura 2A se muestra una vista lateral del sistema de fusión 30. En la realización ilustrada el sistema de fusión 30 incluye una base 46, un crisol 48, un calentador de cinta 50, una rotura térmica 52, una tapa de alimentación 54, una torre de sensor 56 y un sensor de nivel 58. El crisol 48 está posicionado sobre la base 46 y soportado por ésta. La base 46 incluye unos agujeros de perno 60 para conectar la base 46 a la bomba 32 (mostrado en la figura 1). La base 46 incluye también una salida de base 62 para permitir un flujo de fluido del crisol 48 a la bomba 32. El calentador de cinta 50 está fijado al crisol 48 para calentar el crisol 48 y un calentador de base 63 está fijado a la base 46 para calentar la base 46. El calentador 63 de la base es un elemento de calentamiento resistivo eléctricamente alimentado en forma de varilla, tal como se muestra más adelante en la figura 6. El calentador de cinta 50 es un elemento de calentamiento resistivo eléctricamente alimentado enrollado circunferencialmente alrededor del crisol 48 y en contacto con éste para conducir calor del calentador de cinta 50 al crisol 48. El crisol 48 es un recipiente para fundir pelets de adhesivo llevándolos a un estado líquido y para contener los pelets de adhesivo y el adhesivo termofundido en el estado líquido. En la realización ilustrada el crisol 48 es sustancialmente cilíndrico. En realizaciones alternativas el crisol 48 puede tener una configuración diferente, tal como una configuración ovalada, cuadrada, rectangular u otra adecuada para la aplicación. La rotura térmica 52 es un conector que conecta la tapa de alimentación 54 al crisol 48. La rotura térmica 52 puede reducir la conducción de calor del crisol relativamente caliente 48 a la tapa de alimentación relativamente fría 54. La rotura térmica 52 puede estar hecha de silicona u otro material que tenga una conductividad térmica relativamente baja. En realizaciones alternativas se puede omitir la rotura térmica 52 y se puede conectar la tapa de alimentación 54 al crisol 48 bien

directamente o bien a través de otro mecanismo adecuado.

5 La tapa de alimentación 54 es una cubierta para el crisol 48 y el sistema de fusión 30, conectada a un techo del crisol 48. En una realización la tapa de alimentación 54 puede estar hecha de un material polímero. En realizaciones alternativas la tapa de alimentación 54 puede estar hecha de otro material, tal como un metal. La tapa de alimentación 54 incluye un techo 64 y un costado 66. En la realización ilustrada el costado 66 de la tapa es sustancialmente cilíndrico y el techo 64 de la tapa tiene una configuración sustancialmente circular cuando se les ve desde arriba. La tapa de alimentación 54 puede tener una configuración que sea similar a la del crisol 48, o puede tener una configuración que difiera de la del crisol 48.

10 Una entrada de alimentación 68 está posicionada sobre el techo 64 de la tapa e incluye un saliente interior 70 que se extiende hacia abajo desde el techo 64 de la tapa. La entrada de alimentación 68 es un agujero a través del techo 64 de la tapa y está conectada al conducto flexible de alimentación 26 para recibir un suministro de pelets de adhesivo y aire aportados por el conjunto de alimentación 22 (mostrado en la figura 1). El conjunto de alimentación 22 es un sistema de alimentación para alimentar el suministro de pelets de adhesivo desde el recipiente 20 (mostrado en la figura 1). El conducto flexible de alimentación 26 se extiende dentro del saliente interior 70 de la entrada de alimentación 68. El costado 66 de la tapa de alimentación 54 incluye unas ventanas 74 que permiten que se ventee hacia la atmósfera el aire portador de los pelets de adhesivo a medida que los pelets caen desde el saliente 70 en el crisol 48.

20 Una conexión de sensor 72 está posicionada en el techo 64 de la tapa y se conecta a la torre de sensor 56 y al sensor de nivel 58. La torre de sensor 56 conecta el sensor de nivel 58 a la tapa de alimentación 54 de tal manera que el sensor de nivel 58 esté apuntado hacia un techo del crisol 48. En la realización ilustrada el sensor de nivel 58 es un sensor ultrasónico para detectar un nivel de pelets de adhesivo en el crisol 48. En realizaciones alternativas el sensor de nivel 58 puede ser otro tipo de sensor que sea adecuado para la aplicación, tal como un sensor óptico.

25 En la figura 2B se muestra una vista despiezada del sistema de fusión 30. Más específicamente, los componentes del sistema de fusión 30 se han separado a lo largo de un eje de apilamiento lineal 74. En general, el crisol 48, una placa 86 y un calentador de cartucho 82 están fijados de manera soltable a la base 46; el crisol 48 y la tapa de alimentación 54 están fijados de manera soltable a la rotura térmica 52; y el calentador de cinta 50 y el calentador de cartucho 82 están fijados de manera soltable al crisol 48. En este sentido, la expresión de fijado de manera soltable denota que dos o más componentes pueden fijarse y des fijarse sin una modificación física permanente en ningún componente. Dos ejemplos no limitativos de piezas fijadas de manera soltable incluyen un componente que se empuja a mano hacia dentro de una abertura de otro componente y un componente que se sujeta a otro componente utilizando un sujetador roscado.

