

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 555**

51 Int. Cl.:

B05C 11/10 (2006.01)

B05C 19/06 (2006.01)

B65G 53/14 (2006.01)

B65G 53/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2013 E 13161267 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2656924**

54 Título: **Bomba de transferencia neumática para sólidos**

30 Prioridad:

25.04.2012 US 201261637986 P
08.03.2013 US 201313790142

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2015

73 Titular/es:

NORDSON CORPORATION (100.0%)
28601 Clemens Road
Westlake, OH 44145, US

72 Inventor/es:

CLARK, JUSTIN A.

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 552 555 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

Bomba de transferencia neumática para sólidos.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a una bomba de transferencia para materiales sólidos y, más en particular, a una bomba de transferencia para mover pastillas de adhesivo de una tolva de suministro a un horno de fusión de adhesivo.

10

Antecedentes

En los sistemas de dosificación de adhesivo, un módulo de dosificación se alimenta generalmente de material adhesivo líquido de un horno de fusión de adhesivo u otro dispositivo de suministro similar. Dichos hornos de fusión de adhesivo reciben un suministro controlado de material adhesivo sólido en forma de pastillas de una tolva de suministro u otra unidad de almacenamiento. En este sentido, las bombas de transferencia para materiales sólidos se usan para controlar el suministro de pastillas de adhesivo de la tolva de suministro al horno de fusión de adhesivo. Más en particular, las bombas de transferencia extraen pastillas de adhesivo de la tolva de suministro e impelen las pastillas de adhesivo con aire comprimido a través de un tubo flexible de salida y hasta el horno de fusión de adhesivo, en el que las pastillas de adhesivo pasan a estado líquido para abastecimiento al módulo de dosificación. Las pastillas de adhesivo que se utilizan en dichos sistemas de dosificación de adhesivo tienen diversas formas y tamaños, sin embargo, las bombas de transferencia convencionales están limitadas en cuanto al tamaño y la forma de las pastillas que se pueden mover a través del tubo flexible de salida hasta el horno de fusión de adhesivo.

25

En un ejemplo de una bomba de transferencia conocida como bomba Venturi, la bomba de transferencia expulsa uno o más chorros de aire a través de un conducto para formar una fuerza de vacío que arrastra pastillas de adhesivo desde la tolva de suministro y a través de la bomba de transferencia. No obstante, las bombas Venturi se limitan, en general, a crear una fuerza de vacío de hasta una atmósfera, limitando de ese modo el tamaño de las pastillas que se pueden arrastrar de manera eficaz a través de la bomba de transferencia. Adicionalmente, el conducto a través del que se expulsan los chorros de aire se debe diseñar con una parte de garganta estrecha hecha a medida para maximizar la fuerza de vacío que produce la bomba Venturi. El diámetro de dicha parte de garganta estrecha puede dificultar u obstruir el flujo de pastillas de adhesivo a través de la bomba de transferencia, limitando de ese modo el tamaño máximo de las pastillas de adhesivo que se pueden mover con los chorros de aire.

35

En el documento US5378089 se muestra una bomba de transferencia de este tipo.

En otro ejemplo de una bomba de transferencia conocida como eductor de gravedad, la bomba de transferencia expulsa un chorro de aire para empujar pastillas de adhesivo desde una entrada de la bomba de transferencia y a través de la bomba de transferencia. Las pastillas de adhesivo se alimentan por gravedad a la entrada de la bomba de transferencia por medio de la tolva de suministro. Si bien la fuerza que ejerce el chorro de aire de un eductor de gravedad puede mover una gran cantidad de pastillas de adhesivo, la mayor densidad resultante del material del interior de la bomba de transferencia puede obstruir la bomba de transferencia, especialmente cuando se detiene el chorro de aire y, posteriormente, se reanuda. Por consiguiente, las bombas de transferencia de eductor de gravedad no se pueden detener durante el funcionamiento a menos que la tolva de suministro que alimenta el eductor de gravedad esté vacía o la tolva de suministro incluya una estructura de válvulas adicional para interrumpir la alimentación de pastillas por gravedad a la bomba de transferencia. Dicha estructura de válvulas adicional es cara y compleja, por lo tanto, la mayoría de los eductores de gravedad no incluyen la estructura de válvulas y, por consiguiente, no se detienen hasta que la tolva de suministro está vacía. En el documento FR2787770 se muestra una bomba similar.

50

Por consiguiente, sería aconsejable solucionar estos y otros problemas asociados a bombas de transferencia convencionales.

55 **Resumen de la invención**

En una forma de realización de la invención actual, una bomba de transferencia está configurada para mover pastillas de adhesivo de una tolva de suministro a un horno de fusión de adhesivo. La bomba de transferencia incluye una carcasa de bomba con una entrada de adhesivo configurada para recibir pastillas de adhesivo de la tolva

de suministro, una salida de adhesivo configurada para estar acoplada a un tubo flexible de salida que conduce hasta el horno de fusión de adhesivo y un conducto de adhesivo que se extiende entre la entrada de adhesivo y la salida de adhesivo. El conducto de adhesivo define un eje de conducto y una periferia de conducto. La bomba de transferencia también incluye una primera tobera de aire que se comunica con el conducto de adhesivo adyacente a la entrada de adhesivo. La primera tobera de aire está configurada para expulsar un primer chorro de aire en una dirección generalmente a lo largo del eje de conducto para empujar pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo. La bomba de transferencia incluye además una segunda tobera de aire que se comunica con el conducto de adhesivo entre la entrada de adhesivo y la salida de adhesivo. La segunda tobera de aire está configurada para expulsar una pluralidad de segundos chorros de aire en una dirección generalmente a lo largo de la periferia de conducto para generar una fuerza de vacío en la entrada de adhesivo que arrastra pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo.

En un aspecto, la entrada de adhesivo recibe pastillas de adhesivo de la tolva de suministro mediante alimentación por gravedad. Por consiguiente, la primera tobera de aire hace las veces de eductor de gravedad para transferir pastillas de adhesivo a la salida de adhesivo. En otro aspecto, el conducto de adhesivo incluye una parte de garganta con un diámetro interior que se estrecha y la pluralidad de segundos chorros de aire se dirige generalmente tangencial a la parte de garganta. Por consiguiente, la segunda tobera de aire hace las veces de bomba Venturi para transferir pastillas de adhesivo a la salida de adhesivo.

En algunas formas de realización, la bomba de transferencia incluye un controlador capaz de funcionar para controlar aire suministrado a cada una de la primera y la segunda tobera de aire. El controlador hace funcionar la primera tobera de aire para impulsar pastillas de adhesivo hacia fuera de la entrada de adhesivo para impedir que las pastillas obstruyan la entrada de adhesivo. Asimismo, el controlador hace funcionar la segunda tobera de aire para disminuir un flujo de las pastillas a través del conducto de adhesivo para impedir que las pastillas obstruyan el conducto de adhesivo o el tubo flexible de salida. Cuando se va a detener la bomba de transferencia, el controlador detiene el flujo de aire a la primera tobera de aire y sigue suministrando flujo de aire a la segunda tobera de aire durante un tiempo una vez detenido el flujo de aire a la primera tobera de aire. La segunda tobera de aire arrastra el resto de pastillas de adhesivo de la carcasa de bomba en dirección opuesta a la entrada de adhesivo y, a continuación, el controlador detiene el flujo de aire a la segunda tobera de aire.

