

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 176**

51 Int. Cl.:

F04B 9/02 (2006.01)
F04B 11/00 (2006.01)
F04B 15/00 (2006.01)
F04B 17/03 (2006.01)
F04B 53/10 (2006.01)
F04B 49/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2015** **E 15003265 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020** **EP 3023638**

54 Título: **Unidad de bombeo para líquidos alimentarios**

30 Prioridad:

17.11.2014 IT VI20140297

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

15.10.2020

73 Titular/es:

TECNOGOMMA S.R.L. (100.0%)
Via Borgolecco 1
36054 Montebello Vicentino (Vicenza), IT

72 Inventor/es:

GIORDANI, ALBERTO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 787 176 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

Unidad de bombeo para líquidos alimentarios

La presente invención está relacionada con una unidad de bombeo para líquidos alimentarios, tales como por ejemplo vinos, mostos, productos destilados, aceites alimentarios, zumos de fruta y pulpas, y similares.

5 Como se sabe, usualmente se usan bombas de pistón volumétrico de uno o varios cilindros para mover líquidos alimentarios que no aguantan movimientos centrífugos y tienden a emulsionar o alterar su estado físico o sus características organolépticas como consecuencia de esas operaciones de transferencia que no se realizan delicadamente.

10 Más particularmente, estas bombas tienen una o más cámaras que se conectan alternadamente a una tubería de succión y a una tubería de suministro por medio de válvulas de un tipo diferente dependiendo del líquido a procesar; un pistón desliza herméticamente dentro de cada cámara.

El accionamiento de los pistones es realizado generalmente por sistemas de enlaces y varillas o por mecanismos de manivela y enlaces ranurados que, a pesar de ser usados ampliamente, tienen algunos inconvenientes que no son insignificantes y se vinculan sustancialmente al movimiento pulsado del pistón.

15 La velocidad de pistón varía de hecho para cada carrera desde un valor igual a cero, cuando el pistón está en un extremo de la cámara, a un valor máximo cuando el pistón está a medio camino a lo largo de la carrera, y entonces la velocidad vuelve a cero a final de la carrera.

20 La frecuente repetición de estos ciclos de trabajo, repetición que es necesaria para bombas del tipo convencional a fin de proporcionar los caudales requeridos, provoca una turbulencia considerable, que tiende a deteriorar las características organolépticas del líquido transferido, y fuertes esfuerzos en las tuberías de suministro debidos a efectos de ariete.

Adicionalmente, se debe considerar que tanto en caso de sistemas de enlaces y varillas como en caso de mecanismos de manivela y enlaces ranurados, la carrera de pistón y el caudal de las bombas son acondicionados en la práctica por el diámetro del volante de inercia que acciona el sistema.

25 Debido a razones de coste y manejo fácil, la tendencia es usar volantes de inercia con diámetros que no superan ciertos límites y en consecuencia los caudales máximos que se pueden obtener con bombas del tipo conocido generalmente son relativamente bajos, al menos en relación a bombas de un cilindro.

También se debe considerar que en las bombas actualmente en uso el volante de inercia es accionado usualmente por medio de cadenas de engranajes que transmiten al volante de inercia el par generado por el motor.

30 En consecuencia, la potencia hidráulica de bombas conocidas y la presión máxima del líquido transferido son limitados por las características geométricas de los engranajes y, en particular, por las características geométricas del conjunto de dientes.

Se necesita acentuar el hecho de que los engranajes contribuyen a aumentar la masa del volante de inercia ya presente en bombas conocidas, haciendo incluso más difícil cualquier parada repentina.

35 El documento US6079797 describe una bomba de tornillo de bolas de doble acción para un sistema de frenado vehicular. El cuerpo de bomba tiene un agujero axial que define una cámara de traslación y una cámara de presión. En la cámara de presión se forma una lumbrera de entrada y una lumbrera de salida. En la cámara de traslación se proporciona un tornillo de bolas. Un pistón se conecta al tornillo de bolas y se extiende de manera deslizante adentro de la cámara presión conforme se hace rotar el tornillo de bolas. El pistón divide la cámara de presión en una cámara de entrada que tiene un volumen máximo y una cámara de salida que tiene un volumen máximo que es menor que la
40 máximo de la cámara de entrada.