30 En la realización ilustrada el eje de apilamiento 74 comienza en la base 46 y se extiende hacia arriba. La base 46 tiene una pluralidad de alivios internos que incluyen un taladro de calentador 76, una cubeta 78 y un reborde 80. Más específicamente, el taladro de calentador 76 es una abertura roscada que atraviesa la base 46 y es concéntrica al eje de apilamiento 74 y se extiende a lo largo del mismo. Por encima del taladro de calentador 76 está dispuesta una cubeta 78 que se describirá más adelante con referencia a las figuras 4-6. Por encima de la cubeta 78 está dispuesto un reborde 80 que tiene una forma de disco poco profundo que es concéntrico al eje de apilamiento 74 y se extiende a lo largo del mismo. El taladro de calentador 76 es para fijar el calentador de cartucho 82 dentro de la base 46. El calentador de cartucho 82 es un elemento de calentamiento resistivo eléctricamente alimentado en forma de varilla para calentar el crisol 48 y, más específicamente, el calentador de cartucho 82 incluye un alojamiento térmico de aluminio con un cartucho calentador eléctrico dentro del alojamiento. El reborde 80 es para colocar el crisol 48 dentro de la base 46. Específicamente, un borde 84 del crisol 48 se acopla con el reborde 80 cuando el crisol está junto a la base 46.

35 Para ensamblar la realización ilustrada del sistema de fusión 30 se mueve el calentador de cartucho 82 hacia la base 46 a lo largo del eje de apilamiento 74 y se atornilla dicho calentador en su taladro 76 antes de que el calentador de cartucho 82 esté completamente asentado en la base 46. El calentador de cartucho 82 se conecta eléctricamente al controlador 18 (mostrado en la figura 1) para fines de operatividad. Se mueve luego el crisol 48 hacia abajo a lo largo del eje de apilamiento 74 y se inserta el calentador de cartucho 82 en un taladro de cartucho 83. Se mueve más hacia abajo el crisol 48 hasta que el borde 84 esté asentado en el reborde 80 de la base 46. Seguidamente, se coloca sobre el crisol 48 una placa 86, que tiene una abertura que es mayor que el crisol 48, y se mueve dicha placa hacia abajo a lo largo del eje de apilamiento 74. Se sujeta después de la placa 86 a la base 46 con una pluralidad de pernos 88, capturando el crisol 48 entre el reborde 80 y la placa 86. Se mantiene cautivo el crisol 48 debido a que la abertura de la placa 86 es más pequeña que el diámetro exterior del borde 84 (como se muestra más adelante en la figura 5). Se coloca luego el calentador de cinta 50 alrededor del crisol 48, se asegura dicho calentador con un pestillo 51 y se le conecta eléctricamente al controlador 18 (mostrado en la figura 1). Si se detiene el proceso de ensamble en este punto, este es el grado de ensamble del sistema de fusión 30 que se muestra en las figuras 3, 4 y 6.

Para completar el ensamble del sistema de fusión 30 se coloca la rotura térmica 52 en el techo del crisol 48 y se la mueve hacia abajo a lo largo del eje de apilamiento 74 hasta que esté asentada. Finalmente, se mueve la tapa

de alimentación 54 a lo largo del eje de apilamiento 74, asentando la tapa de alimentación 54 dentro de la rotura térmica 52.

5 En la realización ilustrada los componentes del sistema de fusión 30 son separables a lo largo del eje de apilamiento 74. Una vez que se ensamblan todos los componentes del sistema de fusión 30 y se alojan éstos uno dentro de otro, el sistema de fusión 30 se extiende a lo largo del eje de apilamiento 74 y es generalmente concéntrico con éste. Esto se debe principalmente a la configuración generalmente cilíndrica de los componentes (o características de los mismos) del sistema de fusión 30, específicamente el taladro de calentador 76, el reborde 80, el cartucho calentador 82, el crisol 48, el calentador de cinta 50, la rotura térmica 52 y la tapa de alimentación 54.

10 Los componentes y la configuración del sistema de fusión 30 permiten que el crisol 48 se fije de manera soltable a la base 46, al calentador de cinta 50 y al calentador de cartucho 82. Esto permite que se cambie el crisol 48 si el crisol 48 necesita limpieza o si el sistema 10 (mostrado en la figura 1) necesita ser cambiado para procesar un material adhesivo diferente. Cuando tiene lugar tal cambio del crisol 48, se puede conservar para su uso posterior cualquier adhesivo remanente en el crisol 48. Además, el calentador de cinta 50 y el calentador de cartucho 82 se fijan de manera soltable a la base 46 y/o al crisol 48. Esto permite la sustitución del calentador de cinta 50 y del calentador de cartucho 82 en caso de fallo de uno u otro de estos componentes.

15 En la figura 2B se ilustra una realización de la presente invención, respecto de la cual hay realizaciones alternativas. Por ejemplo, no todos los componentes del sistema de fusión 30 necesitan ser concéntricos con el eje de apilamiento 74 o tener características que sí lo sean. Como otro ejemplo, el crisol 48 puede fijarse a la base 46 utilizando componentes y características alternativas, tales como una rosca externa en el crisol 48 y una rosca interna en la base 46. Como ejemplo adicional, el sistema de fusión 30 puede tener al menos dos crisoles 48 conectados a la base 46, teniendo cada crisol 48 su propia tapa de alimentación 54. Esta disposición en paralelo de los crisoles 48 permite una mayor tasa de salida de material adhesivo. Como otro ejemplo más, el sistema de fusión 30 puede tener al menos dos crisoles 48 apilados uno encima de otro, estando solamente un crisol 48 fijado a la base 46 y estando solamente un crisol 48 fijado a la tapa de alimentación 54. En tal disposición en serie se incrementa el volumen total de material adhesivo fundido, permitiendo ráfagas cortas de una tasa de salida muy alta no sostenible (siempre que exista un adecuado tiempo de recuperación con una baja tasa de salida).

