



277451

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "UN CONTROLADOR DE FLUIDO", a favor de la firma británica
KINEMATICS LIMITED, residente en Suite 27, Abbey House,
Victoria Street, LONDON, S.W.1. (Inglaterra).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

En muchas operaciones existe la necesidad de medir de modo continuo el flujo volumétrico de líquidos y gases con un grado de exactitud muy elevado. Esta necesidad es particularmente aguda en la operación de mezclar aceites y productos petrolíferos, la cual se efectúa en tal escala que cualquier inexactitud en la medición del flujo implica grandes cantidades de fluido.

5.

El dispositivo medidor de flujo más exacto para grandes caudales fijos está reconocido que es el orificio circular o venturi colocado en el conducto. Cuando se

10.

277451

18



conocen el área del orificio o la garganta del venturi y la presión más arriba del dispositivo, el flujo volumétrico que pasa por él puede calcularse con exactitud tanto para los líquidos como para los gases.

5. Además, se sabe que el orificio circular ofrece la mínima resistencia y causa el mínimo entorpecimiento al flujo de todos los dispositivos controladores de flujo. El orificio circular, por consiguiente, constituye el medio ideal para controlar el flujo en un conducto.

10. Sin embargo, por un orificio situado en una tubería o conducto únicamente pasará un flujo volumétrico a cierta presión de entrada. Sería posible disponer de una serie de orificios de tamaño variable que pudieran insertarse en la tubería de modo automático y estanco. Esto proporcionaría solamente control paso a paso del flujo, solución que no puede considerarse satisfactoria. La solución ideal sería un orificio circular infinitamente variable.

20. A primera vista, parece que el único método de lograr un orificio circular infinitamente variable sería disponer de uno que fuera deformable elásticamente. Se han producido comercialmente ciertas unidades con este objeto en perspectiva. Tales unidades incorporan una extensión de tubo elástico de pared gruesa, que se deforma simétricamente hacia dentro por efecto de una presión hidráulica aplicada por fuera. Las unidades de este tipo tienen las desventajas siguientes. En primer lugar, el material elástico tiene bastante limitación a temperatura baja. En segundo lugar, han de disponerse medios para suministrar presión a la unidad, ya sea por medio de una bomba combinada, ya sea

25.

30.

277451



por conexión a un sistema de presión. En tercer lugar, si hay alguna fuga de la presión externa, el diámetro interno del orificio aumenta. En cuarto lugar, la relación del diámetro interno total respecto al diámetro interno mínimo está limitada por la elasticidad del material flexible.

5.

Este invento, en consecuencia, tiene por objeto proporcionar un controlador mejorado del flujo de flúidos, con el cual se evitan por completo o en gran parte las desventajas antes mencionadas.

10.

Otro objeto es proporcionar un controlador de flujo de fluido en el que el flujo de fluido se controla presentando en su trayectoria una abertura cuya área de flujo es infinitamente variable en amplia escala.

15.

Este invento se refiere, por consiguiente, a un controlador del flujo de los flúidos que tiene una caja en la que se abren dos conductos de flujo y medios dentro de la caja para variar suavemente la abertura de flujo entre los dos conductos y que se caracteriza por el hecho de que dichos medios comprenden dos tambores giratorios con sus circunferencias en contacto mutuo de giro y provistos de ranuras en sus circunferencias que, juntas, establecen la abertura de flujo, ranuras que varían de sección transversal en su longitud, de modo que el tamaño de la abertura de flujo varía cuando giran los tambores.

20.

25.

En un controlador de flúidos de acuerdo con este invento, dos tambores giratorios de igual anchura están dispuestos con sus circunferencias en contacto mutuo de giro, engranados uno con otro para girar en direcciones opuestas, respectivamente, y alojados en ajuste de

30.

