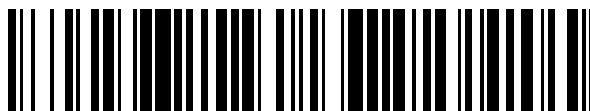


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 715**

51 Int. Cl.:  
**F04B 11/00** (2006.01)  
**F04B 17/06** (2006.01)  
**F04B 23/06** (2006.01)  
**F04B 43/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06425858 .5**  
96 Fecha de presentación: **22.12.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1936187**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **BOMBA DE MEMBRANAS MÚLTIPLES PARA LÍQUIDOS ALIMENTARIOS Y SIMILARES.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.02.2012**

73 Titular/es:  
**F.LLI TABANELLI S.N.C. DI TABANELLI PAOLO &  
C.  
VIA GRAZIOLA, 4/A  
48027 FAENZA (RAVENNA), IT**

72 Inventor/es:  
**Tabanelli, Paolo;  
Tabanelli, Andrea y  
Tabanelli, Oliviero**

74 Agente: **No consta**

ES 2 374 715 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 membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares.

La presente invención hace referencia a una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares.

5 La industria alimentaria (particularmente pero no exclusivamente con referencia a la producción de vinos y similares) tradicionalmente utiliza, para la transferencia de líquidos, bombas de pistones, bombas de tornillo helicoidal, bombas centrífugas, bombas peristálticas o, como alternativa, bombas de membrana que son activadas neumáticamente o electromecánicamente.

10 Las bombas de membrana a menudo son preferidas a bombas de pistones, tornillo helicoidal, centrífugas y peristálticas debido a su menor tamaño y menor ruido, a su bombeo suave, a la ausencia de sellados mecánicos, a la posibilidad de operar cuando están vacías o con fluidos delicados, viscosos y abrasivos, incluso conteniendo sólidos en suspensión; tales bombas de membranas actualmente comprenden, en la versión más avanzada, dos elementos de bombeo mutuamente opuestos, cada uno provisto de una respectiva membrana, ambos conectados a un conducto de entrada y a un conducto de entrega; tales elementos de bombeo normalmente son activados en oposición de fase el uno respecto del otro, es decir, cuando uno está al final del paso de entrada el otro está al final del paso de entrega y viceversa.

15 DE 2059903A1, que muestra una bomba peristáltica según el preámbulo de la reivindicación 1, tiene un alojamiento de bomba con una cavidad interna cilíndrica. El alojamiento está cerrado con una tapa en su parte delantera y en su parte posterior. Una de las tapas está conectada a un motor que mueve un rotor. El rotor tiene en sus extremos rodillos que están asociados con un espacio de bombeo que incluye una membrana con forma de cúpula.

20 Las bombas de membrana del tipo descrito aquí no están libres de inconvenientes. En primer lugar, generan una corriente de líquido bastante desigual, es decir, con una velocidad de flujo pulsada muy llamativa: este hecho, para procesos alimentarios particularmente delicados, tales como el envasado de vino y similares, es desde luego muy desventajoso, porque somete al líquido a tensiones mecánicas que podrían alterar y comprometer sus propiedades organolépticas y por lo tanto su calidad. En segundo lugar, pueden entregar una velocidad de flujo que en muchas aplicaciones no es suficiente incluso utilizando membranas de gran diámetro.

25 En tercer lugar, no proveen sistemas de inversión de flujo, que permiten conectar selectivamente los puertos para acoplamiento a fuentes o tanques externos al conducto de entrega o al conducto de entrada.

30 En cuarto lugar, las bombas generalmente usadas actualmente en la industria alimentaria son caras, exigentes en términos de mantenimiento, ruidosas, poco eficientes en términos de energía debido a la elevada fricción interna y a los tipos de lubricación poco efectivos, a pesar del uso de grandes cantidades de aceites lubricantes y grasas.

35 El objetivo de la presente invención es evitar los inconvenientes mencionados anteriormente proveyendo una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares que permita entregar una velocidad de flujo de líquido que sea lo más uniforme posible, es decir, sustancialmente sin fenómenos de pulsación llamativos que pudieran alternar la calidad de dicho líquido.

Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proveer una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares que sea capaz de entregar velocidades de flujo significativamente mayores que las provistas por las bombas de membranas comercialmente disponibles en la actualidad.

40 Otro objeto de la presente invención es proveer una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares que tenga un sistema de inversión de flujo que permita invertir la dirección de transferencia del líquido entre los tanques o fuentes externos.

Otro objeto de la presente invención es proveer una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares que sea fácil de mantener, silenciosa, que tenga una elevada eficiencia energética y un bajo uso de aceite lubricante debido a la baja fricción interna.

45 Otro objeto de la presente invención es proveer una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares que tenga una estructura simple, que sea relativamente fácil de proveer en la práctica, segura en su uso, efectiva en su operación y que tenga un coste relativamente bajo.

50 Este objeto y estos y otros objetos que resultarán aparentes de mejor modo a continuación se consiguen por la presente bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares tal y como se reivindica en la reivindicación 1.

Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización preferido pero no exclusivo de una bomba de membranas múltiples

para líquidos alimentarios y similares según la invención, ilustrada mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista de perspectiva de la bomba según la invención;

La figura 2 es una vista de perspectiva en detalle de la base de la bomba;

5 La figura 3 es una vista de perspectiva despiezada parcialmente de sección de una de las ramas para conectar el conducto de entrada al conducto de entrega;

La figura 4 es una vista de plano en detalle de la válvula de entrada y de la válvula de entrega;

La figura 5 es una vista de sección transversal tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 4;

10 La figura 6 es una vista elevada lateral en detalle del sistema de manivela para activar la bomba según la invención;

La figura 7 es una vista de plano en detalle de dicho sistema de manivela.