20 En la figura 3 se muestra una vista en perspectiva del sistema de fusión parcialmente ensamblado 30, incluyendo el crisol 48. El crisol 48 define un cuerpo con un interior que incluye una cámara 90 en el extremo superior del interior del crisol 48. En la realización ilustrada la cámara 90 es un volumen cilíndrico para recibir pelets (mostrado más adelante en la figura 5). Por debajo de la cámara 90 está dispuesto un divisor 92 que tiene paredes que definen una pluralidad de canales 94. En esta realización el divisor 92 es un cuerpo cilíndrico macizo que incluye una pluralidad de canales circularmente cilíndricos 94. Cada canal 94 está fluidicamente conectado a la cámara 90 y se extiende hacia abajo a través del crisol 48, siendo la altura de cada canal 94 mayor que la anchura de cada canal 94. El divisor 92 subdivide el crisol 48 para aumentar la relación de área superficial a volumen cuando se compara con un cilindro hueco. Más específicamente, el divisor 92, como se muestra en la figura 3, tiene una relación de área superficial a volumen de 4,59, que es aproximadamente cinco veces mayor que la de un cilindro hueco del mismo tamaño. Esta relación incrementada de área superficial a volumen refuerza el intercambio de calor entre el crisol 48 y el adhesivo en los dos estados sólido (pelet) y líquido. Además, el volumen de la cámara 90 es aproximadamente igual que el volumen de dentro de los canales 94.

30 El calentador de cartucho 82 está en contacto con el crisol 48 para conducir calor del calentador de cartucho 82 al crisol 48. El calor del calentador de cartucho 82 en el interior del crisol 48, juntamente con el calor del calentador de cinta 50 en el exterior del crisol 48, se dispersa en todo el crisol 48 debido a que el crisol 48 está hecho de un material térmicamente conductor. En la realización ilustrada el crisol 48 está compuesto de un material de aleación de aluminio. Esta disposición proporciona una temperatura sustancialmente homogénea en todo el crisol 48.

35 Los componentes y la configuración del sistema de fusión 30 permiten que el crisol 48 se caliente rápida y uniformemente. En la realización ilustrada el crisol 48 y cualquier material que éste pueda contener pueden calentarse hasta una temperatura de funcionamiento suficiente en aproximadamente diez minutos. Además, este calentamiento se realiza sin poner el calentador de cinta 50 en contacto con el adhesivo (mostrado en la figura 5).

40 En la figura 3 se ilustra una realización de la presente invención respecto de la cual hay realizaciones alternativas. Por ejemplo, el crisol 48 puede hacerse más grande o más pequeño. En tal realización no puede cambiar sustancialmente el tamaño absoluto de los canales 94. Por tanto, el tamaño relativo de los canales 94 puede disminuir si se agranda el crisol 48, y el tamaño relativo de los canales 94 puede aumentar si se disminuye el tamaño del crisol 48. Como otro ejemplo, la configuración de cada canal 94 puede ser cualquier configuración adecuada distinta de la de un cilindro circular.

45 En la figura 4 se muestra una vista en planta del sistema de fusión parcialmente ensamblado 30, incluyendo el crisol 48. En la realización ilustrada cada canal 94 corre sustancialmente en dirección vertical y, por tanto, cada canal 94 es sustancialmente paralelo a los demás canales 94. Directamente debajo de los canales 94 está dispuesta la cubeta 78 (mostrada en la figura 2B). La cubeta 78 está fluidicamente conectada de manera indirecta con la

pluralidad de canales 94 (según se discutirá más adelante con la figura 5).

5 En la realización ilustrada hay una parte maciza del crisol 48 en la que no hay canales 94. Por tanto, existe una pluralidad de lumbreras de sensor 96 (aunque solamente una es visible en línea de trazos en la figura 4). Las lumbreras de sensor 96 permiten la medición de la temperatura del divisor 92. Estos datos pueden utilizarse para aproximar la temperatura dentro de los canales 94.

10 En la figura 5 se muestra una vista en corte transversal del sistema de fusión 30 a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4. En la realización ilustrada el crisol 48 incluye tres lumbreras de sensor 96. Aunque la figura 4 muestra solamente un sensor de temperatura 98 situado en la lumbrera de sensor más inferior 96, se puede colocar un sensor de temperatura 98 en una lumbrera de sensor diferente 96 según se desee, o pueden emplearse sensores de temperatura adicionales 98.

15 Como se ha señalado anteriormente, la cámara 90 está situada en el techo del crisol 48 para recibir pelets 102 y los canales 94 están fluidicamente conectados con la cámara 90 y se extienden hacia abajo desde ésta. En el extremo inferior de los canales 94 está dispuesto un colector 100. En la realización ilustrada el colector 100 es un simple volumen cilíndrico que está posicionado para recibir líquido fundido 104 de los canales 94. Además, el colector 100 es un taladro escariado que rodea al taladro de cartucho 83 y es coaxial con éste. El colector 100 está también fluidicamente conectado con la cubeta 78 de la base 46 en el lado inferior. La cubeta 78 es también un simple volumen cilíndrico, aunque una salida 62 está cortada en el lado trasero de la cubeta 78 de modo que la cubeta 78 y la salida 62 estén fluidicamente conectadas.

20 Durante el funcionamiento del sistema de fusión 30 como parte del sistema 10 (mostrado en la figura 1) se transportan pelets 102 con aire comprimido por medio del conjunto de alimentación 22 (mostrado en la figura 1) desde el recipiente 20 (mostrado en la figura 1), a través del conducto flexible de alimentación 26 y a través de la entrada de alimentación 68 de la tapa de alimentación 54. Los pelets 102 caen dentro del crisol 48 por efecto de la fuerza de la gravedad y se distribuyen de manera sustancialmente uniforme en la cámara 90.