45 El documento EP0309596 describe un aparato de bombeo para suministrar líquido a alta presión, para uso en cromatografía de líquidos. La bomba tiene dos pistones que se mueven en vaivén en dos cámaras. La salida de la primera cámara de bomba se conecta por medio de una válvula a la entrada de la segunda cámara de bomba. Los pistones son impulsados por husillos de tornillos de bolas. El volumen de carrera desplazado por el pistón es ajustable libremente por el correspondiente control del ángulo que se rota la varilla del motor de impulsión durante un ciclo de carrera. La circuitería de control es operativa para reducir el volumen de carrera cuando se reduce el caudal que puede ser seleccionado por el usuario en la interfaz de usuario, llevando así a pulsaciones reducidas en el flujo saliente del aparato de bombeo.

50 La intención de la invención es resolver los inconvenientes descritos anteriormente, al proporcionar una unidad de bombeo, particularmente para líquidos alimentarios, que es capaz de proporcionar una acción de bombeo con caudales que son tan constantes como sea posible, sin conllevar el uso de sistemas controlados por presión de aceite o de cadenas cinemáticas formadas por engranajes en un baño de aceite.

Dentro del alcance de esta intención, un objeto particular de la invención es proporcionar una unidad de bombeo que permita maximizar el caudal en presencia de un diámetro igual del pistón y donde dicho caudal se pueda modificar de manera simple y rápida.

- 5 Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de bombeo que, para un caudal igual, conlleva un menor número de carreras de pistón, y por lo tanto de movimiento inverso, para minimizar choques y vibraciones y para preservar en el mejor de los casos las características organolépticas del producto trasferido.

Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de bombeo en la que es posible predecir con precisión incluso desde el principio, la esperanza de vida de los componentes usados.

- 10 Un objeto adicional de la invención es proporcionar una unidad de bombeo que evite el uso de los fluidos de lubricación o lubricantes que normalmente están presentes en las unidades de reducción que reciben los sistemas de enlace y varilla o de manivela y enlace ranurado, y en las bombas operadas por cilindros controlados por presión de aceite.

- 15 En caso de fallos o mal funcionamiento, estos lubricantes, constituidos normalmente por aceite de unidad de reducción o aceite para circuitos controlados por presión de aceite, pueden fugar y contaminar el lugar donde se ubican las bombas, las bombas se ubican usualmente en ambientes para procesar líquidos alimentarios.

Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de bombeo que sea capaz de reducir las pulsaciones provocadas por el funcionamiento alterno.

- 20 Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de bombeo que no tenga masa de volante de inercia, que tenga peso y dimensiones reducidos, y que se pueda instalar fácilmente en un camión que puede ser remolcado o autopropulsado a fin de facilitar sus trasferencias.

Esta intención, así como estos y otros objetos que serán más evidentes más adelante en esta memoria, son logrados por una unidad de bombeo, particularmente para líquidos alimentarios, como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

- 25 Características y ventajas adicionales serán más evidentes a partir de la descripción de realizaciones preferidas pero no exclusivas de una unidad de bombeo según la invención, ilustradas a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en donde:

la figura 1 es una vista esquemática de una unidad de bombeo;

la figura 2 es un gráfico de las variaciones con el tiempo de la velocidad de pistón en una bomba montada en una unidad de bombeo según la invención y en una bomba convencional;

- 30 la figura 3 es una vista esquemática de una unidad de bombeo 5 según la invención.

Con referencia a las figuras 1 y 2 citadas, una unidad de bombeo, particularmente para líquidos alimentarios, se designa generalmente por el numeral de referencia 1.

- 35 La unidad de bombeo 1 incluye una base, no se muestra en las figuras, que soporta una bomba volumétrica 2 constituida por un cuerpo 3 que se hace preferiblemente pero no necesariamente de acero inoxidable, en la que se define una o más cámaras 4, también conocidas como cilindros, dentro de las que deslizan herméticamente pistones 5, también conocidos como émbolos.