La tolva de suministro y la carcasa de bomba definen conjuntamente una base de dispositivo con una profundidad de dispositivo. La carcasa de bomba está dispuesta de manera que el eje de conducto forma un ángulo desde una dirección horizontal, reduciendo de ese modo la profundidad de dispositivo y reduciendo al mínimo la base de dispositivo.

En otra forma de realización de la invención, un procedimiento para transferir pastillas sólidas de adhesivo de una tolva de suministro a un horno de fusión de adhesivo incluye recibir las pastillas de adhesivo en una entrada de adhesivo de una carcasa de bomba. La carcasa de bomba también incluye una salida de adhesivo y un conducto de adhesivo que define un eje de conducto y una periferia de conducto. El procedimiento también incluye descargar un primer chorro de aire desde una primera tobera de aire posicionada adyacente a la entrada de adhesivo. El primer chorro de aire se dirige generalmente a lo largo del eje de conducto para empujar las pastillas de adhesivo desde la entrada de adhesivo a través del conducto de adhesivo. El procedimiento incluye además descargar una pluralidad de segundos chorros de aire desde una segunda tobera de aire posicionada entre la entrada de adhesivo y la salida de adhesivo. La pluralidad de segundos chorros de aire se dirige generalmente a lo largo de la periferia de conducto para generar una fuerza de vacío en la entrada de adhesivo y arrastrar las pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo.

Estos y otros objetivos y ventajas de la invención resultarán más fácilmente evidentes cuando la siguiente descripción detallada se considere conjuntamente con los dibujos de este documento.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a esta memoria descriptiva y constituyen parte de la misma, ilustran formas de realización de la invención y, junto con la descripción general de la invención que se ha ofrecido anteriormente y la descripción detallada de las formas de realización que se ofrece a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de dosificación de adhesivo que incluye una tolva de suministro y una bomba de transferencia.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de la tolva de suministro y la bomba de transferencia de la fig. 1, que muestra la carcasa de dispositivo en transparencia.

5 La fig. 3 es una vista transversal lateral de la tolva de suministro y la bomba de transferencia de la fig. 1 a lo largo de la línea 3-3, con la tolva de suministro vacía.

La fig. 4 es una vista transversal lateral de la tolva de suministro y la bomba de transferencia de la fig. 3, con la bomba de transferencia moviendo pastillas de adhesivo en forma de guisante de la tolva de suministro en una
10 primera condición de funcionamiento.

La fig. 5 es una vista transversal lateral de la tolva de suministro y la bomba de transferencia de la bomba de la fig. 4, con la bomba de transferencia extrayendo pastillas de adhesivo en forma de guisante de la bomba de transferencia en una segunda condición de funcionamiento.

15 La fig. 6 es una vista transversal lateral de la tolva de suministro y la bomba de transferencia de la fig. 3, con la bomba de transferencia moviendo pastillas de adhesivo en forma de tira de la tolva de suministro en una primera condición de funcionamiento.

20 **Descripción detallada de las formas de realización ilustrativas**

Las figs. 1 a 6 ilustran un sistema de dosificación de adhesivo 10 que incluye una tolva de suministro 12 y una bomba de transferencia neumática para sólidos 14 según una forma de realización de la invención actual. Como se muestra en la fig. 1, la bomba de transferencia 14 está configurada para mover pastillas sólidas de adhesivo (no se muestran) u otro material sólido de la tolva de suministro 12 a un horno de fusión de adhesivo 16. El material sólido
25 puede definir cualquier configuración o forma adecuada para abastecimiento y fusión por medio del horno de fusión de adhesivo 16. No obstante, en la forma de realización que se ilustra se han elegido pastillas a efectos ilustrativos. Una vez fundidas las pastillas sólidas de adhesivo por medio del horno de fusión de adhesivo 16, el adhesivo licuado se aplica a un sustrato por medio de un módulo de dosificación de adhesivo 18 también conocido en la técnica de dosificación. Por consiguiente, la bomba de transferencia 14 ayuda a controlar la cantidad de adhesivo abastecido al
30 horno de fusión de adhesivo 16 y al módulo de dosificación de adhesivo 18. Como se describe más detalladamente a continuación, de manera ventajosa, la bomba de transferencia 14 incluye dos toberas de aire que conjuntamente funcionan para mover pastillas de adhesivo más grandes al horno de fusión de adhesivo 16 de lo que lo haría cualquier tobera de aire individualmente.

35 En relación con las figs. 1 y 2, la tolva de suministro 12 y la bomba de transferencia 14 están contenidas parcialmente dentro de una carcasa de dispositivo 20 de forma y propiedades aconsejables. Por ejemplo, como se muestra, la carcasa de dispositivo 20 es generalmente una caja rectilínea que puede aislar partes de la tolva de suministro 12 y de la bomba de transferencia 14 de interferencias ambientales. Se entendería que, en otras formas de realización dentro del alcance de la invención, son posibles otras configuraciones de la carcasa de dispositivo 20. A modo de ejemplo, la carcasa de dispositivo 20 puede incluir asas, ruedas, una tapa o cualquier otra combinación de características pensadas para mejorar el funcionamiento de la tolva de suministro 12 y de la bomba de transferencia 14.

45 La fig. 2 muestra una vista de la tolva de suministro 12 y la bomba de transferencia 14 que muestra partes de la carcasa de dispositivo 20 en transparencia. Más en particular, la tolva de suministro 12 incluye una parte de embudo 22 y una parte de colector 24 que se extiende entre la parte de embudo 22 y la bomba de transferencia 14. La parte de embudo 22 está definida por una pluralidad de paredes laterales de tolva 26 (en la forma de realización de ejemplo se muestran cuatro) estrechándose cada una internamente hacia la parte de colector 24. Por lo tanto, las
50 pastillas de adhesivo (no se muestran) se alimentan por gravedad desde una abertura de tolva 28, en la parte superior de la parte de embudo 22, a la parte de colector 24 y a la bomba de transferencia 14. Se entenderá que la tolva de suministro 12 se puede modificar en otras formas de realización para alimentar por gravedad un suministro medido de pastillas de adhesivo. La parte de colector 24 define un perfil curvo entre la parte de tolva 22 y la bomba de transferencia 14 por motivos que se explican más detalladamente a continuación. Como se muestra en la fig. 2, la
55 carcasa de dispositivo 20 de la forma de realización de ejemplo también incluye refuerzos de soporte 30 para mantener la tolva de suministro 12 en posición dentro de la carcasa de dispositivo 20. Se apreciará que dichos refuerzos de soporte 30 se pueden omitir en otras formas de realización y, asimismo, se puede modificar la forma general de la tolva de suministro 12 en otras formas de realización coherentes con el alcance de la invención.

Asimismo, en relación con las figs. 2 y 3, la bomba de transferencia 14 incluye una carcasa de bomba 32. La carcasa de bomba 32 incluye además una entrada de adhesivo 34, una salida de adhesivo 36 y un conducto de adhesivo 38 que se extiende entre la entrada de adhesivo 34 y la salida de adhesivo 36. La entrada de adhesivo 34 está acoplada a la tolva de suministro 12 por la parte de colector 24 para alimentar por gravedad las pastillas a la carcasa de bomba 32. La salida de adhesivo 36 define un manguito de conexión 40 configurado para recibir un tubo flexible de salida 42 que conduce hasta el horno de fusión de adhesivo 16. Por lo tanto, la bomba de transferencia 14 activa el movimiento de las pastillas desde la entrada de adhesivo 34 a través del conducto de adhesivo 38, de la salida de adhesivo 36 y del tubo flexible de salida 42 hasta el horno de fusión de adhesivo 16 durante el funcionamiento de la bomba de transferencia 14. La carcasa de bomba 32 también incluye un primer orificio de entrada de aire 44 y un segundo orificio de entrada de aire 46 conectados operativamente a la correspondiente primera y segunda tobera de aire 48, 50, como se describe más detalladamente a continuación. Como se muestra en la fig. 2, el primer orificio de entrada de aire 44 está conectado a un primer suministro de aire comprimido 52 y el segundo orificio de entrada de aire 46 está conectado a un segundo suministro de aire comprimido 54. Se entenderá que el primer y el segundo suministro de aire comprimido 52, 54 pueden ser una única fuente de aire comprimido en algunas formas de realización de la invención. La bomba de transferencia 14 también incluye un controlador 56 para controlar el flujo de aire abastecido a cada uno del primer y el segundo orificio de entrada de aire 44, 46 desde el primer y el segundo suministro de aire comprimido 52, 54.