25 Los pelets 102 son entonces licuados por el crisol 48. Más específicamente, se calienta el crisol 48 por medio del calentador de cinta 50 y el cartucho calentador 82 para fundir los pelets 102 transformándolo en un líquido fundido 104. El líquido fundido 104 tiene un nivel de fusión 106 que está próximo al techo 93 del divisor (y así a los extremos superiores de los canales 94). El líquido fundido 104 fluye desde la cámara 90 a través de los canales 94 y llega al colector 100. El líquido fundido fluye desde el colector 100 a través de la cubeta 78 y llega a la salida 62 de la base. Se aspira luego líquido fundido 104 hacia dentro de la bomba 32 (mostrada en la figura 1) y se le bombea hasta el dispensador 34 (mostrado en la figura 1) para la aplicación del mismo, la cual puede ser, por ejemplo, para adherir envases, embalajes u otros objetos.

30 En la realización ilustrada un haz de sensor 108 se extiende desde el sensor de nivel 58 hacia el nivel de fusión 106 en la cámara 90. En realizaciones en las que el sensor de nivel 58 es un sensor ultrasónico, el haz de sensor 108 es un haz de impulsos ultrasónicos. El tiempo de propagación desde el sensor de nivel 58 hasta el nivel de fusión 106 y de retorno al nivel de sensor 58 es una indicación de la distancia entre el sensor de nivel 58 (cuya posición es conocida) y el nivel de fusión 106. El sensor de nivel 58 envía datos de nivel al controlador 18 y los datos pueden utilizarse después para determinar si el sistema de fusión 30 tiene una cantidad suficiente de líquido fundido 104 o si deberán añadirse pelets adicionales 102.

40 Durante el funcionamiento del sistema de fusión 30, cuando se le compara con la longitud del divisor 92, se mantiene el nivel de fusión 106 dentro de un rango que no es más de un veinticinco por ciento de la altura del divisor 92. En la realización ilustrada el divisor 92 tiene una altura de 10,2 cm (4 pulgadas), con lo que se mantiene el nivel de fusión 106 dentro de un rango de 2,54 cm (1 pulgada) que comienza 0,635 cm (0,25 pulgadas) por encima del techo 93 del divisor en un punto más bajo. Además, este rango está a más de 0,635 cm (0,25 pulgadas) del extremo superior del divisor 92, con lo que, aunque la relación en volumen de la cámara 90 al divisor 92 sea de aproximadamente 1:1, no se utiliza todo el volumen de la cámara 90 durante el funcionamiento normal del sistema de fusión 30.

45 Cuando se para el sistema 10 (mostrado en la figura 1), se desconecta también el sistema de fusión 30. Más específicamente, ya no se suministra electricidad al calentador de cinta 50 ni al calentador de cartucho 82. A medida que el sistema de fusión 30 se enfría hasta la temperatura ambiente, se solidifica el líquido fundido 104 en el crisol 48 y en la base 46. Se puede cambiar entonces el crisol 48 por un crisol diferente 48. Esto sería deseable, por ejemplo, si se fuera a utilizar un material diferente la próxima vez que se haga funcionar el sistema 10. Por lo demás, el material solidificado alrededor del crisol 48 necesitaría ser fundido y purgado a través de la salida 44 (mostrada en la figura 1).

50 Si no se cambia el crisol 48, el material solidificado alrededor del crisol 48 es fundido entonces por el calor aportado al crisol 48 por el calentador de cinta 50 y el calentador de cartucho 82. Debido a la alta relación de área superficial a volumen del divisor 92 se funde rápidamente el material en los canales 94. En la realización ilustrada el tiempo desde arranque en frío hasta pleno funcionamiento es tan corto como diez minutos. Además, el crisol 48 puede

fundir un número grande de pelets 102 debido a la rápida transferencia de calor entre los calentadores 50, 82 y el líquido fundido 104.

5 En la figura 6 se muestra una vista en corte transversal del sistema de fusión 30 a lo largo de la línea 6-6 de la figura 4. Como se ha señalado previamente, la salida 62 de la base está fluidicamente conectada con la cubeta 78. En la realización ilustrada la salida 62 de la base tiene una configuración generalmente cilíndrica y está fluidicamente conectada con la bomba 32 (mostrada en la figura 1) en un extremo. En el otro extremo de la salida 62 de la base está dispuesto un tapón 108. Debajo de la salida 62 de la base está dispuesto el calentador 63 de la base. El calentador 63 de la base se extiende sustancialmente a todo lo largo de la longitud de la salida 62 de la base. Esto permite que se caliente material solidificado en la base 46 durante el arranque y el funcionamiento del sistema de fusión 30.

10 En la figura 7 se muestra una vista en planta de una realización alternativa de un crisol 248. En la figura 8 se muestra una vista en perspectiva de una realización alternativa del crisol. Se discutirán ahora simultáneamente las figuras 7-8. Los elementos de la realización alternativa del crisol 248 que son de función similar a la del crisol 48 (mostrado en las figuras 3-4) tienen el mismo número de dos dígitos con doscientos añadido a cada uno de ellos.

15 En la realización ilustrada el crisol 248 es un cuerpo cilíndrico que define un interior que incluye una cámara 290 en el extremo superior del interior del crisol 248. En la realización ilustrada la cámara 290 es un simple volumen cilíndrico para recibir pelets (mostrado en la figura 5). Por debajo de la cámara 290 está dispuesto un divisor 292. El divisor 292 está compuesto de una pluralidad de rayos 200 que definen una pluralidad de canales 294 de forma de cuña, estando cada canal 294 fluidicamente conectado con la cámara 290 y extendiéndose hacia abajo en dirección sustancialmente paralela a los otros canales 294. Los canales 294 se extienden enteramente a través del divisor 292 hasta el fondo del crisol 248. El divisor 292 subdivide el crisol 248 para aumentar la relación de área superficial a volumen en comparación con un simple cilindro. Más específicamente, el divisor 292, como se muestra en las figuras 7-8, aumenta la relación de área superficial a volumen en aproximadamente diez veces. Además, en la realización ilustrada los rayos 200 tienen un espesor no superior a 1,27 cm (0,50 pulgadas) de ancho.