- 40 La figura 1 muestra una bomba volumétrica 2 que comprende una única cámara 4 dentro de la que desliza un único pistón de doble efecto 5; sin embargo, para el experto en la técnica es evidente que la unidad de bombeo según la presente invención también puede soportar bombas que tienen un número diferente de pistones, o bombas en las que la variación de volumen se da por el movimiento de elementos de otro tipo.

En el caso específico, el pistón 5 comprende un cuerpo semejante a un disco que soporta en su canto uno o más anillos de sellado 6 que se hacen apropiadamente de material sintético y/o de cuero natural tratado con tanino.

El pistón 5 se conecta a un vástago 7 que sobresale desde una pared del cuerpo 3 y puede deslizar herméticamente.

- 45 La cámara 4 se conecta alternadamente a una tubería de succión 8 y a una tubería de suministro 9, que se pueden conectar respectivamente a un recipiente para trasferir líquido y a un recipiente de recepción.

Convenientemente, la conexión de la cámara 4 a las tuberías es ajustada por válvulas de succión 10a y 10b y por válvulas de suministro 11a y 11b, que cooperan respectivamente con asientos 12a, 12b y 13a, 13b.

Las válvulas de succión 10a y 10b y las válvulas de suministro 11a y 11b abren y cierran automáticamente respectivamente al aumentar y disminuir del volumen 10 de la cámara 4.

En el caso de considerarse, las válvulas de succión 10a y 10b y las válvulas de suministro 11a y 11b son válvulas de bola accionadas por gravedad, ya conocidas de por sí, que comprenden sustancialmente un núcleo metálico recubierto con un material polimérico que es adecuado para uso alimentario.

5 Según una variación que no se muestra en las figuras adjuntas y que se adapta particularmente para la transferencia de líquidos particularmente densos, las válvulas de succión 10a y 10b y las válvulas de suministro 11a y 11b comprenden sustancialmente tornillos de bolas de rosca rectificadas hechos de acero inoxidable.

10 En este caso, se proporciona el uso de asientos apropiados 12a, 12b y 13a, 13b hechos de acero recubierto con un material polimérico que se adapta para uso alimentario, y en combinación con el mismo también se proporciona el uso de guías adaptadas de válvulas, también hechas de acero recubierto con un material polimérico que se adapta para uso alimentario.

Las realizaciones anteriores ya conocidas, además de minimizar el ruido de la bomba volumétrica 2, permiten vencer cualquiera de los problemas de sellado de las válvulas provocados por desgaste abrasivo o incisiones que pueden ser creados por pequeños objetos extraños.

15 Según la presente invención, la unidad de bombeo 1 se provee de un dispositivo electromecánico 14 que se preestablece para mover el pistón 5 según un movimiento rectilíneo alternante.

Según una realización preferida, el dispositivo electromecánico 14 incluye unos medios de impulsión de tornillo 15 que se conectan funcionalmente al pistón 5 y es accionado por unos medios de motor eléctrico 16.

En mayor detalle, los medios de impulsión de tornillo 15 comprenden un tornillo de bolas de recirculación conocido de por sí, que está formado por un tornillo de bolas de recirculación 17 y por una varilla roscada 18.

20 El tornillo de bolas de recirculación 17 se acopla al extremo libre del vástago 7, mientras que la varilla roscada 18 se conecta a los medios de motor eléctrico 16 por medio de un acoplamiento flexible 19, con la posibilidad de girar en ambos sentidos de rotación.

En el ejemplo ilustrado, los medios de motor eléctrico 16 se disponen sustancialmente en alineación axial con la varilla roscada 18; sin embargo, esto es meramente un ejemplo.

25 Según una variación constructiva no mostrada en las figuras, los medios de motor eléctrico 16 se pueden montar de hecho en una posición diferente con respecto a la varilla roscada 18, usando por ejemplo unidades de reducción con ejes paralelos, unidades de reducción perpendiculares, u otros sistemas de transmisión adecuados.

Ventajosamente, el vástago 7 se provee de una cavidad longitudinal 20 que es sustancialmente cilíndrica y se extiende en su eje de simetría.