En el ejemplo de realización ejemplar que sigue, las características individuales, dadas con relación a este ejemplo específico, pueden de hecho intercambiarse con otras características diferentes que existen en otros ejemplos de realización ejemplares.

15 Además, se señala que cualquier cosa que se descubra como ya conocida durante el proceso de patentado se entiende que no está reivindicada y que está sujeta a una renuncia.

Con referencia particular a la figura 1, el número de referencia 1 generalmente designa una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares según la invención, particular pero no exclusivamente para líquidos tales como vino.

20 La bomba comprende una base de soporte, generalmente designada por el número de referencia 2, que está constituida por un marco sustancialmente cuadrado 3 provisto de miembros transversales 4 que se cruzan en el centro; opcionalmente, el marco cuadrado 3 puede estar provisto de ruedas sustancialmente tradicionales 5 que están adaptadas para facilitar el movimiento de la bomba. Cuatro elementos amortiguadores de vibraciones 5a de un tipo sustancialmente tradicional son interpuestos entre los miembros transversales 4 y el marco cuadrado 3 y amortiguan y limitan la transmisión de vibraciones al suelo (figura 2).

25 La base 2 ventajosamente soporta, según la invención, un conducto para la entrada compensada del líquido, generalmente designado por el número de referencia 6, que está cerrado en sí mismo en un bucle y está provisto de al menos un puerto de entrada 7, un conducto para la entrega compensada del líquido, generalmente designado por el número de referencia 8, que está cerrado en sí mismo en un bucle y está provisto de al menos un puerto de entrega 9; también hay cuatro ramas, 10, 11, 12, 13 que proveen una conexión unidireccional entre el conducto de entrada 6 y el conducto de entrega 8 y están asociadas respectivamente con cuatro membranas 14, 15, 16, 17 para bombear el líquido.

30 La bomba también comprende convenientemente un grupo motoreductor, generalmente designado por el número de referencia 18, que está asociado con un sistema de manivela, generalmente designado por el número de referencia 19 (figuras 5, 6) para la activación de las cuatro membranas 14, 15, 16, 17, que están adaptadas para convertir el movimiento rotatorio de un eje de salida 20 del grupo motoreductor 18 en un movimiento recíprocante, que está ajustado con una coordinación apropiada entre dos posiciones de límite de recorrido opuestas de entrada y entrega, tal como resultará aparente de mejor modo a continuación, de cada uno de los ejes de activación 21, 22, 23, 24 de las membranas 14, 15, 16, 17. Los ejes de activación 21, 22, 23, 24 de las membranas 14, 15, 16, 17, conectados respectivamente a dichas membranas mediante tornillos V, están dispuestos preferiblemente en ángulos rectos entre sí, pero en cualquier caso pueden estar dispuestos, como alternativa, en diferentes ángulos con relación a diferentes requisitos.

35 Cada una de las membranas 14, 15, 16, 17, como puede verse en la figura 3, está fijada entre pares de placas P1, P2 que facilitan que rueden durante el movimiento de los ejes de activación 21, 22, 23, 24.

40 El uso de cuatro membranas 14, 15, 16, 17 activadas en un ciclo continuo y en sucesión las unas respecto de las otras permite conseguir la entrega de una velocidad de flujo muy regular que está libre de pulsaciones llamativas, incluso a una velocidad de rotación baja del grupo motoreductor 18; esta ventaja considerable se consigue también mediante la configuración de bucle cerrado del conducto de entrada 6 y del conducto de entrega 8, que amortigua y protege cualquier fenómeno de oscilación dentro del líquido.

50 En mayor detalle, el conducto de entrega 8 está dispuesto concéntricamente encima del conducto de entrada 6 y está soportado por las cuatro ramas 10, 11, 12, 13, que de modo acorde también están mutuamente equidistantes angularmente en ángulos rectos entre sí.

## ES 2 374 715 T3

El grupo motoreductor 18 está montado preferiblemente de forma que el eje de salida 20 esté vertical, a lo largo de una dirección que es sustancialmente concéntrica respecto del conducto de entrada 6 y el conducto de entrega 8. El grupo motoreductor 18 es del tipo activado por un motor eléctrico 25, que está controlado con un inversor de frecuencia electrónico. Como alternativa, también se podría utilizar un motor hidráulico, neumático, o de combustión interna o una toma de fuerza o eje de cardán o también un motor de cualquier otro tipo.

Cada una de las ramas 10, 11, 12, 13 (figura 3) está formada sustancialmente como una letra T inclinada lateralmente y forma un primer extremo para la conexión al conducto de entrada 6, un segundo extremo para la conexión al conducto de entrega 8, y un tercer extremo para la conexión a la membrana respectiva 14, 15, 16, 17; cada una de las ramas 10, 11, 12, 13 comprende una válvula de entrada 29 y una válvula de entrega 30, que están dispuestas respectivamente en el primer extremo 26 y el segundo extremo 27.

Las válvulas de entrada 29 y las válvulas de entrega 30 son convenientemente del tipo con un elemento de control de flujo con forma de bola 31 (también conocidas como válvulas de retención de bola), pero como alternativa es posible también utilizar válvulas de retención de solapa o válvulas de retención pico de pato o válvulas de retención de cono. Más precisamente, en el ejemplo de realización con un elemento de control de flujo con forma de bola, cada válvula de entrada 29 y válvula de entrega 30 comprende un segmento tubular que está afectado por un canal de paso de fluidos 33 que está dispuesto herméticamente encima de un asiento intercambiable y reversible 34 contra el cual el elemento de control de flujo con forma de bola 31 hace tope por gravedad. El asiento 34 a su vez descansa sobre una especie de copa T, que está adaptada para proveer una conexión a los conductos.