20 El divisor 292 incluye también un taladro de cartucho 283 que se extiende hacia abajo a través del crisol 248 de modo que el calentador de cartucho 82 (mostrado en la figura 3) pueda insertarse en el crisol 248. Además, el crisol 248 incluye una lumbrera de sensor 296 de tal manera que el sensor de temperatura 98 (mostrado en la figura 5) pueda insertarse en el crisol 248.

25 Aunque se ha descrito la invención con referencia a ejemplos de realización, se entenderá por los expertos en la materia que pueden hacerse diversos cambios y que algunos elementos de los mismos pueden sustituirse por sus equivalentes sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden hacerse muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por tanto, se pretende que la invención no se limite a las realizaciones particulares divulgadas, sino que la invención incluya todas las realizaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de fusión (30) capaz de calentar pelets termofusibles para convertirlos en un líquido, comprendiendo el sistema de fusión (30):
- un crisol (48) que comprende:
- 5 un cuerpo térmicamente conductor que forma un interior con un área superficial;
- una cámara (90) en un extremo superior del cuerpo para recibir los pelets;
- un colector (100) dentro del cuerpo y situado por debajo de la cámara (90) para recibir el líquido de los pelets fundidos;
- 10 un divisor (92) dispuesto entre la cámara (90) y el colector (100), definiendo el divisor una pluralidad de canales (94) que se extiende entre la cámara (90) y el colector (100), en donde una pluralidad de paredes de la pluralidad de canales (94) forman superficies de intercambio de calor; y
- un primer calentador (50) para transferir calor al cuerpo; **caracterizado** por
- un controlador (18) que hace que un conjunto de alimentación (22) reponga los pelets en el crisol (48); y
- 15 un sensor de nivel (58) conectado al controlador (18), estando el sensor de nivel (58) configurado para determinar un nivel de fusión (106) en el crisol (48) y enviar datos del nivel de fusión indicando el nivel de fusión al controlador (18), en donde el crisol comprende, además, un cartucho calentador (82) dispuesto dentro de un taladro de cartucho (83) que se extiende a través del divisor entre la cámara y el colector.
2. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1, en el que cada uno de la pluralidad de canales (94) es sustancialmente paralelo a los otros canales (94).
- 20 3. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de canales (94) se extiende en dirección sustancialmente vertical.
4. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1, en el que el primer calentador (50) está situado en un exterior del cuerpo.
- 25 5. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1, en el que cada uno de la pluralidad de canales (94) es de forma cilíndrica sustancialmente circular.
6. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1, en el que cada uno de la pluralidad de canales (94) es de forma de cuña.
7. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1 y que comprende además:
- 30 una base (46) por debajo del crisol (48), incluyendo la base (46) una cubeta (78) que está fluídicamente conectada con el colector (100) y una salida (62) de la base que está fluídicamente conectada con la cubeta (78).
8. El sistema de fusión (30) de la reivindicación 1, que comprende además:
- un recipiente (20) para almacenar pelets termofusibles;
- un conjunto de alimentación (22) para transportar pelets termofusibles del recipiente (20) al crisol (48); y
- un sistema de dispensación (34) para administrar pelets termofundidos licuados procedentes del crisol (48).
- 35 9. El sistema de fusión de la reivindicación 8, en el que:
- la cámara (90) para recibir los pelets está por encima del divisor (92) y está fluídicamente conectada con la pluralidad de canales (94); y
- el colector (100) está por debajo del divisor (92) y está fluídicamente conectado con la pluralidad de canales (94).