El conducto de adhesivo 38 se muestra de manera más evidente en la fig. 3. En este sentido, el conducto de adhesivo 38 define un eje de conducto 60 y una periferia de conducto 62 que rodea el eje de conducto 60. Como se ha descrito anteriormente, la parte de colector 24 de la tolva de suministro 12 tiene un perfil curvo, de manera que el eje de conducto 60 está orientado hacia arriba desde una orientación horizontal formando un ángulo α . Por consiguiente, una profundidad total de dispositivo D, definida por la tolva de suministro 12 y la bomba de transferencia 14, es inferior a lo que sería la profundidad D si el eje de conducto 60 fuera horizontal. A tal efecto, una base de dispositivo 64 (se muestra en la fig. 2) definida por la tolva de suministro 12 y la bomba de transferencia 14 se reduce al mínimo formando la bomba de transferencia 14 y el eje de conducto 60 un ángulo ascendente. Se entenderá que la profundidad de dispositivo D y la base de dispositivo 64 se pueden modificar cambiando el ángulo α , sin apartarse del alcance de la invención, sin embargo reducir al mínimo la base de dispositivo 64 generalmente es aconsejable para ahorrar espacio en entornos de trabajo.

Asimismo, en relación con la fig. 3, la entrada de adhesivo 34 de la carcasa de bomba 32 se estrecha internamente hacia el conducto de adhesivo 38 para recoger pastillas de adhesivo alimentadas a través de la parte de colector 24 de la tolva de suministro 12. La primera tobera de aire 48 está situada justo hacia arriba de la entrada de adhesivo 34 dentro de la parte de colector 24 para empujar pastillas de adhesivo hasta el conducto de adhesivo 38 y a través del mismo. El conducto de adhesivo 38 incluye además una parte de garganta 66 en la que la periferia de conducto 62 tiene un diámetro interior estrecho θ desde el resto del conducto de adhesivo 38. A fin de evitar la formación de rebordes afilados en los que se podrían enganchar las pastillas de adhesivo durante el movimiento a través de la bomba de transferencia 14, la parte de garganta 66 está delimitada por una parte convergente 68 orientada hacia la entrada de adhesivo 34 y una parte divergente 70 orientada hacia la salida de adhesivo 36. La parte de garganta 66 reduce la presión del flujo de aire a través de la carcasa de bomba 32 para ayudar en la formación de una fuerza de vacío, como se describe más detalladamente a continuación. La segunda tobera de aire 50 está situada entre la entrada de adhesivo 34 y la salida de adhesivo 36 y, más en particular, entre la entrada de adhesivo 34 y la parte convergente 68. La parte divergente 70 se muestra extendiéndose desde la parte de garganta 66 hasta la salida de conexión 40 del tubo flexible de salida 42, si bien se entenderá que la parte divergente 70 puede tener una longitud menor en otras formas de realización coherentes con el alcance de la invención.

Se entenderá que cada una de la primera y la segunda tobera de aire 48, 50 genera intrínsecamente una fuerza de vacío hacia arriba de las toberas de aire 48, 50 cuando se descarga aire comprimido desde las toberas de aire 48, 50 para mover pastillas de adhesivo, como se describe más detalladamente a continuación. A fin de mover pastillas de adhesivo más grandes a través de la bomba de transferencia 14, el diámetro interior estrecho θ de la parte de garganta 66 se debe agrandar para impedir la constricción u obstrucción de pastillas en esa parte de garganta 66. No obstante, dado que el diámetro interior estrecho θ se agranda a partir de un tamaño de Venturi ideal para aproximarse a los diámetros más grandes del conducto de adhesivo 38 en la parte convergente 68 y la parte divergente 70, se reduce considerablemente la fuerza de vacío que puede generar la segunda tobera de aire 50. Por consiguiente, aumentando el tamaño de la parte de garganta 66 se reduce la capacidad de la segunda tobera de aire 50 para mover pastillas de adhesivo. Por lo tanto, como se muestra en la fig. 3, la bomba de transferencia 14 incluye, de manera ventajosa, la primera tobera de aire 48, para suplir la reducción de fuerza de vacío que produce la segunda tobera de aire 50 cuando la parte de garganta 66 incluye un diámetro más grande θ .

Volviendo a las figs. 4 a 6, la bomba de transferencia 14 se muestra en funcionamiento con dos tipos diferentes de pastillas 72, 74 de adhesivo. Las pastillas 72, 74 se impulsan a través de la entrada de adhesivo 34 y del conducto de adhesivo 38 por medio de fuerzas neumáticas formadas por el flujo de aire que expulsa la primera tobera de aire 48 y la segunda tobera de aire 50. Como se ha descrito anteriormente, la primera tobera de aire 48 y la segunda tobera de aire 50 reciben aire comprimido del primer suministro de aire 52 y del segundo suministro de aire 54, respectivamente. En este sentido, la carcasa de bomba 32 incluye un primer conducto de aire 76 que se extiende entre la primera tobera de aire 48 y el primer orificio de entrada de aire 44 para abastecer aire del primer suministro de aire 52 a la primera tobera de aire 38 cuando la primera tobera de aire 48 está activa. De manera similar, la carcasa de bomba 32 también incluye un segundo conducto de aire 78 en forma de cámara de aire anular 78 que se extiende entre la segunda tobera de aire 50 y el segundo orificio de entrada de aire 46 para abastecer aire del segundo suministro de aire 54 a la segunda tobera de aire 50 cuando la segunda tobera de aire 50 está activa.

Las pastillas 72 de adhesivo que se muestran en las figs. 4 y 5 definen una forma de guisante o esférica, que generalmente es más fácil de mover con fuerza neumática dado que la forma de guisante siempre presenta una superficie relativamente grande para que el aire comprimido aplique fuerza a la pastilla 72. Asimismo, la forma de guisante redondo de las pastillas 72 no da lugar al amontonamiento o enganche de las pastillas 72 dentro del conducto de adhesivo 38. La fig. 4 muestra la bomba de transferencia 14, durante el funcionamiento normal, tanto con la primera tobera de aire 48 como con la segunda tobera de aire 50 activas para mover las pastillas 72 a través del conducto de adhesivo 38 y del tubo flexible de salida 42. La primera tobera de aire 48 está dispuesta para expulsar un primer chorro de aire, como se muestra por medio de las flechas 80, a lo largo del eje de conducto 60 similar a un eductor de gravedad. En este sentido, la primera tobera de aire 48 es capaz de formar presión positiva para empujar pastillas 72 alimentadas por gravedad hacia fuera de la entrada de adhesivo 34 y a través del conducto de adhesivo 38. Asimismo, la primera tobera de aire 48 genera de manera eficaz una fuerza de vacío hacia arriba de la primera tobera de aire 48 para arrastrar pastillas 72 desde la entrada de adhesivo 34.