El canal 33 está provisto de guías lineales provistas de un elemento de detención 34a y de guías lineales simples 34b, que están dispuestas alternativamente en ángulos rectos entre sí y permiten guiar de una forma recta el elemento de control de flujo 31 desde su posición inactiva en el asiento 34 a la posición completamente elevada, establecida por un diente de retención 34c de cada una de las guías 34a: esto permite conseguir un cierre más rápido por gravedad del elemento de control de flujo con forma de bola 31 en el asiento 34, para utilizar efectivamente la válvula de entrega 30 y la válvula de entrada 29 incluso a velocidades de bombeo elevadas. El canal 33 tiene una sección transversal transversa que de forma acorde forma cuatro sectores periféricos 35, que están angularmente equidistantes y están adaptados para dar a las válvulas 29, 30 una resistencia mínima al paso del fluido y a través de los cuales cualquier sólido en suspensión, incluso de dimensiones sustanciales, transportado por dicho fluido, puede fluir libremente sin ser aplastado por el elemento de control de flujo con forma de bola 31 contra la pared interna del canal 33; dicho fluido puede de este modo proveer un efecto autolimpiador en dicho canal (por ejemplo, es posible bombear macedonia de frutas o similares sin romper las piezas de fruta, que deben permanecer intactas)

Los primeros extremos 26 y los segundos extremos 27 de cada una de las ramas 10, 11, 12, 13 están conectados a acoplamientos R sustancialmente con forma de T, están provistos de respectivos anillos G (o por ejemplo abrazaderas del tipo tri-abrazadera o similares) para fijar a las ramas 10, 11, 12, 13, y están conectados respectivamente al conducto de entrada 6 y al conducto de entrega 8 ( cada uno constituido por cinco piezas de caucho, plásticos o tubos de metal), mediante abrazaderas herméticas F o también mediante salientes.

El sistema de manivela 19 para activar las membranas 14, 15, 16, 17 (véase las figuras 6, 7) comprende una caja 36, que tiene una tapa 36a que está fijada herméticamente mediante tornillos 36b y sobre la que un marco 36c para soportar el grupo motoreductor 18 está montado. La caja 36 acomoda internamente un primer cuerpo rectangular 37 y un segundo cuerpo rectangular 38 que están dispuestos para cruzarse el uno al otro en ángulos rectos y el uno encima del otro, ambos estando dispuestos encima del nivel del aceite que está presente en el fondo de la caja 36 y estando afectados centralmente respectivamente por una primera abertura rectangular 37a y una segunda abertura rectangular 38a. Cada uno de dichos cuerpos está acoplado rígidamente, en los respectivos lados cortos, a dos de los ejes de activación de dos de las mutuamente opuestas membranas 14, 15, 16, 17: más precisamente, los lados cortos del primer cuerpo rectangular 37 están acoplados respectivamente de forma rígida a los ejes 21, 23, mientras que los lados cortos del segundo cuerpo rectangular 38 están acoplados rígidamente a los ejes 22, 24.

El sistema de activación por manivela 19 comprende además un pivote excéntrico 39 que está rígidamente acoplado al eje de salida 20 del grupo motoreductor 18 que está dispuesto de forma que su eje de simetría se encuentre dentro de la primera abertura 37a del primer cuerpo rectangular 37 y de la segunda abertura 38a del segundo cuerpo rectangular 38: ventajosamente, la rotación del pivote excéntrico 39 alrededor del eje de salida 20 del grupo motoreductor 18 permite proveer el movimiento traslatorio alternante de los ejes 21, 22, 23, 24 de las membranas 14, 15, 16, 17 la una después de la otra secuencialmente y en ciclo continuo.

El pivote excéntrico 39 está provisto, en su extremo libre, de dos cojinetes con anillos de rodadura 40, 41, que están adaptados para enganchar, con una tolerancia apropiada y sin juego, respectivamente dentro de la primera abertura 37a del primer cuerpo rectangular 37 y dentro de la segunda abertura 38a del segundo cuerpo rectangular 38.

La caja 36 está asociada con cuatro cámaras de bombeo 42, 43, 44, 45, que están angularmente equidistantes en ángulos rectos entre sí y dentro de las cuales las cuatro membranas 14, 15, 16, 17 son fijadas que están cerradas por cuatro respectivas cabezas 46, 47, 48, 49 que están conectadas a las cuatro ramas 10, 11, 12, 13. Los cuatro ejes de activación 21, 22, 23, 24 de las membranas 14, 15, 16, 17 sobresalen parcialmente de la caja 36 a través de cuatro respectivos orificios de paso 50, 51, 52, 53, en los que cuatro respectivos casquillos deslizantes 54, 55, 56, 57 son fija-

dos; ventajosamente, no hay sellados mecánicos, puesto que el nivel de aceite contenido en el fondo de la caja 36 es inferior que el nivel del par de los casquillos deslizantes más bajos 55, 57.

5 La bomba 1 comprende un sistema de lubricación forzada, generalmente designado por el número de referencia 58, para el sistema de activación por manivela 19. El sistema de lubricación 58 comprende una bomba de engranajes o de paletas 59, que está conectada al eje de salida 20 del grupo motoreductor 18 en su parte superior, es decir, en el extremo opuesto respecto del pivote excéntrico 39. La bomba de engranajes o de paletas 59 está asociada con un tubo de entrada 60, que está conectado a un primer acoplamiento 61, que está dispuesto sustancialmente en la base de la caja 36, y a un tubo de entrega 62, que está conectado a un segundo acoplamiento 63, que está conectado al pivote excéntrico 39 mediante un canal provisto adecuadamente 64. El sistema de lubricación 58 es convenientemente adecuado para transportar una velocidad de flujo preestablecida de aceite a lo largo del canal 64, dicho aceite siendo extraído del fondo de la caja 36, sobre el pivote excéntrico 39 y de modo acorde, sustancialmente mediante goteo, sobre el primer cuerpo rectangular 37 y el segundo cuerpo rectangular 38 para mantenerlos constantemente lubricados y refrigerados.