30 La cavidad longitudinal 20 se concibe para recibir parte de la varilla roscada 18 durante el movimiento alternante del pistón 5.

Los medios de motor eléctrico 16 se constituyen por un motor eléctrico de velocidad variable, preferiblemente un motor sin escobillas con una baja masa de volante de inercia, cuyo funcionamiento es controlado por un dispositivo de control electrónico 21 por medio del cual es posible establecer el funcionamiento de la unidad de bombeo 1.

35 En particular, el dispositivo de control electrónico 21 permite mantener la velocidad de deslizamiento del pistón 5 sustancialmente constante.

Es más, el dispositivo de control electrónico 21 permite asociar el tiempo de movimiento inverso del pistón 5 con el tiempo de apertura/cierre de las válvulas de succión 10a y 10b y de las válvulas de suministro 11a y 11b.

40 A este respecto, debe considerarse que puesto que estas válvulas son accionadas por la gravedad, para un peso igual de las bolas que en la práctica constituyen las válvulas, sus tiempos de apertura/cierre pueden ser más largos o más cortos dependiendo de la mayor o menor densidad del líquido transferido.

Desde un punto de vista práctico, el dispositivo de control electrónico 21 por lo tanto permite sincronizar la holgura de caudal provocada por el movimiento pulsado del pistón 5 con los tiempos de subida y bajada de dichas bolas.

45 Convenientemente, a fin de reducir las pulsaciones inducidas por el funcionamiento alternante, en la unidad de bombeo 1 se monta un dispositivo de reducción de pulsaciones..

En mayor detalle, el dispositivo se constituye por cámaras de compensación, que son conocidas de por sí y no se muestran en las figuras y se disponen en la tubería de succión 8 y en la tubería de suministro 9.

50 Ventajosamente, las cámaras de compensación se conectan a una pareja de generadores de aire de pistón 22, que abastecen a dichas cámaras de modo que dentro de ellas se mantiene el volumen de aire suficiente para asegurar su eficacia.

ES 2 787 176 T3

En el caso específico, los generadores de aire de pistón 22 son constituidos por cilindros neumáticos de simple efecto con resorte de retorno y válvulas unidireccionales, que se disponen en el exterior, en los centros muertos del deslizamiento axial del vástago 7.

5 El accionamiento alternante de los cilindros es realizado por un empujador 23 de forma apropiada, que es integral con el vástago 7, que al llegar a los escalones de frenado comprime el aire dentro de los cilindros.

De esta manera, el aire que pasa a través de las tuberías y las válvulas unidireccionales, se envía a la parte interior de cada cámara de compensación.

Después de la compresión mecánica del vástago de cada cilindro neumático, el resorte devuelve el vástago a su extensión máxima, preparado la siguiente maniobra.

10 Ventajosamente, la unidad de bombeo 1 entera se puede montar en un camión que puede ser remolcado o es autopropulsado, no se muestra en las figuras, para facilitar sus transferencias en las diversas regiones de uso.

En la figura 3, en la que la unidad de bombeo según la invención está designada generalmente por el numeral de referencia 101, el movimiento alternante del pistón 5 es realizado por un dispositivo electromecánico 114 que es sustancialmente similar al anterior.

15 Más particularmente, el dispositivo electromecánico 114 incluye una deslizadera 115 que desliza con un movimiento rectilíneo a lo largo de una guía lineal 116 y se fija a la base que soporta la bomba volumétrica 2 para estar sustancialmente alineada con la dirección de deslizamiento del pistón 5.

La deslizadera 115 se conecta cinemáticamente al vástago 7 del pistón 5 y su movimiento a lo largo de la guía lineal 116 es accionado por unos medios de impulsión de tornillo 15 que son sustancialmente equivalentes al ya descrito.

20 En relación a la figura 3, los elementos que corresponden a los elementos que ya se han descrito con referencia a la figura 1 se han designado por los mismos numerales de referencia.

El funcionamiento de la unidad de bombeo según la presente invención es evidente a partir de lo que se ha descrito anteriormente.