Simultáneamente, la segunda tobera de aire 50 expulsa una pluralidad de segundos chorros de aire, que se indica por medio de las flechas 82, generalmente a lo largo de la periferia de conducto 62 y, más en particular, generalmente tangencial a la parte de garganta 66 en la parte convergente 68. Dado que la parte de garganta 66 es más estrecha que la entrada de adhesivo 34, las pastillas 72 se someten a un efecto Venturi en el que la presión del flujo de aire es inferior en la parte de garganta 66 que en la entrada de adhesivo 34. Dicha diferencia de presión produce una fuerza de vacío en la entrada de adhesivo 34 similar a una bomba Venturi y, por lo tanto, aplica fuerza adicional para arrastrar pastillas 72 desde la entrada de adhesivo 34 y a través del conducto de adhesivo 38. Bajo la influencia de las presiones complementarias de la primera tobera de aire 48 y la segunda tobera de aire 50, las pastillas 72 se desplazan a través de la bomba de transferencia 14 y del tubo flexible de salida 42 en un ángulo ascendente α . A tal efecto, las fuerzas combinadas que generan la primera tobera de aire 48 y la segunda tobera de aire 50 activan de manera segura el movimiento de pastillas más grandes 72 de la entrada de adhesivo 34 y a través del conducto de adhesivo 38 de lo que las podrían mover cualquiera de las toberas de aire 48, 50 individualmente.

En la condición normal de funcionamiento que se muestra en la fig. 4, pastillas 72 se alimentan por gravedad de la tolva de suministro 12 a la entrada de adhesivo 34, punto en el que una fuerza de empuje combinada del primer chorro de aire, que expulsa la primera tobera de aire 48, y una fuerza de arrastre de la pluralidad de segundos chorros de aire, que expulsa la segunda tobera de aire 50, cooperan para mover dichas pastillas 72 a través del conducto de adhesivo 38 y del tubo flexible de salida 42. La combinación de una fuerza de empuje de la primera tobera de aire 48 y una fuerza de arrastre de la segunda tobera de aire 50 conjuntamente permite a la bomba de transferencia 14 mover de manera segura pastillas relativamente grandes 72 al horno de fusión de adhesivo 16, a la vez que evita la obstrucción en cualquier parte de la bomba de transferencia 14 o del tubo flexible de salida 42. A tal efecto, el primer chorro de aire de la primera tobera de aire 48 impulsa directamente las pastillas 72 hacia fuera de la entrada de adhesivo 34 según caen las pastillas 72 de la tolva de suministro 12, impidiendo de ese modo la obstrucción de la entrada de adhesivo 34 con pastillas 72. La pluralidad de segundo chorros de aire de la segunda tobera de aire 50 funciona para disminuir un flujo de las pastillas 72 a través del conducto de adhesivo 38, lo que impide que las pastillas 72 obstruyan el conducto de adhesivo 38 o el tubo flexible de salida 42.

En la forma de realización que se ilustra, el controlador 56 controla de manera independiente y por separado el primer suministro de aire 52 y el segundo suministro de aire 54. En este sentido, el controlador 56 funciona para establecer un volumen de aire expulsado desde cada una de la primera y la segunda tobera de aire 48, 50 dependiendo del tamaño y tipo específicos de pastilla 72 que va a mover la bomba de transferencia 14. No obstante, se apreciará que dichos efectos de control también se pueden lograr con varias válvulas o hardware igualmente idóneo en la carcasa de bomba 32 en otras formas de realización dentro del alcance de la invención. Por lo tanto, el controlador 56 hace funcionar la primera y la segunda tobera de aire 48, 50 para transferir las pastillas 72 sin

provocar obstrucción, como se ha descrito anteriormente.

Por ejemplo, un diámetro interior típico del tubo flexible de salida 42 de la disposición de dosificación de adhesivo es de, aproximadamente, 32 milímetros. Las fuerzas híbridas de empuje y arrastre que aplica la bomba de transferencia 5 14 permiten, de manera ventajosa, la transferencia segura de pastillas 72 que tienen una dimensión mayor (por ejemplo, diámetro de un esferoide) de hasta 15 milímetros sin obstrucción u otra avería. Por el contrario, las bombas de transferencia convencionales del mismo tamaño, como se ha descrito en los antecedentes anteriores, no pueden transferir de manera segura pastillas que tienen una dimensión mayor superior a 12 milímetros. En este sentido, se ha demostrado que una bomba de transferencia se obstruye o se avería con pastillas de 15 milímetros en un 10 porcentaje de aproximadamente 1 de cada 35 ciclos, mientras que la bomba de transferencia 14 de la invención actual transfirió satisfactoriamente pastillas de 15 milímetros durante más de 250 ciclos sucesivos sin averiarse. Por consiguiente, la bomba de transferencia 14 aumenta de manera sorprendente el tamaño de las pastillas 72 que se pueden transferir de manera segura de la tolva de suministro 12 al horno de fusión de adhesivo 16.

15 Además, el control independiente de la primera tobera de aire 48 y de la segunda tobera de aire 50 por medio del controlador 56 también proporciona beneficios adicionales. Más específicamente, la bomba de transferencia 14 de la invención actual reduce la obstrucción que provocan las pastillas 72 que se depositan dentro de la carcasa de bomba 32 entre ciclos de funcionamiento de la bomba de transferencia 14. Por ejemplo, puede ser necesario parar la bomba de transferencia 14 antes de que la tolva de suministro 12 se vacíe de pastillas 72. En una situación así, 20 las pastillas 72 situadas en la tolva de suministro 12 siguen cayendo, por la fuerza de gravedad, en la parte de colector 24 y en la entrada de adhesivo 34. Si dichas pastillas 72 se quedan estancadas en dicha posición, especialmente en entornos de funcionamiento cálidos, las pastillas 72 pueden empezar a pegarse y obstruir la entrada de adhesivo 34. No obstante, el controlador 56 está configurado para evitar dicho estancamiento de pastillas 72 en la carcasa de bomba 32 accionando la segunda tobera de aire 50 tras el cierre de la primera tobera de aire 48.

25 En este sentido, el controlador 56 detiene el flujo de aire a la primera tobera de aire 48 para dejar de empujar pastillas 72 desde la parte de colector 24 y la entrada de adhesivo 34. El controlador 56 sigue suministrando flujo de aire a la segunda tobera de aire 50 durante un tiempo una vez detenido el flujo de aire a la primera tobera de aire 48. La pluralidad de segundos chorros de aire de la segunda tobera de aire 50 sigue arrastrando las pastillas presentes 30 en la carcasa de bomba 32 a través del conducto de adhesivo 38 y del tubo flexible de salida 42. Adicionalmente, la presión de vacío relativamente baja que genera la segunda tobera de aire 50, que se produce por el gran diámetro θ de la parte de garganta 66, no arrastra pastillas 72 adicionales de la parte de colector 24 a la entrada de adhesivo 34. Por consiguiente, como se muestra en la fig. 5, la bomba de transferencia 14 y el tubo flexible de salida 42 están sustancialmente libres de pastillas 72. Tras haber funcionado sólo la segunda tobera de aire 50 durante un tiempo, 35 que se puede ajustar o preestablecer por medio del controlador 56, se detiene el flujo de aire a la segunda tobera de aire 50 hasta que se vaya a volver a activar la bomba de transferencia 14 en la condición normal de funcionamiento. La primera y la segunda tobera de aire 48, 50, tras el inicio de un nuevo ciclo de funcionamiento, empujan, de manera segura, cualquier cantidad pequeña de pastillas 72, que se pueda acumular en la parte de colector 24 adyacente a la entrada de adhesivo 34, hasta el conducto de adhesivo 38 y a través del mismo. Por consiguiente, la 40 bomba de transferencia 14 permite, de manera ventajosa, iniciar y detener la transferencia de pastillas 72 antes de que la tolva de suministro 12 esté completamente vacía.