10 La bomba comprende ventajosamente un elemento de inversión de flujo 65 que está asociado con una primera porción tubular 66 que forma un primer puerto 67 para la conexión a tanques o fuentes externos, y con una segunda porción tubular 68 que forma un segundo puerto 69 también para la conexión a tanques o fuentes externos, y está provista de una palanca de selección manual 70; el primer puerto 67 y el segundo puerto 69 están mutuamente opuestos. El elemento de inversión de flujo 65 permite conectar selectivamente el conducto de entrada 6 y el conducto de entrega 8 al primer puerto 67 o al segundo puerto 69.

15 Ventajosamente, hay dos recipientes de expansión 71 y 72 que están adaptados para compensar y amortiguar cualquier oscilación dentro del líquido en los tubos para la conexión entre los tanques o fuentes externos y la bomba, que están conectados respectivamente a la primera porción tubular 66 y la segunda porción tubular 68 mediante acoplamientos 73 por ejemplo del tipo anillo, tri-abrazadera, abrazadera o similares.

20 La operación de la bomba según la invención es como sigue. La fuente de líquido a ser extraído está conectada al primer puerto 67 o al segundo puerto 69, dependiendo de la posición del elemento de inversión 65; un conducto externo está conectado al otro puerto y transporta el fluido hacia el tanque de destino, cualquiera que sea éste.

25 Empezando el grupo motoreductor 18, a la velocidad de rotación establecida según la velocidad de flujo elegida, el eje de salida 20 mueve el pivote excéntrico 39, que a su vez imparte un movimiento traslatorio alternante al primer cuerpo rectangular 37 y al segundo cuerpo rectangular 38 y consiguientemente a los pares de ejes de activación 21, 22 y 23, 24. Dichos ejes activan en sucesión, el uno después del otro, las membranas 14, 15, 16, 17, que en un ciclo continuo aspiran el líquido que fluye a lo largo del conducto de entrada 6 y a lo largo de las ramas 10, 11, 12, 13 a través de la válvula de entrada 29 y la válvula de entrega 30. El líquido aspirado por las membranas 14, 15, 16, 17 se junta en el conducto de entrega 8 y desde allí es transportado al tanque de destino. Cualquier oscilación dentro del líquido en los tubos para la conexión entre los tanques o fuentes externos y la bomba es amortiguada y protegida en los recipientes de expansión 71 y 72. En mayor detalle, la coordinación de los cuerpos rectangulares 37, 38 es ajustada de forma que cuando una membrana esté al final del paso de entrada, la membrana diametralmente opuesta esté al final del paso de entrega, mientras que las otras dos están respectivamente a medio camino del paso de entrada y a medio camino del paso de entrega.

30 De esta forma se ha demostrado que la invención consigue el objetivo y los objetos pretendidos.

35 La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicaciones anexadas.

40 La bomba según la invención puede tener también más de cuatro membranas; por ejemplo, pueden haber seis membranas asociadas con tres cuerpos rectangulares cuyos respectivos ejes de activación estén mutua y angularmente equidistantes a 60° entre sí, u ocho membranas asociadas con cuatro cuerpos rectangulares, con respectivos ejes de activación dispuestos para estar angularmente equidistantes a 45° entre sí; en estos dos casos, la caja de la manivela de activación tiene una forma de plano hexagonal y octogonal respectivamente. A expensas de una mayor complejidad constructiva, que también puede incluir la necesidad de proveer un soporte con un cojinete para el sistema de manivela 19 en el fondo de la caja 36, incluso más ventajas evidentes se consiguen en términos de uniformidad de bombeo.

45 La bomba según la invención puede ser utilizada de forma útil también para otros campos de uso, tales como por ejemplo la depuración (sedimentos), el suministro de filtros prensa, el bombeo de polvos que pueden ser fluidificados y otras aplicaciones en industrias químicas, cerámicas y de papel.

50 Todos los detalles pueden ser reemplazados por otros técnicamente equivalentes.

En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y las dimensiones, pueden ser cualesquiera según los requisitos sin por ello abandonar el ámbito de protección de las reivindicaciones anexadas.

55 Donde los elementos técnicos mencionados en cualquier reivindicación estén seguidos por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único objetivo de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones

y de modo acorde, tales signos de referencia no tienen efecto limitador alguno sobre la interpretación de cada elemento identificado mediante ejemplo por tales signos de referencia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una bomba de membranas múltiples para líquidos alimentarios y similares que comprende: al menos un conducto de entrada (6) para la entrada compensada del líquido, que está cerrado en sí mismo en un bucle y está provisto de al menos un puerto de entrada (7); al menos un conducto de entrega (8) para la entrega compensada del líquido, que está cerrado en sí mismo en un bucle y está provisto de al menos un puerto de entrega (9); al menos cuatro ramas (10, 11, 12, 13), en las cuales cada una de las ramas provee una conexión fluida entre dicho conducto de entrada (6) y dicho conducto de entrega (8) y está asociada con una membrana bombeadora de líquido (14, 15, 16, 17); y un grupo motoreductor (18), la bomba estando caracterizada por el hecho de que cada una de las ramas comprende al menos una válvula de entrada (29) localizada en la conexión a dicho conducto de entrada (6) y al menos una válvula de entrega (30) localizada en la conexión a dicho conducto de entrega (8), proveyendo así una conexión fluida unidireccional entre dicho conducto de entrada (6) y dicho conducto de entrega (8), y por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) está asociado con un sistema de manivela (19) para activar dichas membranas (14, 15, 16, 17) que está adaptado para convertir el movimiento rotatorio de un eje de salida (20) de dicho grupo motoreductor (18) en un movimiento recíprocante, ajustado con una coordinación apropiada entre dos posiciones limitadoras de recorrido mutuamente opuestas de entrada y entrega de cada uno de los ejes de activación (21, 22, 23, 24) de dichas membranas (14, 15, 16, 17).
- 10 2. La bomba según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dichos ejes de activación (21, 22, 23, 24) de dichas membranas (14, 15, 16, 17) están dispuestos en ángulos rectos entre sí.
- 15 3. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dicho conducto de entrega (8) está dispuesto concéntricamente encima de dicho conducto de entrada (6) y está soportado por dichas cuatro ramas (10, 11, 12, 13).
- 20 4. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) está montado de forma que dicho eje de salida (20) esté vertical, a lo largo de una dirección que es sustancialmente concéntrica respecto de dicho conducto de entrada (6) y dicho conducto de entrega (8).
- 25 5. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) es del tipo activado por un motor eléctrico (25) que está controlado por un inversor de frecuencia electrónico.
- 30 6. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) es del tipo activado por un motor hidráulico.
- 35 7. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) es del tipo activado por un motor neumático.
8. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) es del tipo activado por un motor de combustión interna.
9. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que dicho grupo motoreductor (18) es del tipo activado por una toma de fuerza o un eje de cardan.
- 40 10. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que cada una de dichas ramas (10, 11, 12, 13) está formada sustancialmente como una letra T inclinada en su lado y forma al menos un primer extremo para la conexión a dicho conducto de entrada (6), al menos un segundo extremo para la conexión a dicho conducto de entrega (8) y al menos un tercer extremo para la conexión a la membrana (14, 15, 16, 17).
- 45 11. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dicha válvula de entrada (29) y dicha válvula de entrega (30) son del tipo con un elemento de control de flujo con forma de bola (31), también conocida como válvula de retención de bola.
- 50 12. La bomba según la reivindicación 11, caracterizada por el hecho de que cada una de dichas válvulas de entrada y entrega (29, 30) comprende un segmento tubular que está afectado por un canal (33) para el paso del fluido que está dispuesto herméticamente encima de un asiento intercambiable y reversible (34) contra el cual dicho elemento de control de flujo con forma de bola (31) hace tope por gravedad, dicho canal (33) formando guías lineales provistas de un elemento de detención (34a) y guías lineales simples (34b), que están dispuestas alternativamente en ángulos rectos entre sí para forzar a dicho elemento de control de flujo con forma de bola (31) a realizar un movimiento rectilíneo desde una posición inactiva en dicho asiento (34) a una posición completamente elevada, establecida por el diente de detención (34c) de cada una de dichas guías (34a), para conseguir el rápido cierre por gravedad de dicho elemento de control de flujo con forma de bola (31) en dicho asiento (34) y para utilizar dichas válvulas de entrada y entrega (29, 30) también a elevadas velocidades de bombeo.
- 55 13. La bomba según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que dicho canal (33) tiene una sección transversal transversa que forma cuatro sectores periféricos (35) que están adaptados para dar a dichas válvulas de entrada y entrega (29, 30) una resistencia mínima al flujo de líquido y el flujo libre de cualquier cuerpo sólido en suspen-

sión en el líquido bombeado sin que dichos cuerpos sean aplastados por dicho elemento de control de flujo con forma de bola (31) contra la pared interna de dicho canal (33), con un efecto autolimpiador de dicho canal.

14. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por el hecho de que dichas válvulas de entrada y entrega (29, 30) son del tipo válvula de retención de solapa.

5 15. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por el hecho de que dichas válvulas de entrada y entrega (29, 30) son del tipo válvula de retención pico de pato.

16. La bomba según una o más de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por el hecho de que dichas válvulas de entrada y entrega (29, 30) son del tipo válvula de retención de cono.

10 17. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dicho sistema de manivela (19) para la activación de dichas membranas (14, 15, 16, 17) comprende al menos una caja (36) dentro de la cual un primer cuerpo rectangular (37) y un segundo cuerpo rectangular (38) están acomodados, dicho primer cuerpo rectangular (37) estando afectado por una primera abertura rectangular (37a), dicho segundo cuerpo rectangular (38) estando afectado por una segunda abertura rectangular (38a), dichos cuerpos (37, 38) cruzándose en ángulos rectos entre sí, uno encima del otro, cada uno estando rígidamente acoplado, en pares, en los respectivos lados cortos, a dichos ejes de activación (21, 22, 23, 24) de dichas membranas mutuamente opuestas (14, 15, 16, 17), dicho sistema de activación por manivela (19) comprendiendo además al menos un pivote excéntrico (39), que está acoplado rígidamente a dicho eje de salida (20) de dicho grupo motoreductor (18), insertado dentro de dicha primera abertura (37a) y dicha segunda abertura (38a), la rotación de dicho pivote excéntrico (39) alrededor del eje de dicho eje de salida (20) estando adaptada para producir el movimiento traslatorio alternante de dichos ejes de activación (21, 22, 23, 24) de dichas membranas (14, 15, 16, 17) la una después de la otra en sucesión y en un ciclo continuo.

20 18. La bomba según la reivindicación 17, caracterizada por el hecho de que dicho pivote excéntrico (39) está provisto, en su extremo libre, de cojinetes con anillos de rodadura (40, 41) que están adaptados para enganchar dentro de dicha primera abertura (37a) y dicha segunda abertura (38a).

25 19. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones 17 y 18, caracterizada por el hecho de que dicha caja (36) está asociada con cuatro cámaras de bombeo (42, 43, 44, 45), que están mutua y angularmente equidistantes en ángulos rectos y dentro de las cuales dichas cuatro membranas (14, 15, 16, 17) están acomodadas, dichas membranas estando cerradas por cuatro respectivas cabezas (46, 47, 48, 49) que están conectadas a dichas cuatro ramas (10, 11, 12, 13).

30 20. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones 17 a 19, caracterizada por el hecho de que dichos cuatro ejes de activación (21, 22, 23, 24) de dichas membranas (14, 15, 16, 17) sobresalen de dicha caja (36) a través de cuatro respectivos orificios de paso (50, 51, 52, 53) en los que cuatro respectivos casquillos deslizantes (54, 55, 56, 57) están fijados que están dispuestos encima del nivel del aceite contenido en el fondo de dicha caja (36).