25 En particular es evidente que el dispositivo electromecánico 14 o 114 permite guiar de la mejor manera posible el pistón 5 en su movimiento alternante lineal.

El movimiento rotatorio impartido a la varilla roscada 18 por los medios de motor eléctrico 16 provoca de hecho que el tornillo de bolas de recirculación 17 llegue alternadamente a los dos extremos opuestos de la varilla roscada 18.

Este movimiento es transmitido, a través del vástago 7, al pistón 5.

30 Mientras que en el caso del dispositivo electromecánico 14 la transmisión de movimiento es directa, en el caso del dispositivo electromecánico 114 ocurre por medio de la deslizadera 115 que sigue el deslizamiento axial del pistón 5.

Durante la carrera hacia delante, el pistón 5 succiona el líquido de una parte de la cámara 4 a través de la válvula de succión 10a, mientras la válvula de suministro 11a permanece cerrada, y simultáneamente comprime el líquido que está presente en la parte opuesta de la cámara 4, enviándolo a través de la válvula de suministro 11b a la tubería de suministro 9.

35 En la carrera inversa, es decir, durante el retorno, el líquido es succionado a una parte de la cámara 4 a través de la válvula de succión 10b, mientras el líquido contenido en la parte opuesta es enviado a través de la válvula de suministro 11a a la tubería de suministro 9.

40 El funcionamiento de la bomba volumétrica 2 es diferente del de una bomba que es accionada de una manera tradicional debido a mayor constancia en la velocidad de deslizamiento del pistón 5 y debido a una reducción significativa del tiempo de movimiento inverso.

Estas peculiaridades se destacan claramente en el gráfico de la figura 2, en el que las variaciones con el tiempo de la velocidad del pistón 5, representadas con una línea continua 50, se comparan con las del pistón de una bomba tradicional de un cilindro del tipo tradicional, mostradas en trazos 60.

45 La reducción de tiempo de movimiento inverso es facilitada aún más por la ausencia de masa de volante de inercia y por la gestión de los medios de motor eléctrico 16 que es realizada por el dispositivo de control electrónico 21 que, como ya se ha destacado previamente, permite sincronizar el tiempo de movimiento inverso del pistón 5 con el tiempo de apertura/cierre de las válvulas de succión 10a, 10b y de las válvulas de suministro 11a y 11b.

50 Otra característica ventajosa de la presente unidad de bombeo es constituida por el hecho de que el dispositivo electromecánico 14 o 114 permite usar también pistones/cámaras que tienen una carrera más larga y un agujero grande.

Esto permite reducir el número de carreras por minuto incluso a un cuarto en la bomba volumétrica 2 con respecto a una bomba del tipo tradicional, con una consiguiente reducción del desgaste y una transferencia más delicada, a la ventaja completa de las características organolépticas, que se preservan mejor, del producto transferido.

5 Es más, la carrera larga del pistón 5, que a modo de ejemplo es cuatro veces más larga que la de bombas convencionales, da a la bomba volumétrica 2 una mayor capacidad de cebado y de vacío de líquido, facilitando enormemente la succión de líquidos incluso en tanques subterráneos.

10 Otra característica ventajosa de la presente unidad de bombeo se constituye por el hecho de que el dispositivo electromecánico 14 o 114 permite ejercer fuerzas y carreras que no están disponibles en bombas tradicionales que, sometidas a intensas presiones de funcionamiento, se sobrecargan al punto de dañar los engranajes de la unidad de reducción y los sistemas para transferir movimiento rotatorio a movimiento lineal.

Otra característica ventajosa de la presente unidad de bombeo se constituye por el hecho de que el dispositivo electromecánico 14 o 114 carece de transmisiones radio de movimiento, con consiguiente desgaste reducido del elemento rodante; sin embargo, esto no dificulta la posibilidad de diferentes transmisiones de movimiento.

15 Además, se debe considerar que el dispositivo electromecánico 14 o 114 tiene una eficiencia muy alta, puesto que usa sistemas con movimientos rodantes preferiblemente a lo largo de bolas o rodillos.