277451 18 MAR



- trabajo estrecho dentro de una caja que tiene conductos de entrada y de salida que se abren en el interior de la caja en lados opuestos de un plano que contiene los ejes de rotación de los tambores. Los dos tambores tienen
5. ranuras cónicas apareadas, formadas y extendidas en parte en torno a sus respectivas circunferencias, y están provistos de empaquetaduras anulares circunferenciales en ambos lados de las ranuras cónicas para impedir la fuga de fluido del conducto de entrada al conducto de salida
10. por el huelgo entre los lados de los tambores y las paredes laterales de la caja. Los tambores tienen otras empaquetaduras, que se extienden transversalmente por sus circunferencias entre las empaquetaduras anulares circunferenciales (y que en adelante se designarán como "empaquetaduras transversas"), para impedir la fuga circunferencial de fluido entre los tambores y la caja desde las
15. partes de los tambores formadas con las ranuras cónicas a las partes circunferenciales de ellos que se hallan entre los extremos de las mencionadas ranuras cónicas, y viceversa, y además para impedir, por lo menos en una
20. posición angular de los tambores, la fuga de fluido por la línea de contacto entre las partes circunferenciales de los tambores. La disposición es tal que, cuando las ranuras cónicas están opuestas, se combinan para presentar una abertura para el paso de fluido del conducto de
25. entrada al conducto de salida, abertura cuyo tamaño es infinitamente variable desde un valor mínimo predeterminado hasta un valor máximo predeterminado. El valor mínimo predeterminado de dicha abertura es de preferencia
30. diminuto, y el valor máximo predeterminado es de prefe-



277451

rencia tal, que proporciona un área de flujo igual a la de los conductos de entrada y de salida.

5. Las ranuras cónicas tienen ventajosamente sección transversal semicircular, de modo que en todas las posiciones en que se opongan mutuamente presenten una abertura circular. Sin embargo, pueden existir aplicaciones en que se necesite que la abertura sea de forma cuadrada, triangular, oval u otra, y para esas aplicaciones la forma de la sección transversal de las ranuras cónicas será distinta de la semicircular y elegida de tal modo que las ranuras se combinen para presentar una abertura de la forma requerida.

10. La escala anular circunferencial y las empaquetaduras transversas de cada tambor pueden formarse solidariamente a base de un caucho sintético o material elástico análogo; la primera se asienta en espaldones rebajados en cada extremo del tambor, y las últimas están constituidas por dos miembros transversales alojados en dos ranuras transversas de la circunferencia del tambor, situadas respectivamente cerca de los dos extremos de la ranura cónica.

15. El invento se describe ahora haciendo referencia, a título de ejemplo, a los dibujos que se acompañan, en los que:

20. la Figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente recortada, de un controlador de flujo;

25. la Figura 2 es una vista en perspectiva de un tambor giratorio que forma parte del controlador de flujo expuesto en la Figura 1.

30. la Figura 3 es un alzado, parcialmente en sec-

277451



ción, que muestra dos tambores giratorios de la clase expuesta en la Figura 2, engranados uno con otro y ajustados a la posición "completamente abierta";

5. la Figura 4 es un alzado que muestra los dos tambores giratorios ajustados a una posición parcialmente cerrada;

la Figura 5 es un dibujo diagramático de uno de los dos tambores e ilustra dos formas alternas de la raíz de una de sus ranuras;

10. la Figura 6 es una sección longitudinal vertical del controlador cuando está ajustado a la posición "completamente abierta"; y

15. la Figura 7 es una sección semejante del controlador cuando está ajustado a la posición "completamente cerrada".

20. El controlador de flujo ilustrado en la Figura 1 tiene una caja 11 que está fundida solidariamente con conexiones rebordeadas de entrada y salida 12 y 13. Esta caja 11 está abierta por ambos lados y ha sido mecanizada por dentro para admitir dos tambores 14 y 15 que están dispuestos para girar en contacto mútuo, pero que tienen un pequeño huelgo de trabajo entre ellos y la caja 11.

25. Los tambores 14 y 15 son del mismo diámetro y la misma anchura y están formados con ranuras circunferenciales cónicas 16 y 17 y con empaquetaduras 18 y 19; unas y otras se describirán con detalle más adelante;

30. Los tambores 14 y 15 pueden ser de metal, en cuyo caso se hacen de preferencia por moldeo de precisión, con las ranuras 16 y 17 ya formadas en ellos y que solo



requieren una pulimentación final antes del uso. En alternativa, cuando las limitaciones de temperatura impuestas por las condiciones de uso lo permiten, los tambores pueden moldearse en material plástico, por ejemplo en politetrafluoroetileno o en cloruro de polivinilo rígido, con las ranuras formadas solidariamente.

5.