35 21. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que cada una de dichas membranas (14, 15, 16, 17) está fijada entre pares de placas (P1, P2), que facilitan su rodadura durante el movimiento de dichos ejes de activación (21, 22, 23, 24).

22. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones 1 a 16, caracterizada por el hecho de que dicha bomba comprende dos membranas adicionales (14, 15, 16, 17) que están asociados con tres cuerpos rectangulares (37, 38), sus respectivos ejes de activación estando mutua y angularmente equidistantes a 60 grados entre sí.

40 23. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones 1 a 16, caracterizada por el hecho de que dicha bomba comprende cuatro membranas adicionales (14, 15, 16, 17) que están asociadas con cuatro cuerpos rectangulares (37, 38), sus respectivos ejes de activación estando mutua y angularmente equidistantes a 45 grados entre sí.

45 24. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones 17 a 21, caracterizada por el hecho de que comprende al menos un sistema (58) para la lubricación forzada de dicho sistema de activación por manivela (19), dicho sistema de lubricación (58) comprendiendo al menos una bomba de engranajes o bomba de paletas (59), que está activada por dicho eje de salida (20) de dicho grupo motoreductor (18), que está asociado con al menos un tubo de entrada (60) que está conectado a dicha caja (36) y a al menos un tubo de entrega (62) que está conectado a dicho pivote excéntrico (39), dicho tubo de entrega (62) estando adaptado para transportar una velocidad de flujo preestablecida de aceite a lo largo de dicho pivote excéntrico (39) y, sustancialmente por goteo, sobre dicho primer cuerpo rectangular (37) y sobre dicho segundo cuerpo rectangular (38).

50 25. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que comprende al menos un elemento de inversión de flujo (65) que está conectado al menos a un primer puerto (67) y al menos un segundo puerto (69) para la conexión a tanques o fuentes externos, dicho sistema de inversión (65) estando adaptado para conectar selectivamente dicho conducto de entrada (6) y dicho conducto de entrega (8) a dicho primer puerto (67) o dicho segundo puerto (69).



5 26. La bomba según la reivindicación 25, caracterizada por el hecho de que comprende al menos un par de recipientes de expansión (71, 72), que están adaptados para compensar y amortiguar cualquier oscilación dentro del líquido en los tubos para la conexión entre los tanques o fuentes externos y la bomba, que están conectados respectivamente a una primera porción tubular (66) que lleva a dicho primer puerto (67) y a una segunda porción tubular (68) que lleva a dicho segundo puerto (69).

10 27. La bomba según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que comprende una base de soporte (2) que está constituida por un marco sustancialmente cuadrado (3) provisto de miembros transversales (4) que cruzan en el centro y al que la cara inferior de dicha caja (36) está fijada, dicho marco (3) estando provisto de ruedas (5) que permiten el movimiento de la bomba (4), cuatro elementos amortiguadores de vibraciones (5a) estando interpuestos entre dichos miembros transversales (4) y dicho marco cuadrado (3) y amortiguando y limitando la transmisión de vibraciones al suelo.