El dispositivo electromecánico 14 o 114, al usar preferiblemente motores sin escobillas con una baja masa de volante de inercia con control electrónico de posición y velocidad, permite a la presente unidad de bombeo tener un par constante desde cero a la velocidad rotatoria máxima de la varilla roscada 18, con la consiguiente posibilidad de variar el caudal de la bomba volumétrica 2 desde cero al caudal máximo a la máxima presión de funcionamiento.

20 Estos controles electrónicos, que son parte integral de la presente unidad de bombeo, permiten además formar una interfaz de la máquina con sistemas externos eléctricos/electrónicos de control, por ejemplo para el abastecimiento de refrigeración y/o circuitos de calentamiento.

25 Una ventaja adicional de la invención reside en que la presente unidad de bombeo se puede usar como bomba de dosificación; al usar una gestión electrónica del movimiento del pistón dentro de la cámara, de hecho es fácil programar la cantidad exacta de ciclos a fin de dosificar o mezclar los líquidos transferidos además de poder detectar, con buena aproximación, la cantidad bombeada del mismo y los tiempos de funcionamiento reales parciales y/o totales; por lo tanto, también actúa como contador de litros.

30 Otra ventaja de la invención reside en el hecho de que la presente unidad de bombeo se puede usar para abastecer sistemas de filtrado que requieren por ejemplo bombas con un caudal pequeño con presiones de bombeo altas y presiones autocontroladas constantes.

Otra ventaja de la invención reside en que el movimiento del pistón se inicia según una rampa de aceleración progresiva hasta que se alcanza la velocidad establecida; esto lleva a una gran ventaja durante el llenado final de tanques y/o de otros recipientes.

35 Una vez alcanzado el llenado casi completo del envase, a fin de completar la recarga total, el operario, tras detener la bomba, debe de hecho reiniciarla para completar el llenado; el hecho de que la velocidad de pistón puede variar sin discontinuidades entre dos valores límite facilita evidentemente este funcionamiento, en particular con respecto a bombas del tipo tradicional, que en general meramente tienen la posibilidad de usar dos velocidades de funcionamiento diferentes.

40 Además, se debe considerar que el proceso de inicio según una rampa de aceleración es ventajoso también para las mangueras flexibles usadas para la transferencia.

Se ha demostrado, por lo tanto, que la unidad de bombeo, particularmente para líquidos alimentarios, según la invención, logra totalmente la intención y los objetos pretendidos.

45 La unidad de bombeo, particularmente para líquidos alimentarios, concebida así es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del alcance del concepto inventivo; todos los detalles pueden ser sustituidos además por otros elementos técnicamente equivalentes.