Adicionalmente, la bomba de transferencia 14 es capaz de funcionar para mover de manera segura pastillas 72, 74 de diferentes tamaños y formas. La fig. 6 ilustra pastillas 74 de adhesivo que definen una forma de tira, también 45 denominada prisma o caja rectangular delgada. Dichas pastillas en forma de tira 74 representan uno de los peores casos, dado que las pastillas 74 pueden rotar quedando sólo presente el lateral delgado para que el aire comprimido aplique una fuerza. Adicionalmente, los laterales planos de las pastillas en forma de tira 74 posibilitan el amontonamiento de las pastillas 74 en la formación de "ratoneras" dentro del conducto de adhesivo 38. No obstante, la bomba de transferencia 14 de la invención actual transfiere de todos modos de manera segura dichas pastillas 74 50 de adhesivo a través del conducto de adhesivo 38 y del tubo flexible de salida 42. Al igual que las pastillas en forma de guisante 72 que se han descrito anteriormente, la bomba de transferencia 14 transfiere pastillas en forma de tira 74 con un tamaño de hasta al menos 15 milímetros (por ejemplo, a lo largo de un borde lateral más largo) sin obstrucción u otra avería.

55 Por consiguiente, la bomba de transferencia 14 se somete a menos tiempo de inactividad por mantenimiento y reparación, a la vez que permite el control selectivo de la cantidad de material adhesivo sólido que se abastece al horno de fusión de adhesivo 16. La bomba de transferencia 14 transfiere de manera segura pastillas de tamaño relativamente grande 72, 74 de distintas formas con una base de dispositivo 64 reducida al mínimo. En este sentido, la bomba de transferencia 14 de la invención actual logra numerosos beneficios en la transferencia de sólidos de

accionamiento neumático.

Una bomba de transferencia para mover pastillas de adhesivo incluye una carcasa de bomba con una entrada de adhesivo acoplada a una tolva de suministro, una salida de adhesivo acoplada a un tubo flexible de salida y un
5 conducto de adhesivo que se extiende entre la entrada de adhesivo y la salida de adhesivo. Una primera tobera de aire se comunica con el conducto de adhesivo adyacente a la entrada de adhesivo y expulsa un primer chorro de aire que empuja pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo. Una segunda tobera de aire se comunica con el conducto de adhesivo entre la entrada de adhesivo y la salida de adhesivo y expulsa una pluralidad de segundos chorros de aire que arrastran pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo por medio de una
10 fuerza de vacío. La primera y la segunda tobera de aire impiden la obstrucción de pastillas en el conducto de adhesivo y permiten el movimiento de pastillas más grandes que cualquier tobera de aire individualmente.

Si bien la presente invención se ha ilustrado por medio de un descripción de una forma de realización de ejemplo y si bien dicha forma de realización se ha descrito con considerable detalle, no se pretende restringir o limitar en modo
15 alguno el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle. Ventajas y modificaciones adicionales resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la materia. Por lo tanto, la invención, en sus aspectos más amplios, no se limita al detalle específico que se ha mostrado y se ha descrito. Las distintas características que se han descrito en este documento se pueden usar en cualquier combinación necesaria o deseada para una aplicación específica. Por consiguiente, los detalles se pueden apartar de los que se han descrito en este documento sin apartarse del alcance
20 de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de transferencia configurada para mover pastillas de adhesivo de una tolva de suministro (12) a un horno de fusión de adhesivo (16), que comprende:
- 5 una carcasa de bomba (32) que incluye una entrada de adhesivo (34) configurada para recibir pastillas de adhesivo de la tolva de suministro, una salida de adhesivo (36) configurada para estar acoplada un tubo flexible de salida (42) que conduce hasta el horno de fusión de adhesivo y un conducto de adhesivo (38) situado entre dicha entrada de adhesivo y dicha salida de adhesivo, definiendo dicho conducto de adhesivo un eje de conducto (60) y una periferia
- 10 de conducto (62),
- una primera tobera de aire (48) que se comunica con dicho conducto de adhesivo (38) adyacente a dicha entrada de adhesivo (34) y configurada para expulsar un primer chorro de aire en una dirección generalmente a lo largo de dicho eje de conducto (60) para empujar pastillas de adhesivo a través de dicho conducto de adhesivo y
- 15 una segunda tobera de aire (50) que se comunica con dicho conducto de adhesivo (38) entre dicha entrada de adhesivo (34) y dicha salida de adhesivo (36), configurada dicha segunda tobera de aire para expulsar una pluralidad de segundos chorros de aire en una dirección generalmente a lo largo de dicha periferia de conducto (62) para arrastrar pastillas de adhesivo a través de dicho conducto de adhesivo con una fuerza de vacío formada en
- 20 dicha entrada de adhesivo (34).
2. La bomba de transferencia de la reivindicación 1, en la que dicha entrada de adhesivo (34) recibe pastillas de adhesivo por alimentación por gravedad de la tolva de suministro (12), de manera que dicha primera tobera de aire (48) hace las veces de eductor de gravedad para transferir pastillas de adhesivo a dicha salida de
- 25 adhesivo.
3. La bomba de transferencia de la reivindicación 2, en la que dicho conducto de adhesivo (38) incluye una parte de garganta (66) que incluye un diámetro interior que se estrecha y dicha pluralidad de segundos chorros de aire se dirige generalmente tangencial a dicha parte de garganta, de manera que dicha segunda tobera de aire
- 30 (50) hace las veces de bomba Venturi para transferir pastillas de adhesivo a dicha salida de adhesivo.
4. La bomba de transferencia de la reivindicación 1, que comprende además:
- un controlador (56) acoplado operativamente a dicha primera y segunda tobera de aire (48, 50) y que puede
- 35 funcionar para controlar el aire suministrado a cada una dicha primera y segunda tobera de aire.
5. La bomba de transferencia de la reivindicación 4, en la que dicho controlador (56) hace funcionar dicha primera tobera de aire (48) para impulsar pastillas de adhesivo hacia fuera de dicha entrada de adhesivo (34) para impedir que las pastillas obstruyan dicha entrada de adhesivo y dicho controlador hace funcionar dicha
- 40 segunda tobera de aire (50) para disminuir un flujo de las pastillas a través de dicho conducto de adhesivo (38) para impedir que las pastillas obstruyan dicho conducto de adhesivo o el tubo flexible de salida (42).
6. La bomba de transferencia de la reivindicación 4, en la que dicho controlador (56) es capaz de funcionar para llevar a cabo las siguientes etapas cuando se va a detener el funcionamiento de la bomba de
- 45 transferencia:
- detener el flujo de aire a dicha primera tobera de aire (48) para dejar de empujar pastillas de adhesivo desde dicha entrada de adhesivo (34);
- 50 seguir suministrando flujo de aire a dicha segunda tobera de aire (50) durante un tiempo una vez detenido el flujo de aire a dicha primera tobera de aire (48), de manera que dicha segunda tobera de aire arrastra las pastillas de adhesivo que quedan en dicha carcasa de bomba desde dicha entrada de adhesivo (34) y
- detener el flujo de aire a dicha segunda tobera de aire (50) para dejar de transferir pastillas de adhesivo al horno de
- 55 fusión de adhesivo (16).
7. La bomba de transferencia de la reivindicación 1, en la que la tolva de suministro (12) y dicha carcasa de bomba (32) conjuntamente definen una base de dispositivo que incluye una profundidad de dispositivo y dicho eje de conducto (60) forma un ángulo desde una dirección horizontal para reducir dicha profundidad de dispositivo y, de

ese modo, reducir al mínimo dicha base de dispositivo.