Los tambores 14 y 15 están enchavetados sobre husillos 21 y 22 y giran en cojinetes formados en las placas laterales 23 y 24. Si el controlador de flujo es pequeño, estos cojinetes pueden ser del tipo autolubrificante; pero si es grande, es preferiblemente que sean cojinetes de bolas o de rodillos.

10.

Los engranajes 25 y 26 están enchavetados sobre los husillos 21 y 22 entre la placa lateral 24 y una placa cobertora 20. En la modalidad de realización que se ilustra, estos engranajes 25 y 26 engranan entre si en una relación 1:1; En unidades mayores, en las que la distancia entre los husillos 21 y 22 es considerable, los dos engranajes 25 y 26 pueden substituirse por un tren de engranajes menores, con tal de que la relación total siga siendo 1:1 y que los husillos estén obligados a girar en direcciones opuestas. En otra alternativa, los engranajes externos están substituídos por dientes de engranaje que endentan entre si, cortados en las periferias de los tambores entre los bordes de las ranuras 16 y 17 y los anillos laterales 18' y 19' (fig. 3) de las empaquetaduras 18 y 19.

15.

20.

25.

30.

La placa cobertora 20, en la modalidad de realización expuesta, está rebaja para formar una caja para los engranajes 25 y 26 y está sujeta junto con las placas



277451

laterales 23 y 24 y la caja 11 por pernos (no representados) que pasan por agujeros 27.

5. La placa cobertora 20 está recortada en 29 sobre parte de la cara lateral del engranaje inferior 25, para dejar a la vista las señales indicadoras grabadas en la cara lateral del engranaje, señales que colaboran con una aguja 30 para indicar el diámetro del orificio en cualquier ajuste particular del controlador de flujo.

10. El husillo 22 está provisto de un casquillo o cubo de acoplamiento 28 para conectar a un mecanismo accionador (no representado) que puede incluir un tornillo sin fin y una rueda de tornillo sin fin, de manera que las posiciones angulares de los tambores 14 y 15 queden fijas después del ajuste. Este mecanismo accionador puede ser 15. actuado a mano, por ejemplo mediante un volante (no representado), o gobernado a distancia mediante un mando eléctrico, hidráulico o neumático (no representado).

20. Con referencia a las Figuras 2 y 3, las ranuras circunferenciales cónicas 16 y 17 de los tambores 14 y 15 tienen sección transversa semicircular en toda su extensión y el radio de esa sección transversa aumenta progresivamente desde un valor infinitamente pequeño en los puntos 31 y 32 hasta un valor máximo en los lados diametralmente opuestos de los tambores. Las porciones 25. circunferenciales 33 y 34 de los lados de los tambores opuestos a las ranuras 16 y 17 tienen superficies cilíndricas lisas. Las ranuras 16 y 17 presentan tales dimensiones y los tambores 14 y 15 están engranados entre sí de tal modo por los engranajes 25 y 26 que, cuando se 30. encajan las partes ranuradas de los tambores, las sec-

277451

18 MAR 1951



- ciones opuestas de las ranuras 16 y 17 tienen siempre igual radio, de modo que forman un orificio circular entre los tambores. En la modalidad de realización ilustrada, el controlador de flujo está dispuesto para
5. tener una característica de línea recta, es decir, la zona de flujo del orificio, y por tanto el flujo volumétrico por el controlador, varía directamente con la rotación angular de los tambores 14 y 15. Esta característica de línea recta se obtiene formando las ranuras de modo que la relación de dos veces el ángulo de la rotación del tambor respecto al radio de las ranuras sea de 1:1,414. La curva A de la Figura 5 muestra la forma de la raíz de una ranura construida de acuerdo con esta regla. Se observará que la ranura expuesta se extiende en 180°
10. de la circunferencia del tambor y entonces, habiendo alcanzado el punto de radio máximo, prosigue en una línea derecha 35, hasta cortar la circunferencia del tambor.
- 15.

- Para ciertas aplicaciones, sin embargo, es preferible una característica de ley de cuadrados. Tal característica se obtiene formando las ranuras cónicas de modo que la relación de dos veces el ángulo de rotación del tambor a dos veces el radio de las ranuras sea de 1:1. La curva B de la Figura 5 muestra la forma de la raíz de una ranura construida de acuerdo con esta regla. Cualquier característica de flujo según ecuaciones de flujo logarítmicas, hiperbólicas o de cualquier otra naturaleza puede, sin embargo, adoptarse en el controlador por la variación apropiada del contorno y el radio de las ranuras, de modo que puede disponerse el controlador para seguir un proceso de flujo variable programado.
- 20.
- 25.
- 30.