En la práctica, los materiales usados, siempre que sean compatibles con el uso específico, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden ser cualquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de bombeo para líquidos alimentarios, que comprende una bomba volumétrica (2) provista de al menos una cámara (4) dentro de la que desliza herméticamente un pistón (5); dicha cámara (4) se conecta alternadamente a una tubería de succión (8) y a una tubería de suministro (9) por medio de válvulas automáticas (10a, 10b, 11a, 11b); dicha unidad de bombeo (1) comprende además un dispositivo electromecánico (114) para el movimiento alternante de dicho pistón (5); dicho dispositivo electromecánico (114) está constituido sustancialmente por unos medios de impulsión de tornillo (15) conectados funcionalmente a dicho pistón (5) y accionados por unos medios de motor eléctrico (16); dicha unidad de bombeo (1) se caracteriza por que dicho dispositivo electromecánico (114) comprende al menos una deslizadera (115) que puede deslizar sobre al menos una guía lineal (116); dicha deslizadera (115) se asocia con dichos medios de impulsión de tornillo (15) para interactuar con dicho pistón (5).
2. La unidad de bombeo según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos medios de impulsión de tornillo (15) comprenden al menos un tornillo de bolas de recirculación (17) y una varilla roscada (18), dicha varilla roscada (18) es girada por dichos medios de motor eléctrico (16); dicho tornillo de bolas de recirculación (17) se asocia con un vástago (7) que se conecta a dicho pistón (5).
3. La unidad de bombeo según la reivindicación 2, caracterizada por que dicho vástago (7) comprende una cavidad longitudinal sustancialmente cilíndrica (20) adaptada para recibir al menos una zona de dicha varilla roscada (18), durante el movimiento alternante de dicho pistón (5).
4. La unidad de bombeo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichos medios de motor eléctrico (16) comprenden al menos un motor eléctrico de velocidad variable.
5. La unidad de bombeo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichos medios de motor eléctrico (16) comprenden un dispositivo de control electrónico (21) para controlar dicho motor eléctrico.
6. La unidad de bombeo según la reivindicación 5, caracterizada por que dicho dispositivo de control electrónico (21) comprende un sistema para sincronizar el tiempo de movimiento inverso de dicho pistón (5) con el tiempo de apertura/cierre de dichas válvulas (10a, 10b, 11a, 11b).
7. La unidad de bombeo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichas válvulas (10a, 10b, 11a, 11b) son válvulas de bola accionadas por gravedad constituidas por un núcleo metálico recubierto con material polimérico adecuado para uso alimentario.
8. La unidad de bombeo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos asientos de sellado (12a, 12b, 13a, 13b) de dichas válvulas (10a, 10b, 11a, 11b) comprenden un núcleo metálico asociado con el cuerpo (3) de dicha bomba volumétrica (2); dicho núcleo es recubierto con material polimérico adecuado para uso alimentario.
9. La unidad de bombeo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un dispositivo de reducción de pulsaciones que comprende al menos una cámara de compensación que se puede conectar a la tubería de suministro (9), o la tubería de succión (8), de dicha bomba volumétrica (2); dicha cámara de compensación es alimentada por al menos un generador de aire de pistón (22) que puede ser accionado por el deslizamiento axial de dicho vástago (7) durante el movimiento alternante de dicho pistón (5).