8. Un procedimiento para transferir pastillas sólidas de adhesivo de una tolva de suministro a un horno de fusión de adhesivo, comprendiendo el procedimiento:

5

recibir las pastillas de adhesivo en una entrada de adhesivo (34) de una carcasa de bomba (32), incluyendo también la carcasa de bomba una entrada de adhesivo (36) y un conducto de adhesivo (38) que define un eje de conducto (60) y una periferia de conducto (62),

10 descargar un primer chorro de aire desde una primera tobera de aire (48) posicionada adyacente a la entrada de adhesivo (34) y dirigido generalmente a lo largo del eje de conducto (60) para empujar las pastillas de adhesivo desde la entrada de adhesivo (34) a través del conducto de adhesivo (38) y

15 descargar una pluralidad de segundos chorros de aire desde una segunda tobera de aire (50) posicionada entre la entrada de adhesivo (34) y la salida de adhesivo (36) y dirigida generalmente a lo largo de la periferia de conducto (62) para arrastrar las pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo por medio de una fuerza de vacío formada en la entrada de adhesivo (34).

9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que recibir las pastillas de adhesivo en la entrada de adhesivo comprende además:

20 alimentar las pastillas de adhesivo a la entrada de adhesivo (34) usando gravedad.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el conducto de adhesivo (38) de la carcasa de bomba (32) incluye una parte de garganta (66) con un diámetro interior que se estrecha y descargar la pluralidad de segundos chorros de aire comprende además:

30 dirigir la pluralidad de segundos chorros de aire generalmente tangencial a la parte de garganta para generar la fuerza de vacío en la entrada de adhesivo (34).

11. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además:

35 controlar el primer chorro de aire para impulsar las pastillas de adhesivo hacia fuera de la entrada de adhesivo (34) para de ese modo impedir la obstrucción de las pastillas de adhesivo en la entrada de adhesivo.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:

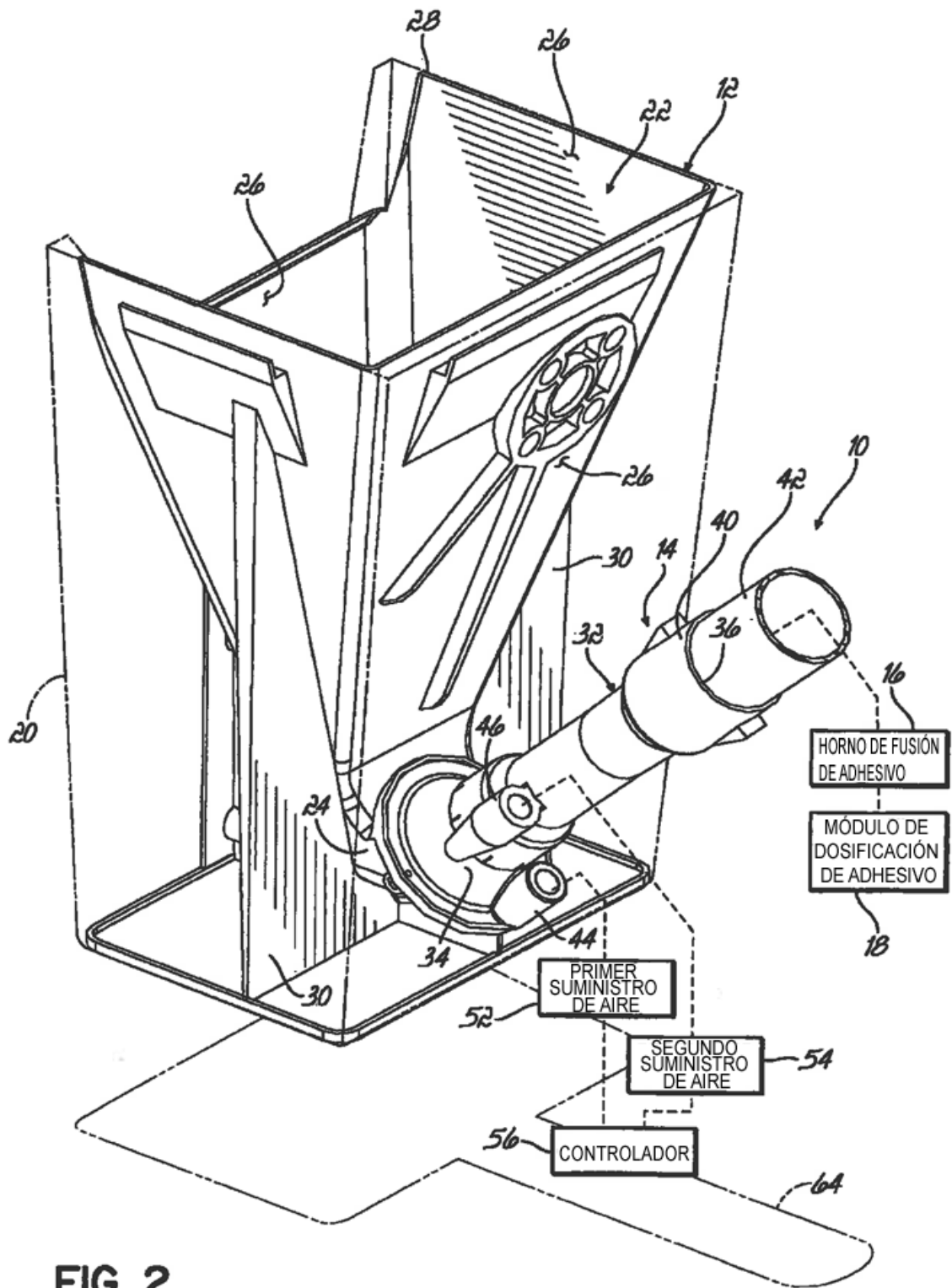
40 controlar la pluralidad de segundos chorros de aire para disminuir un flujo de las pastillas de adhesivo a través del conducto de adhesivo (38) para de ese modo impedir la obstrucción de las pastillas de adhesivo en el conducto de adhesivo.

13. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además:

45 detener el flujo de aire a la primera tobera de aire (48) para dejar de empujar las pastillas de adhesivo desde dicha entrada de adhesivo (34);

50 suministrar flujo de aire a la segunda tobera de aire (50) durante un tiempo una vez detenido el flujo de aire a la primera tobera de aire (48), de manera que la segunda tobera de aire arrastra las pastillas de adhesivo que quedan en la carcasa de bomba (32) desde dicha entrada de adhesivo (34) y

detener el flujo de aire a dicha segunda tobera de aire (50) para dejar de transferir las pastillas de adhesivo al horno de fusión de adhesivo (16).