277451



La Figura 2 muestra la disposición de las empa-

18

5. quetaduras 18 en el tambor 14, que es semejante a la de las empaquetaduras 19 en el tambor 15. La empaquetadura 18 es de caucho sintético de sección cuadrada y comprende los dos anillos 18' alojados en espaldones rebajados de los extremos del tambor 13 y conectados solidariamente entre si por travesaños 18" de sección cuadrada, del mismo material y alojados en muescas transversales de la superficie del tambor. Esta empaquetadura 18 puede moldearse por separado y encajarse elásticamente en posición en los espaldones rebajados y en las muescas transversales del tambor. Las superficies expuestas de los anillos 18' y los travesaños 18" son ligeramente convexas, de modo que tanto ellas como sus antagonistas de la empaquetadura 19 se comprimen cuando se hallan en contacto mútuo entre si.
10. Cada una de las empaquetaduras 18 y 19 está dispuesta para obturar contra las placas laterales 23 y 24 así como contra la empaquetadura opuesta del otro tambor. Esto impide toda fuga por los extremos de los tambores 14 y 15
15. y hace innecesario disponer ninguna empaquetadura de eje en los árboles 21 y 22, en el punto en que atraviesan las placas laterales 23 y 24.
- 20.

25. Al mismo tiempo, cuando los tambores se hallan en la posición expuesta en la Figura 6, uno de los travesaños 18" (que en esta Figura se indica por la referencia 18"A) del tambor 14, junto con el travesaño correspondiente 19"A del tambor 15, impide la fuga en torno a la parte externa del tambor, por establecer contacto obturador entre los tambores y la superficie circunferencial interna de la
30. caja 11.

27745118M



5. La única vía de fuga que queda, cuando pasa líquido por el controlador de flujo, es la línea de contacto de los tambores 14 y 15 entre las ranuras 16 y 17 y los anillos 18' y 19' de los extremos de los tambores. Asegurando que los tambores de mantengan en contacto en toda su esfera de rotación, esta fuga se reduce a proporciones insignificantes.

10. Para asegurar la estanqueidad completa, los tambores 14 y 15 se hacen girar más allá de la posición en que los puntos terminales 31 y 32 de las ranuras están directamente adyacentes uno respecto a otro, en la posición expuesta en la Figura 7, en que los travesaños 18*B y 19*B están en contacto mútuo opuesto y cortan toda comunicación entre la conexión de entrada 12 y la conexión de salida 13 del controlador.

15. Si la temperatura del fluido que ha de pasar por el controlador es superior a la temperatura en que pueden usarse empaquetaduras de caucho sintético o de plástico, las empaquetaduras pueden hacerse de anillos de hierro colado o carbono con travesaños en cola de milano que se mantienen en contacto estanco con las caras correspondientes por medio de resortes de lámina u otros miembros elásticos.

20. En la posición de abertura total expuesta en las Figuras 3 y 6, el orificio circular formado entre los tambores 14 y 15 por las ranuras 16 y 17, es del mismo diámetro que el paso interno de las conexiones de entrada y salida 12 y 13. Si ahora se hacen girar los tambores en 90°, siguiendo la dirección de las flechas 35 y 36 (Fig. 6), el orificio circular se reduce al tamaño representado en la Figura 4. La rotación proseguida en las mis-

30.



272451
mas direcciones llevará los tambores a las posiciones re-
presentadas en la Figura 7, donde la conexión de entrada 12
está completamente separada de manera estanca de la
conexión de salida 13.

5. Si las empaquetaduras 18 y 19 se moldean por separado y se encajan elásticamente en posición tal como se ha descrito antes, sus diversas partes se verán forzadas en contacto obturador estrecho con las superficies correspondientes, por obra de la presión de retroceso, y
10. en consecuencia actúan como anillos O de sección cuadrada que obturan tanto más seguramente cuanto mayor es la presión de retroceso. Sin embargo, si estas empaquetaduras están pegadas dentro de las muescas transversales de los tambores y sobre los espaldones de los extremos de los tambores, dependerán de su elasticidad natural para obturar
15. contra la caja y una contra otra.