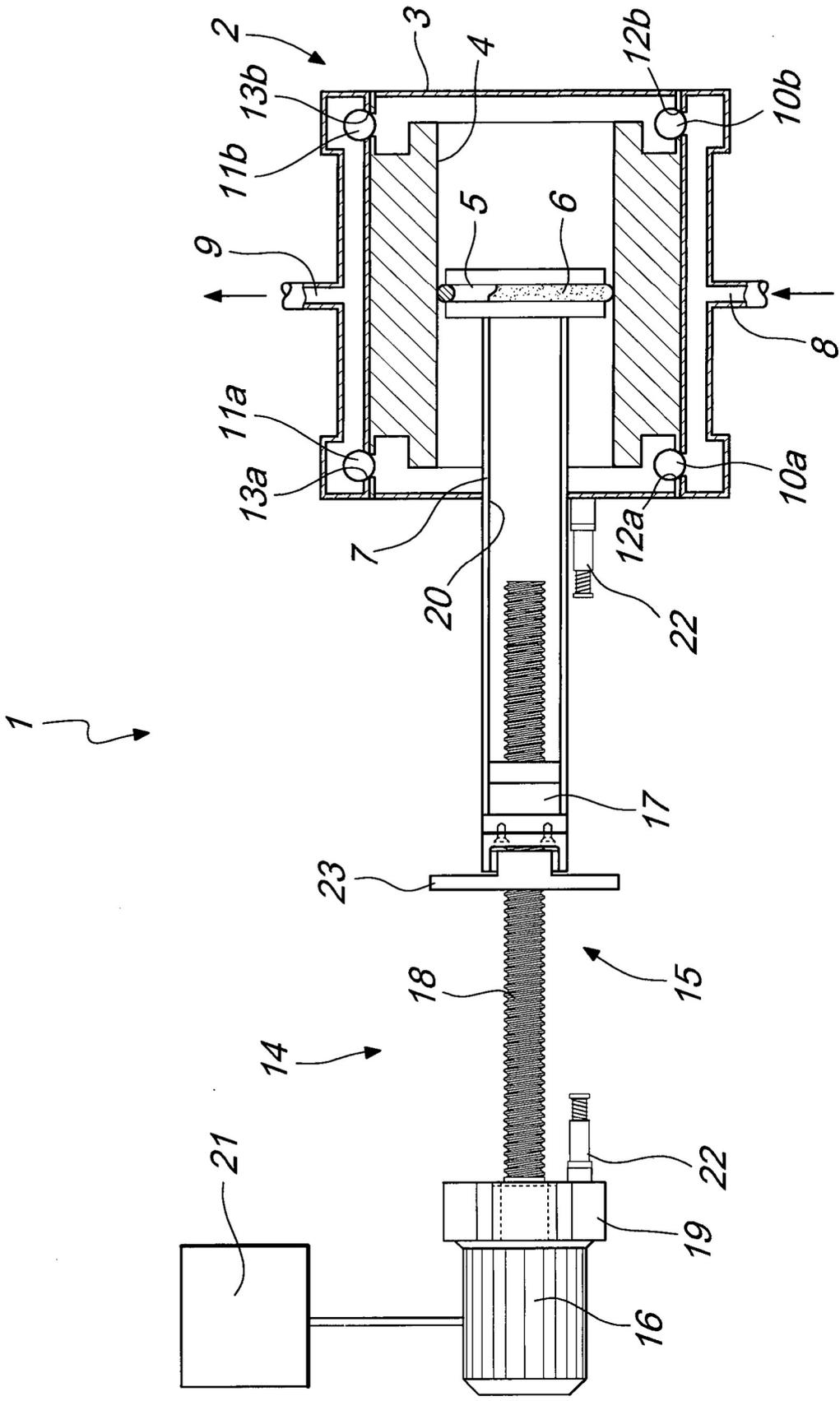


Fig. 1

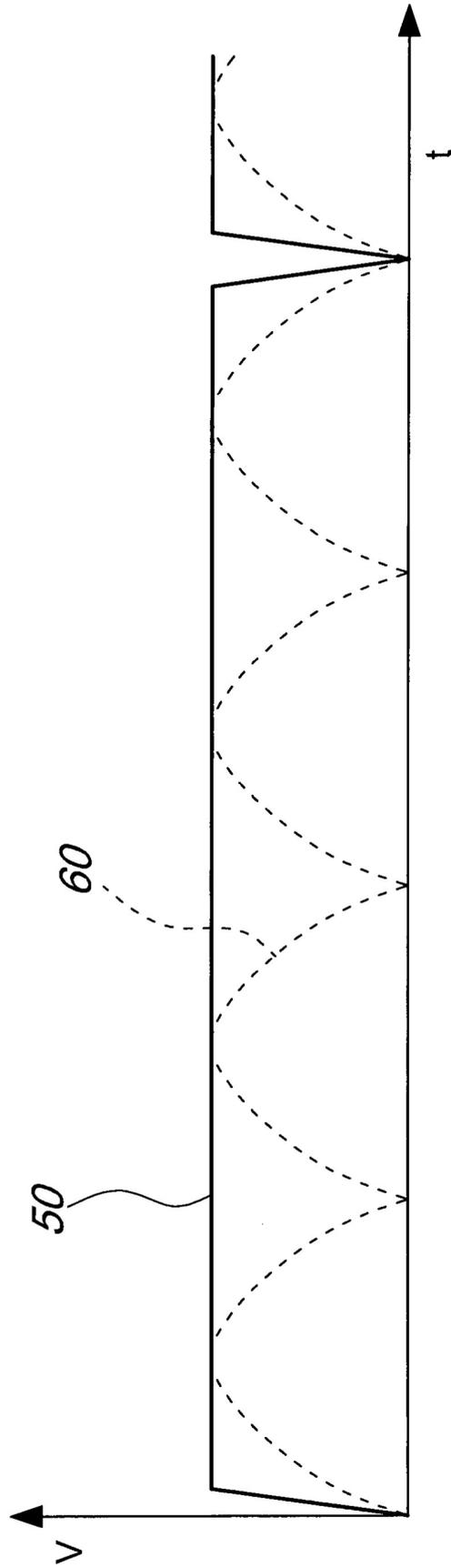


Fig. 2