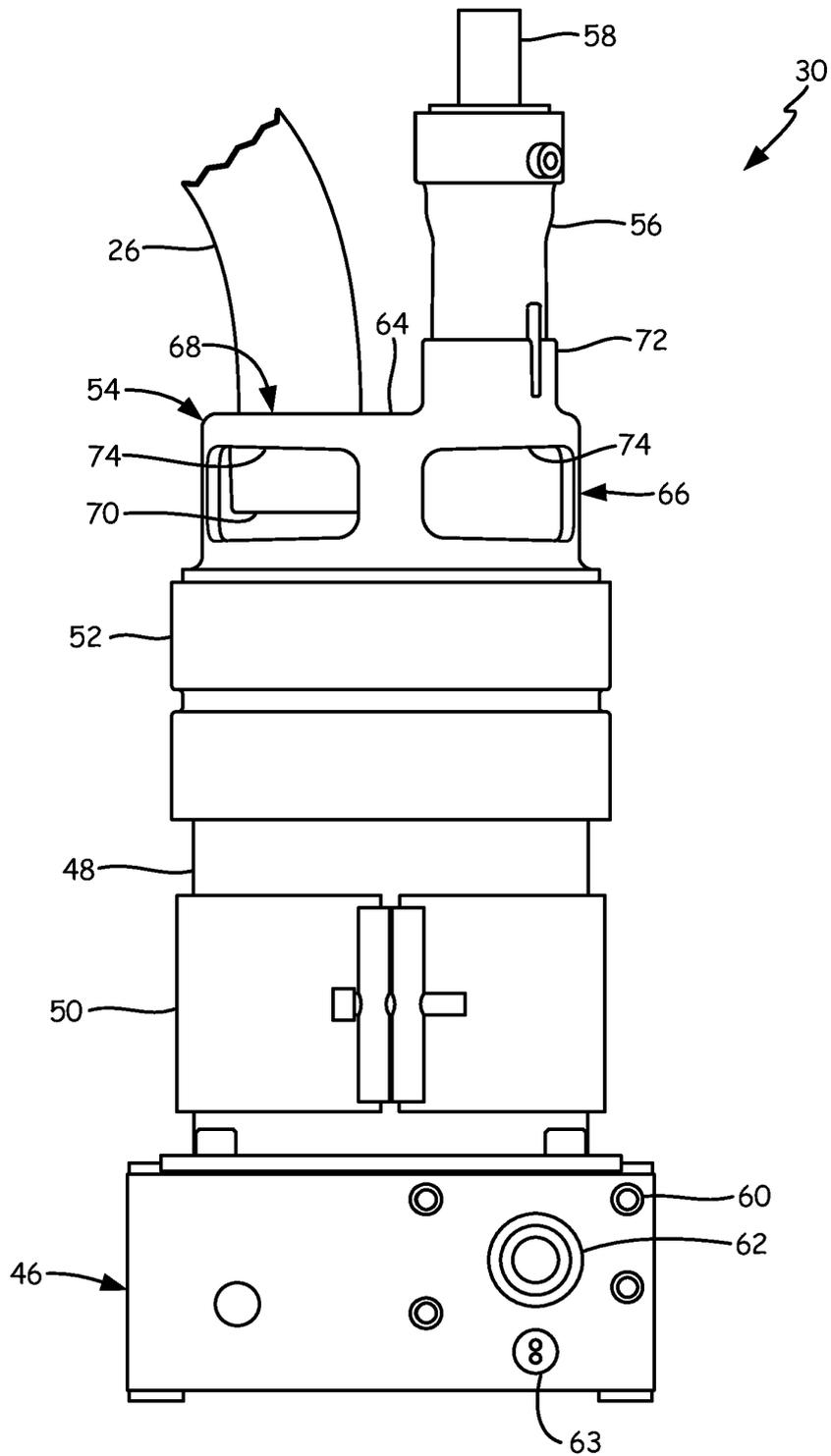
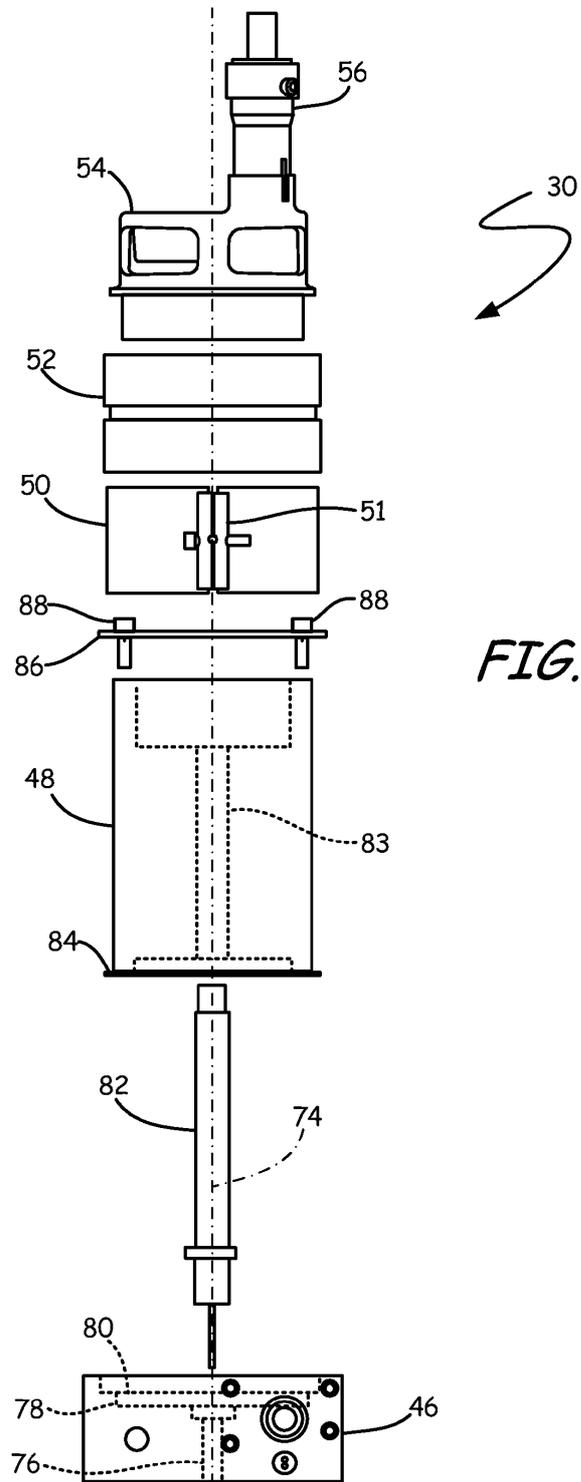