NOTA

277458

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente británica Nº 19150/61 del 26 de Mayo de 1961.

5. 1. Un controlador de fluído que tiene una caja dentro de la cual se abren dos conductos de flujo, y medios dentro de la caja para variar suavemente la abertura de flujo entre los dos conductos, caracterizado por el hecho de que los medios mencionados comprenden dos tambores giratorios (14 y 15) con sus circunferencias en contacto mútuo de giro y provistos de ranuras (16 y 17) en sus circunferencias que, juntas, proporcionan la abertura de flujo, ranuras que varían de sección transversal en su extensión, de modo que el tamaño de la abertura de flujo varía cuando giran los tambores.
10. 2. Un controlador de flujo en conformidad con lo definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los tambores (14 y 15) están engranados entre si para girar en direcciones opuestas.
15. 3. Un controlador de flujo en conformidad con lo definido en las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que los tambores (14 y 15) tienen la misma anchura axial y se hallan en estrecho ajuste de trabajo dentro de la caja (11).
20. 4. Un controlador de flujo en conformidad con lo definido en la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho
- 25.

277451



de que los dos conductos mencionados (12 y 13) y la abertura de flujo se hallan en línea perpendicular al plano que contiene los ejes de ambos tambores (14 y 15), hallándose los conductos en lados opuestos de este plano.

5. 5. Un controlador de flujo en conformidad con lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que las ranuras 16 y 17 tienen sección transversal semicircular y conjugada, con lo que la abertura de flujo es circular.
10. 6. Un controlador de flujo en conformidad con lo definido en la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la raíz de cada ranura (16 y 17) sigue una línea recta tangente (35) en el extremo de la ranura de sección transversal más grande.
15. 7. Un controlador de fluido en conformidad con lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que cada tambor (14 o 15) tiene anillos obturadores circunferenciales (18') a cada lado de la ranura (16 o 17) del tambor y que efectúan una acción obturadora con la caja (11) sobre parte de la circunferencia del tambor.
20. 8. Un controlador de fluido en conformidad con lo definido en la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que los anillos obturadores (18') están alojados en rebajos de los dos bordes periféricos del tambor (14 o 15) y establecen también contacto obturador con las paredes de los flancos (23 y 24) de la caja (perpendicularmente al eje del tambor) en torno a toda la circunferencia.
25. 9. Un controlador de fluido en conformidad con lo definido en la reivindicación 7 o la 8, caracterizado por el
- 30.



277451¹⁸

hecho de que cada par de anillos obturadores (18') está unido por a lo menos una empaquetadura transversa (18") en la región circunferencial entre los dos extremos de la ranura del tambor.

5. 10. Un controlador de fluido en conformidad con lo definido en la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que cada tambor tiene dos empaquetaduras transversas, cada una adyacente a un extremo de la ranura del tambor.
10. 11. Un controlador de fluido en conformidad con lo definido en la reivindicación 9 o la 10, caracterizado por el hecho de que, en un ajuste de los tambores, dos empaquetaduras transversas (18"B y 19"B) pertenecientes a los dos tambores, respectivamente, estriban una contra otra y cierran completamente la abertura de flujo entre los dos conductos.
15. 12. Un controlador de flujo en conformidad con lo definido en la reivindicación, 9, 10 u 11; caracterizado por el hecho de que los anillos de empaquetadura (18') y la empaquetadura transversa o las empaquetaduras transversas (18") pertenecientes a uno de los tambores están formados en una sola pieza de material elástico, por ejemplo caucho sintético.
20. 13. Un controlador de fluido.
25. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de tres láminas de dibujos de la documentación



277451

reglamentaria.

Madrid, a 18 de Mayo de 1962

KINEMATICS LIMITED

p.a.