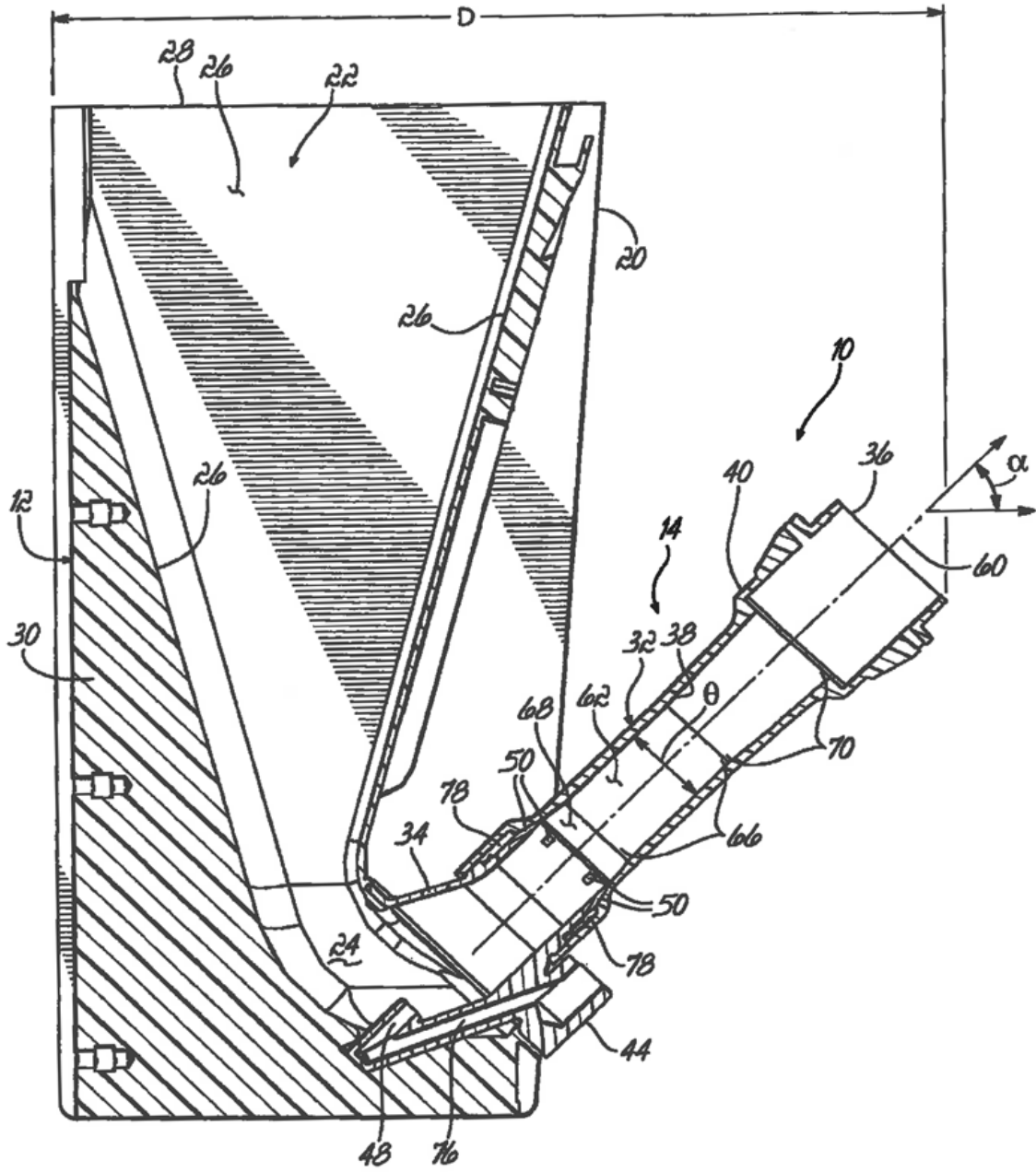


FIG. 3

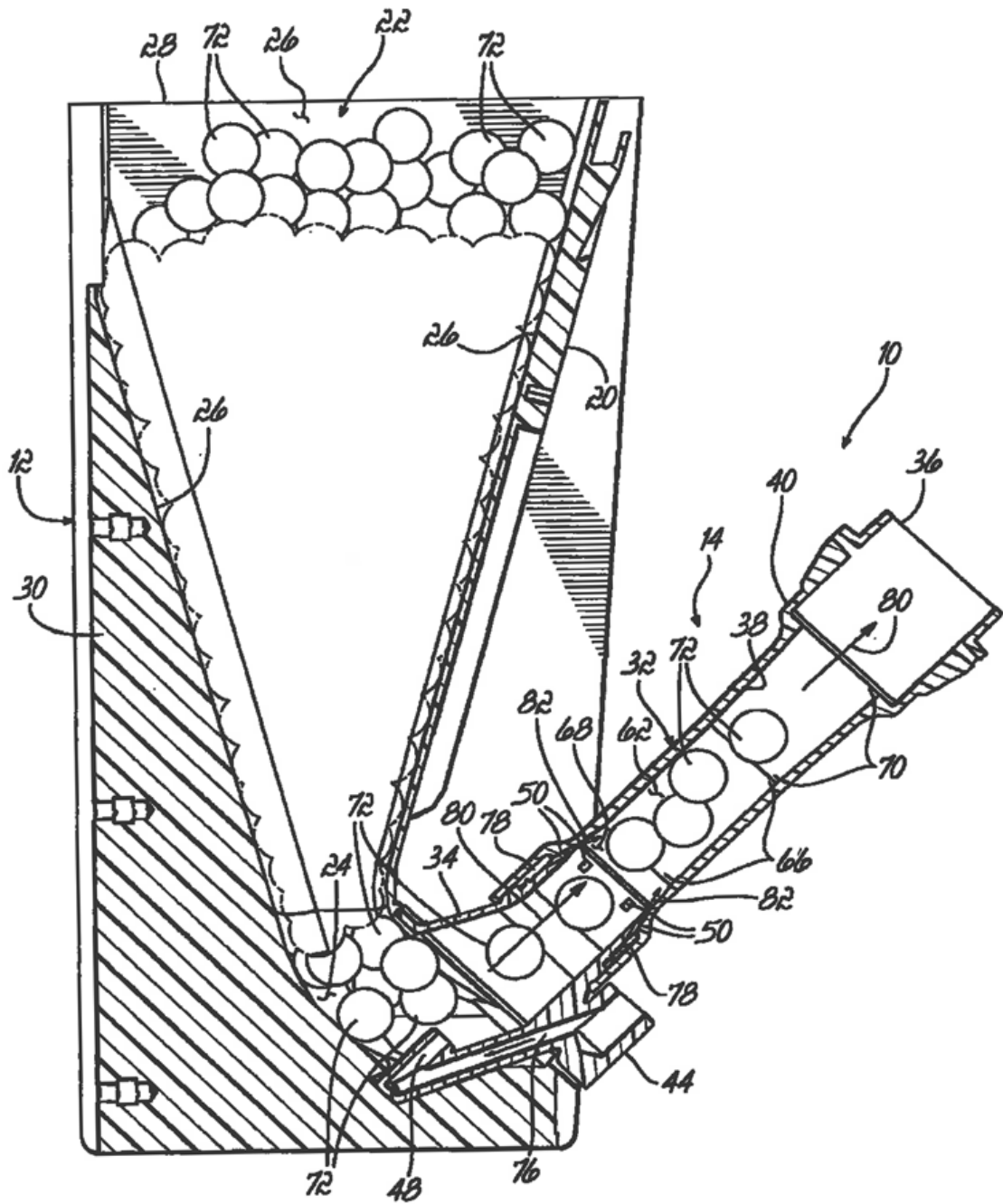


FIG. 4