FIG. 2A



*FIG. 2B*

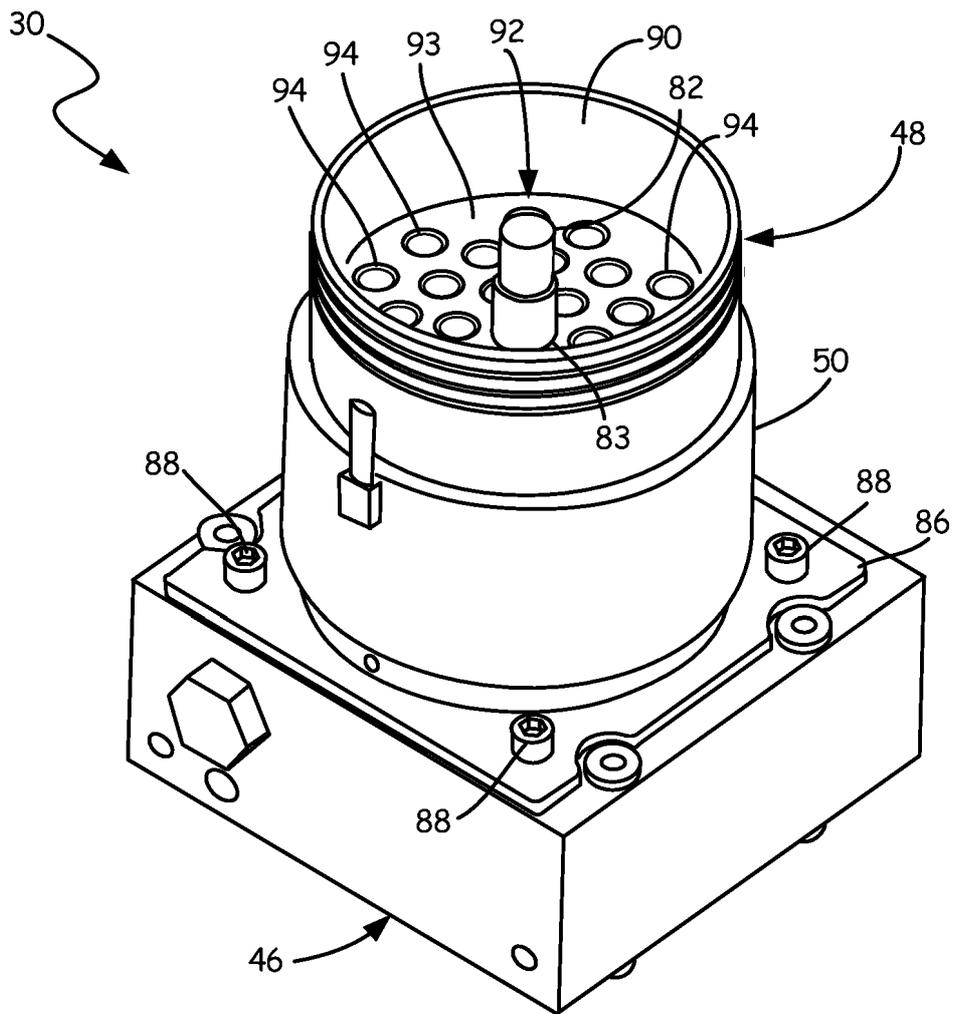
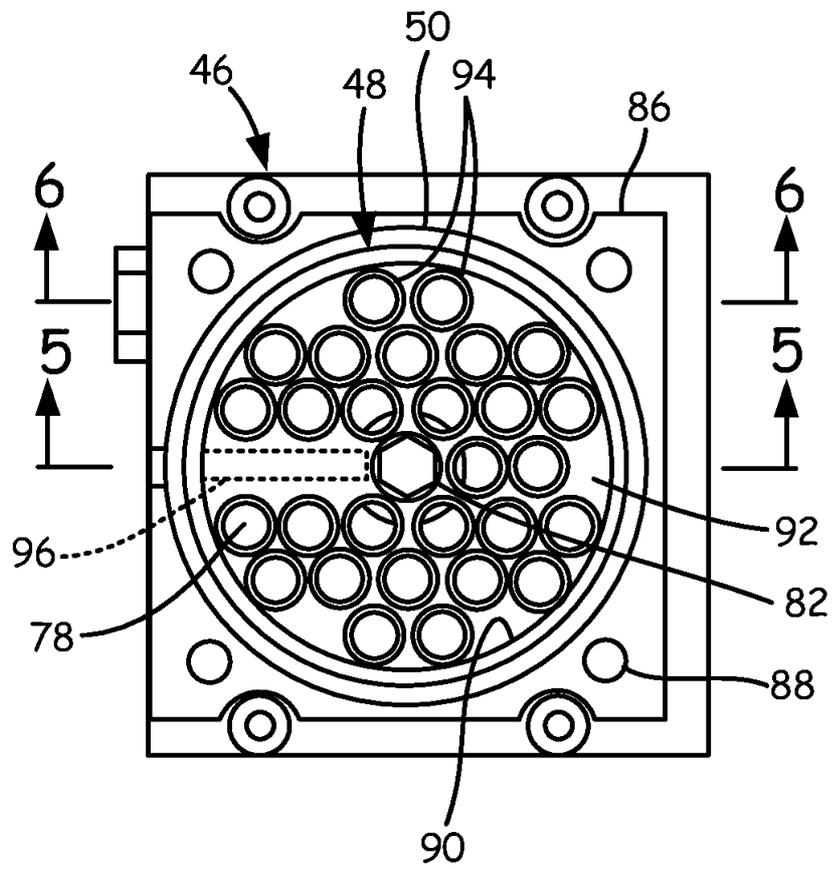