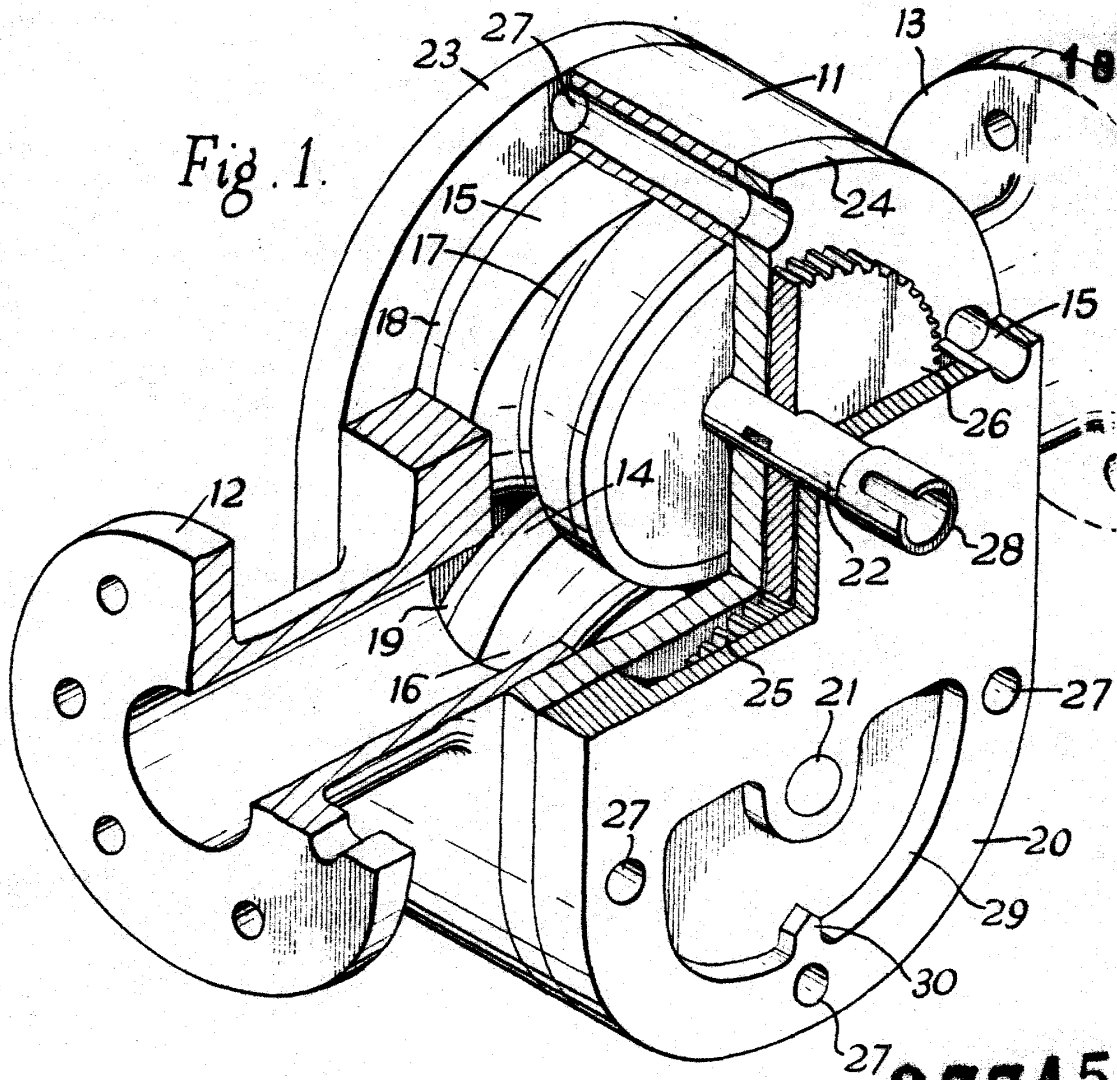
JAIME ISERN MIRALLES

P P



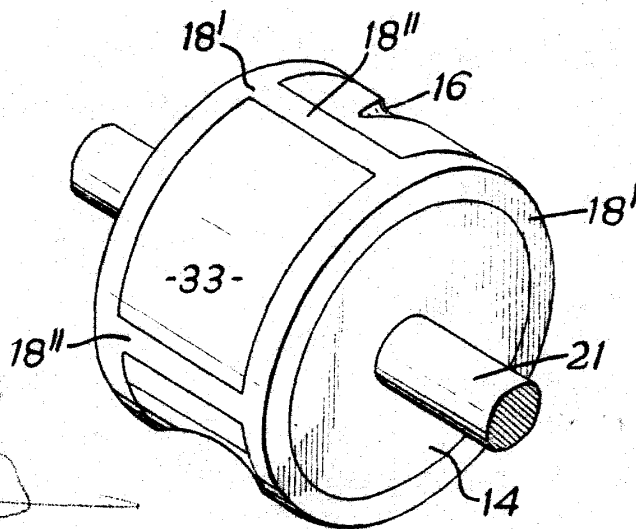


Fig. 1.