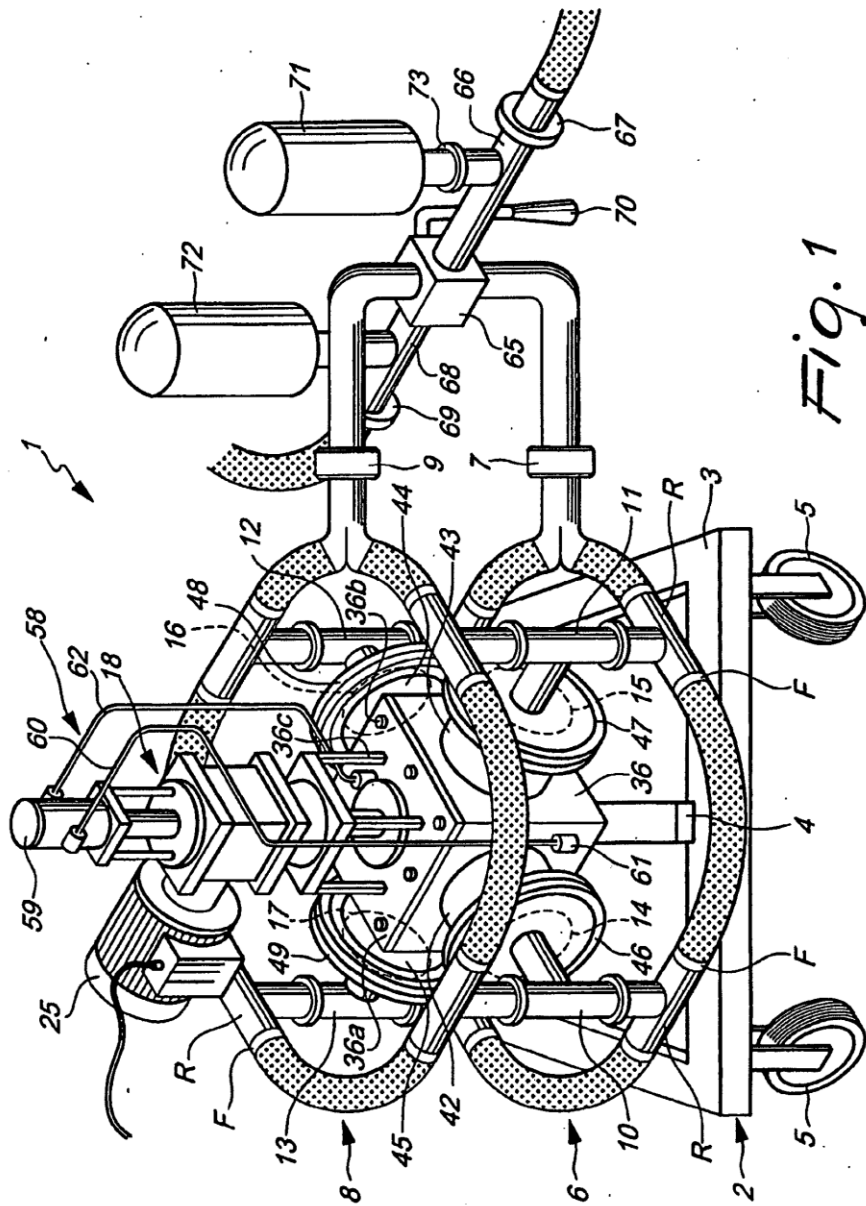
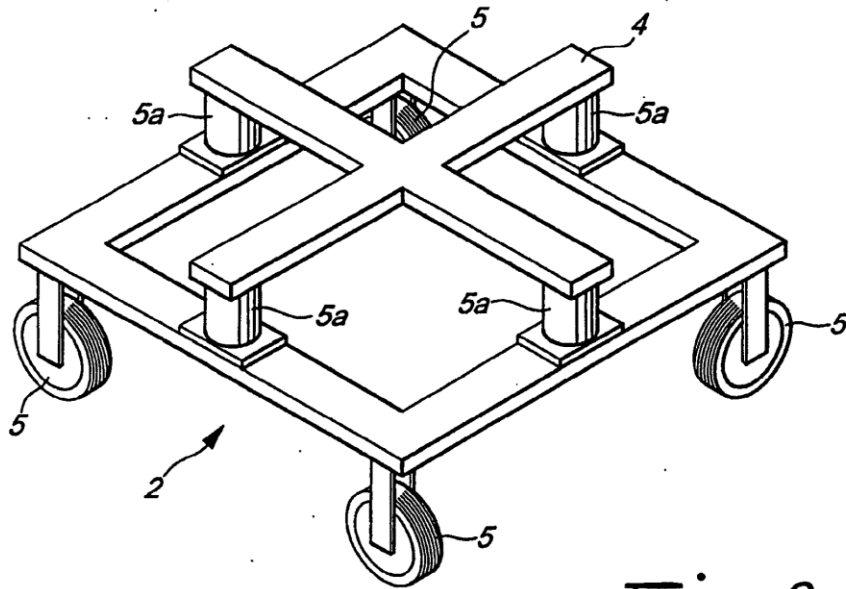
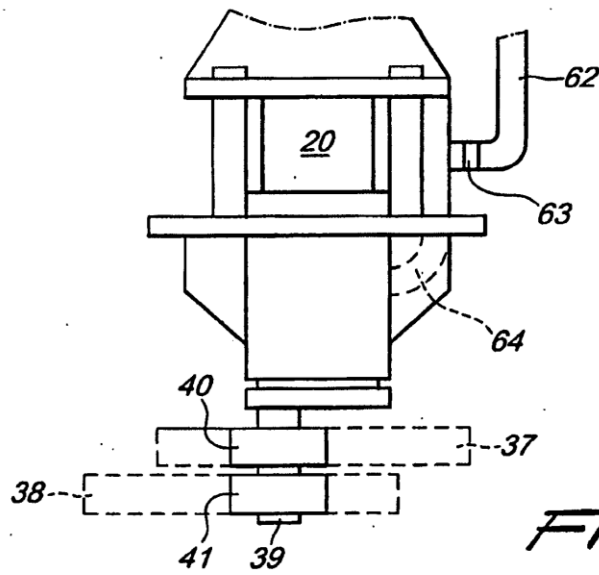