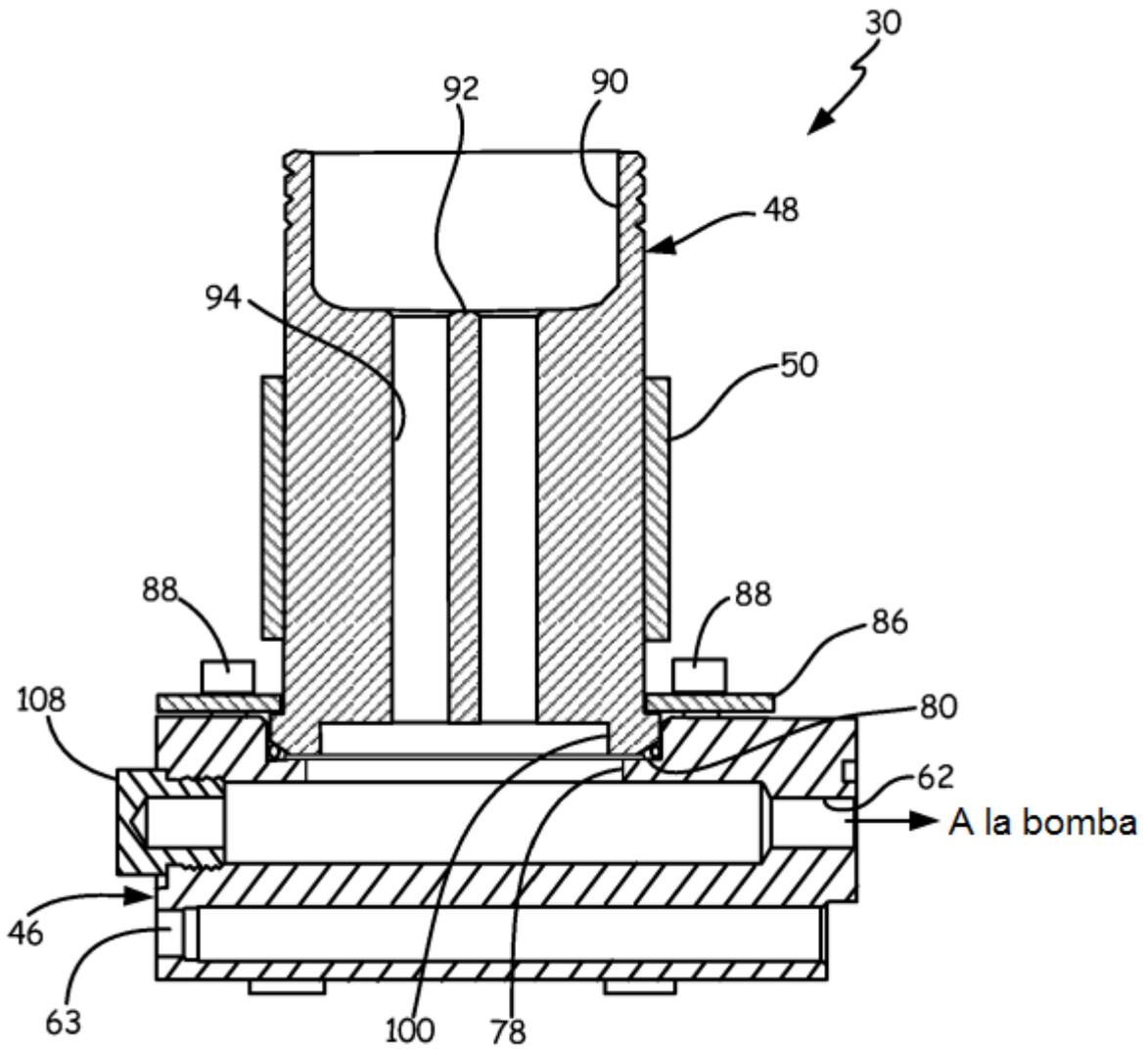
FIG. 3

30

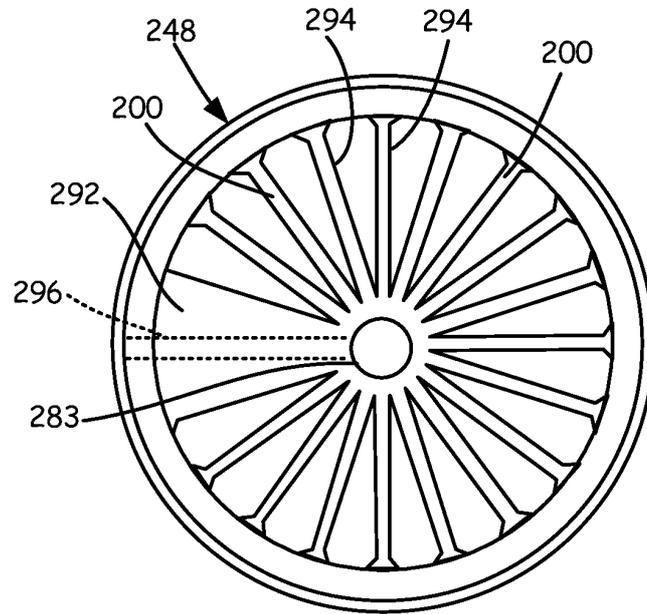


**FIG. 4**

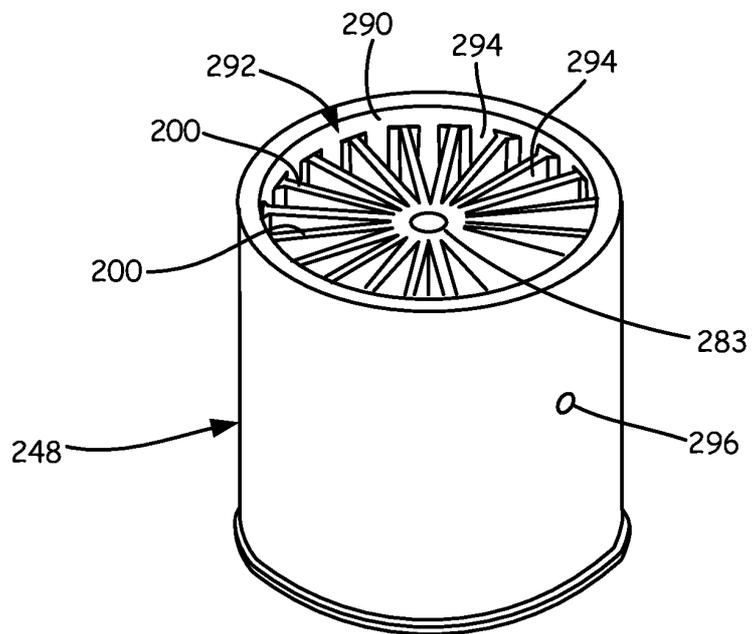




**FIG. 6**



*FIG. 7*



*FIG. 8*