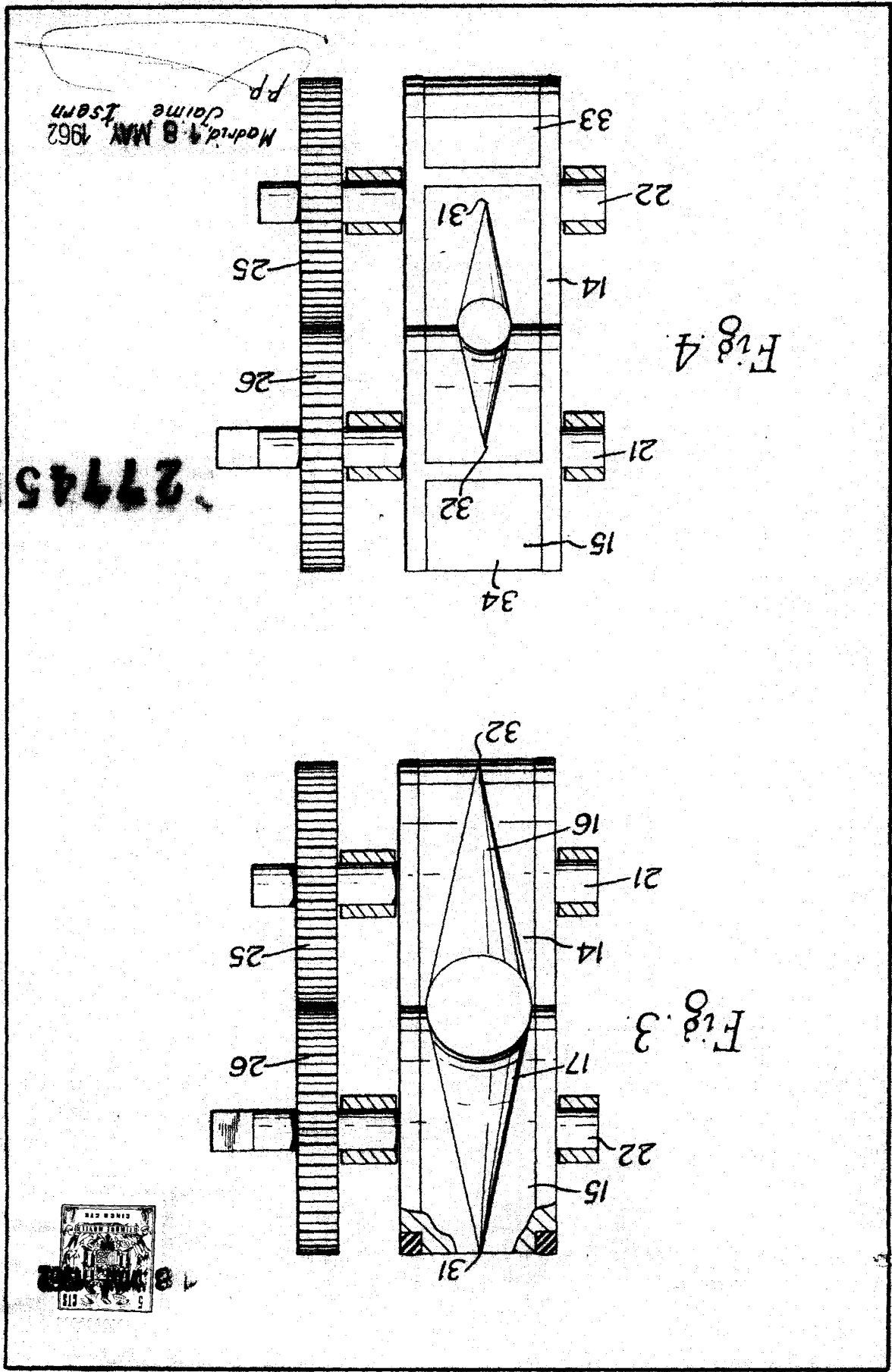


277451

Fig. 2.