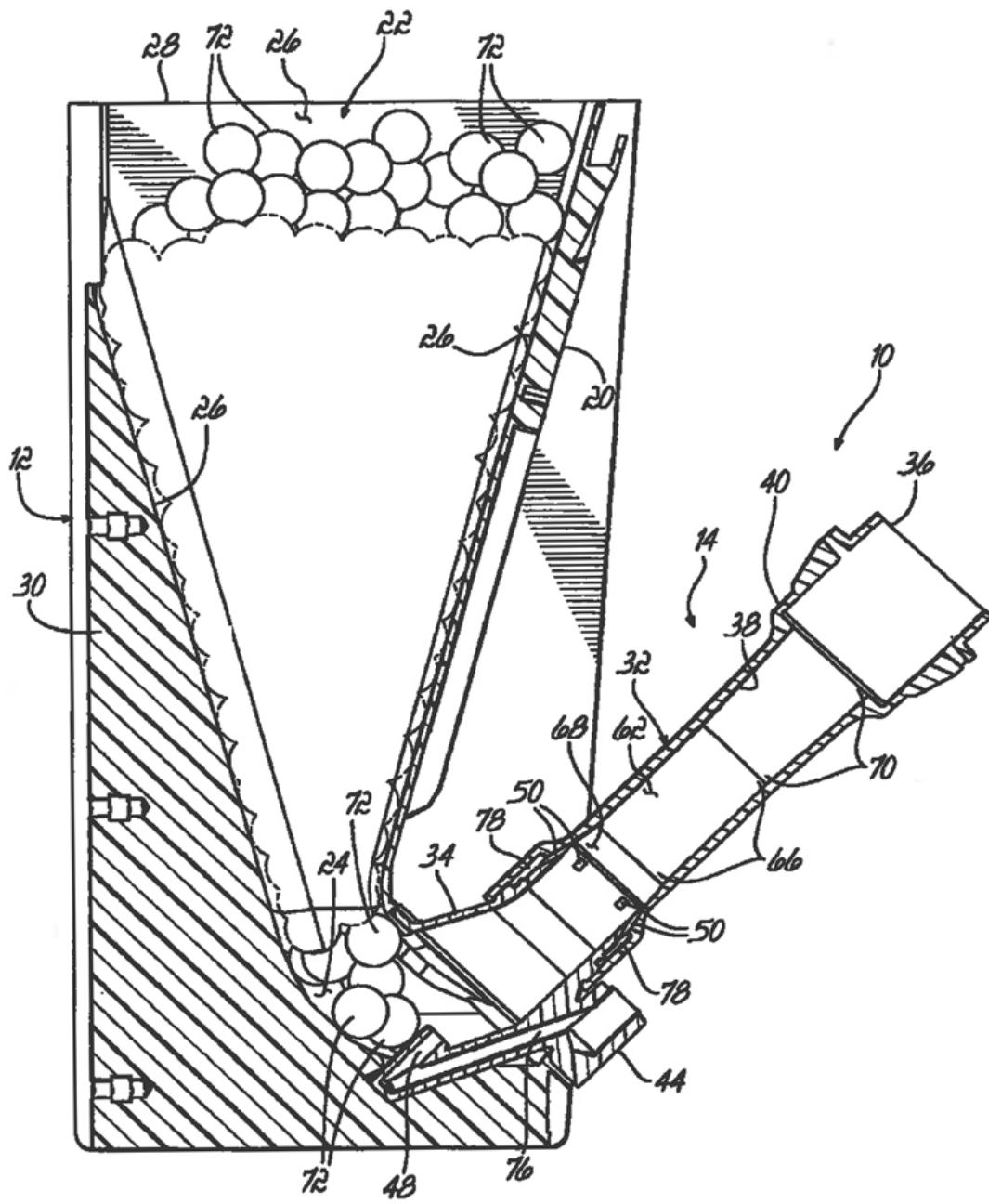


FIG. 5

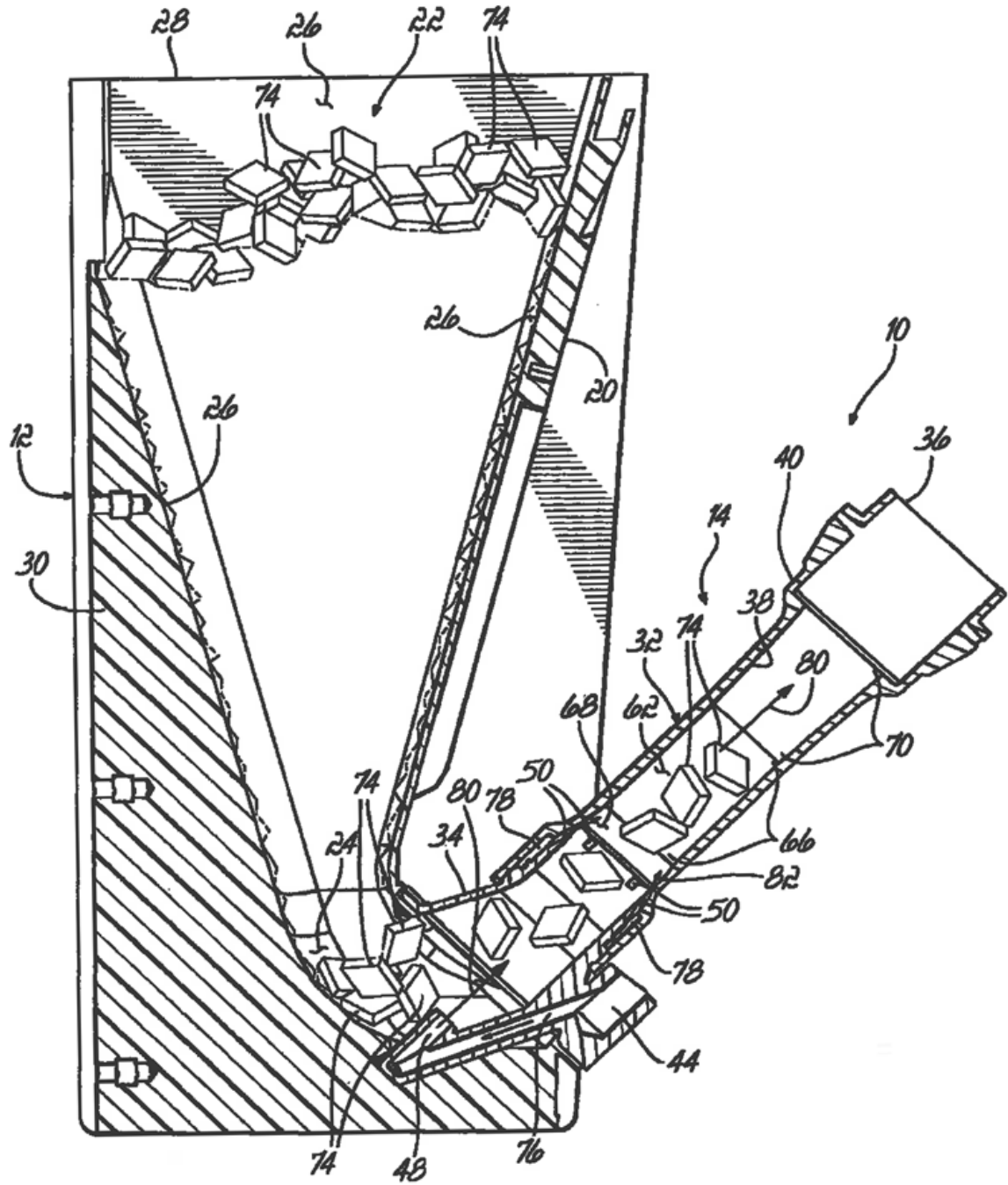


FIG. 6