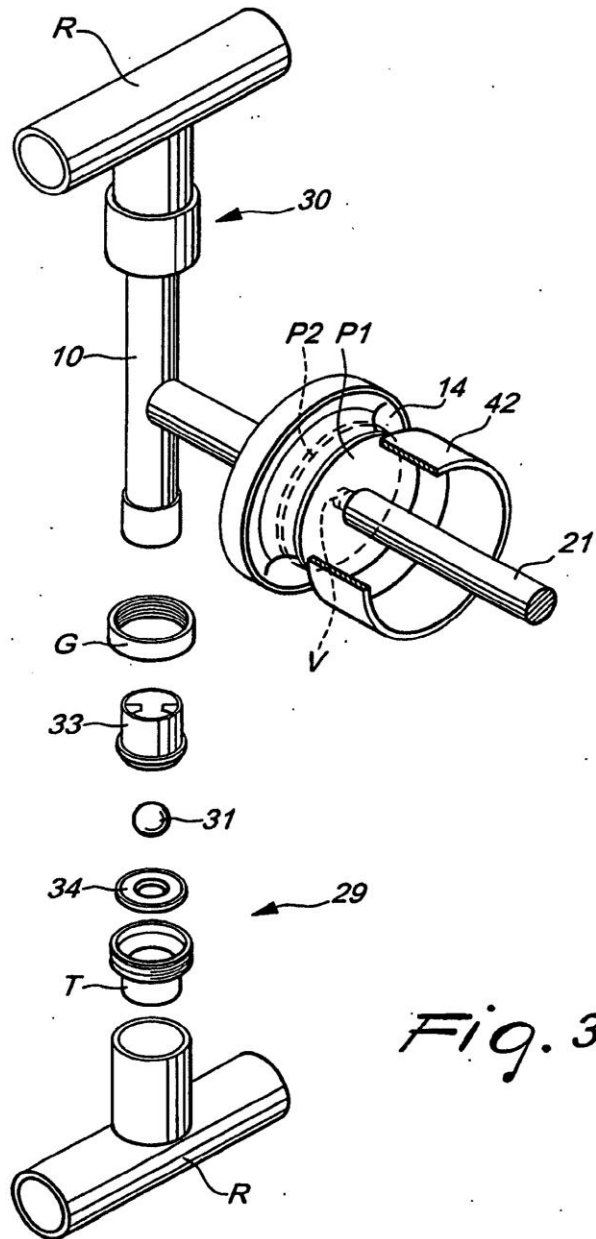
Fig. 1



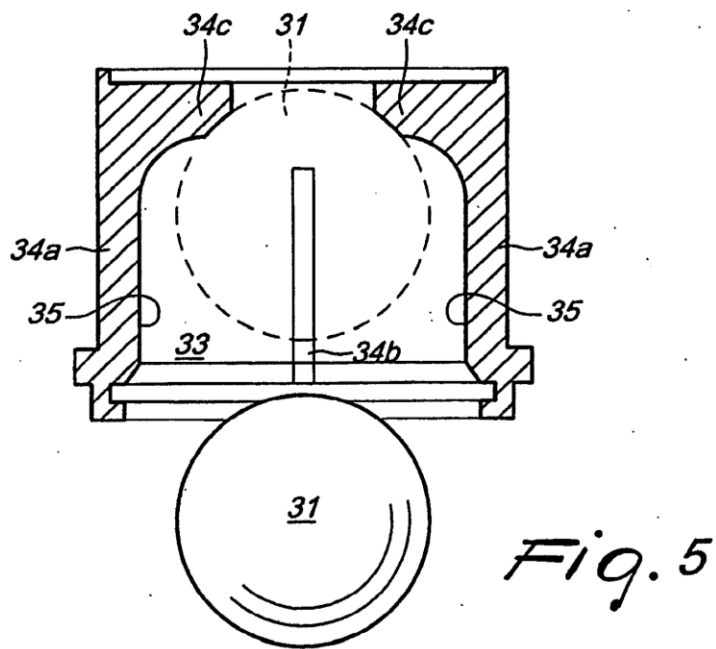
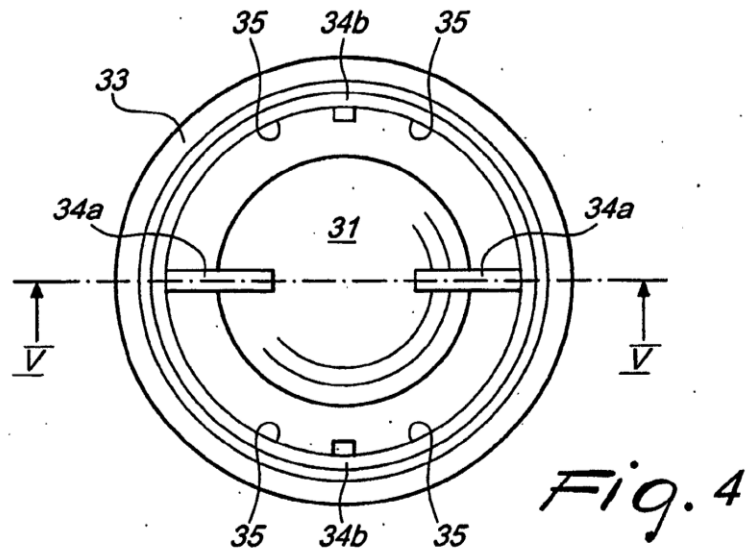
*Fig. 2*

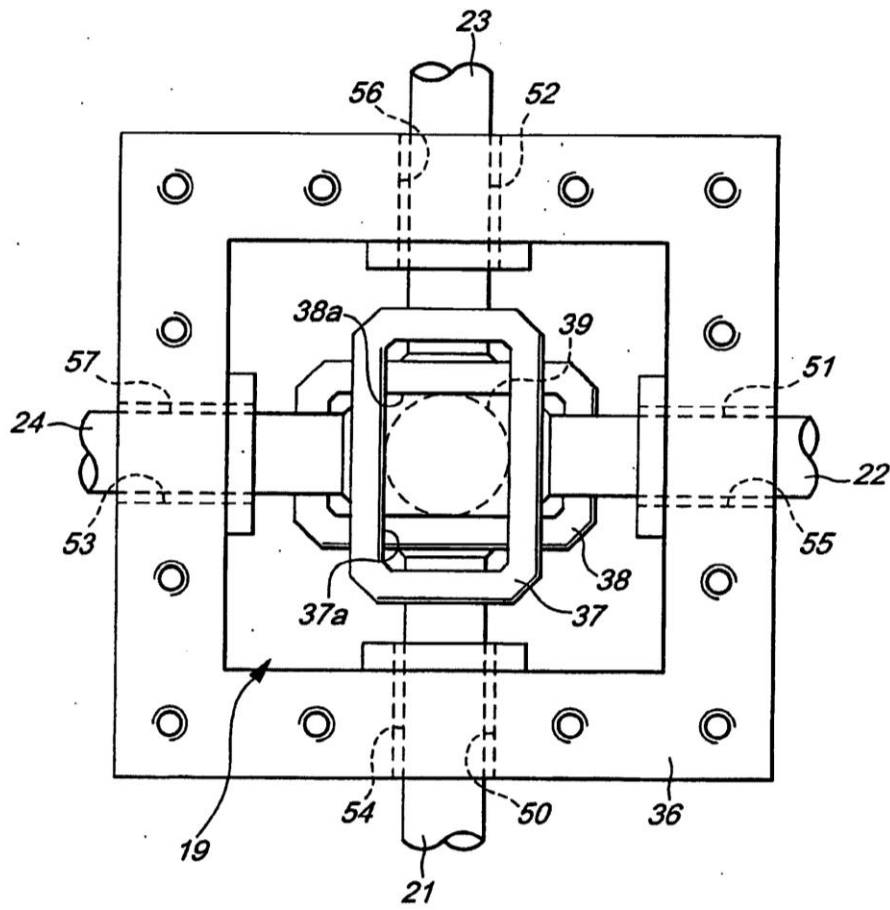


*Fig. 6*



*Fig. 3*





*Fig. 7*