Madrid, 18 MAY. 1962
p.p. Jaime Isern



Madrid 18 MAR 1962
 Jaime Isorn
 P.P.

277451



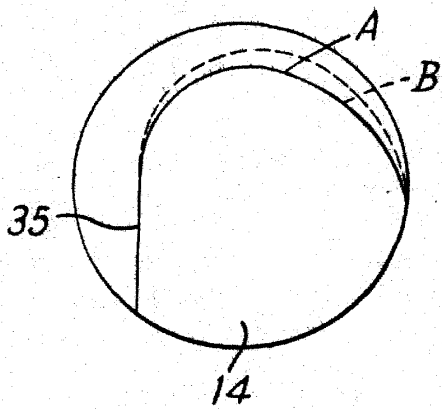
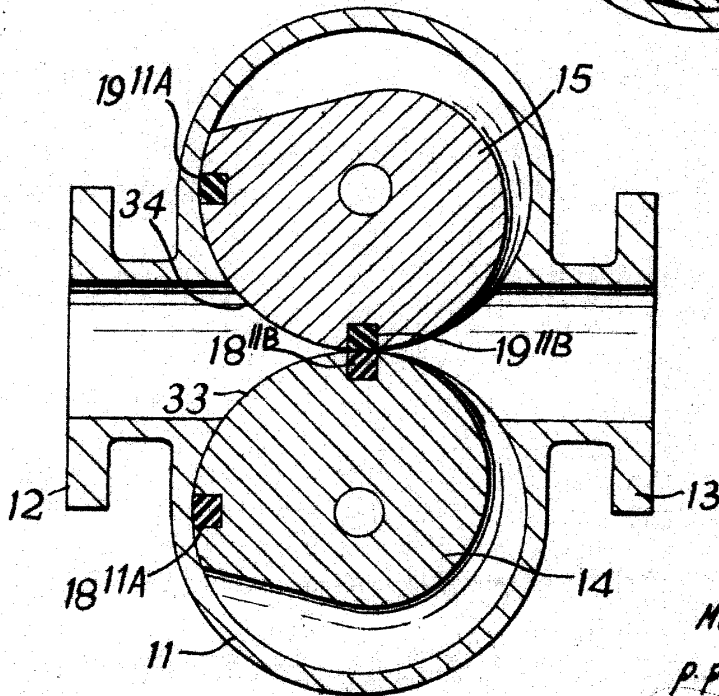
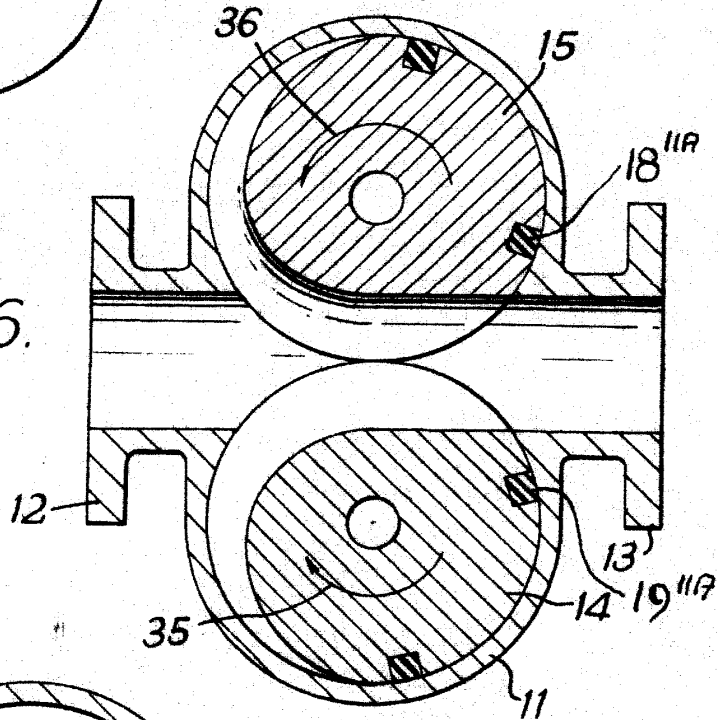


Fig. 5.



Fig. 6.



277451

Fig. 7.

Madrid, 18 MAY 1962
Jaime Isern
P.P.