



Memoria descriptiva que se acompaña á la Solicitud de Patente de Invencción por VEINTE años á favor del Profesor Dr. Ing. H u g o J u n k e r s, residente en Dessau/Anhalt, (Alemania), por "UN ACOPLAMIENTO LIQUIDO CON TRANSMISION DEL MOMENTO ROTATORIO MEDIANTE LA PRESION ESTATICA DE UN LIQUIDO", presentada en el Ministerio de Economia Nacional.

En los acoplamientos con transmisión del momento rotatorio mediante la presión estática de un líquido es sabido que se prefieren dispositivos reguladores para variar el deslizamiento. Los órganos de acoplamiento expuestos á la presión del líquido, construídos por ejemplo al modo de bombas de pistón ó de ruedas dentadas, actúan en el acoplamiento deslizante como una bomba que lleva la corriente del líquido hacia fuera desde el acoplamiento por una tubería (tubería de presión), pasando por un órgano regulador, mientras que una correspondiente cantidad de líquido del acoplamiento corre por otra segunda tubería (de aspiración). Por motivos de economía de gastos, espacio y peso es conveniente poder construir estas tuberías con la menor sección transversal posible. Pero estas tuberías estrechas tienen en general el inconveniente de que aun estando abierto totalmente el órgano regulador, ó sea habiendo los menos obstáculos posibles para el paso del líquido por el acoplamiento, ofrecen á este paso tanta resistencia que no siempre es posible la regulación del deslizamiento hasta el más bajo número de revoluciones deseado de la parte movida ó hasta por completo la parada de esta.

El objeto del invento es hacer posible una regulación muy amplia del deslizamiento aún con tuberías relativamente estrechas.

Esto se consigue según el invento insertando órganos regu-



ladores no solo en la tubería de presión sino también en la de aspiración, los cuales permiten estrangular ó cerrar esta tubería. Cuanto más pequeña se hace así la cantidad de líquido que en la unidad de tiempo corre por el acoplamiento, tanto menor resulta la presión que se necesita para transportar el líquido á través del acoplamiento y tanto mayor se hace el deslizamiento pues el momento rotatorio á transmitir es equivalente á esta presión. Se puede llevar á tal grado la estrangulación que en el lado de aspiración del acoplamiento se origine una depresión considerable ó también se puede en último término introducir en el acoplamiento aire en lugar de líquido (ó una mezcla de ambos), haciéndose así posible una amplia regulación del deslizamiento aun con estrechas secciones de paso.

El objeto del invento se ilustra más detenidamente en algunos ejemplos de ejecución de los adjuntos dibujos, en los que

La figura 1 presenta un acoplamiento en sección axial con tuberías que conducen á órganos reguladores fijos en el espacio.

La figura 2 una sección por el acoplamiento perpendicular al eje por la línea II-II de la figura 1

La figura 3 un dispositivo regulador en sección longitudinal,

La figura 4 un dispositivo regulador análogo en sección longitudinal,

Las figuras 5 á 8 otra forma de ejecución de un dispositivo regulador en sección longitudinal (figura 5) y en sección transversal según la línea quebrada VI-VI de la figura 5 en tres diversas posiciones de regulación (figura 6-8)

La figura 9 presenta un acoplamiento en el que los órganos reguladores giran conjuntamente con el acoplamiento.

Las partes que respecto á su actuación coinciden en las diversas figuras, llevan los mismos signos de referencia.



El acoplamiento según las figuras 1 y 2 se construye en la forma conocida al modo de una bomba de ruedas dentadas, en la que por ejemplo, una parte motriz de eje 1 se une con la caja 6 que lleva las ruedas planetarias 4 y 5 y otra parte movida de eje 2 se une firmemente con una rueda dentada central 3. Al lado de aspiración del acoplamiento se lleva el líquido para este, por ejemplo aceite, de un depósito de aprovisionamiento 20, atravesando primero un refrigerante 21 y llegando desde allí al acoplamiento por la tubería de aspiración formada por los trozos de tubería 22, 23, 24, el manguito de eje 11, el canal 10 extendido en el eje 1 y la cámara 7 que establece la entrada á los huecos entre dientes. Entre las partes 22 y 23 de la tubería se encuentra una válvula reguladora A. Del lado de presión del acoplamiento sale el líquido de los claros de los dientes por la cámara 8 al canal 12 del eje, corre desde allí per el manguito 13 y la tubería 31 á la válvula reguladora C y desde esta por la tubería 32 vuelve de nuevo al depósito 20. De la parte 24 de la tubería de aspiración se ramifican otras dos tuberías, una 25 con dispositivo regulador B y con prolongación 26 que desemboca libremente y conduce con preferencia al depósito 20 y además otra tubería 27 que contiene una válvula de retroceso abierta hacia fuera y solo moderadamente lastrada y la cual vierte en el pezo ó carter de aceite 40. Delante de la válvula A se ramifica de la tubería 22 otra tubería 41, en la que se inserta una bomba 42 constantemente giratoria, uniéndose aquí una tubería 43 que presenta un estrechamiento 44 y que por detras de la válvula A desemboca en la tubería 23. Por consiguiente la bomba 42 puede llevar constantemente (aun estando cerrada la válvula A) una pequeña cantidad de líquido al acoplamiento. Si las válvulas B y C están cerradas ó sea impedido el pase através del acoplamiento y la salida libre, entonces este líquido puede volver á salir por la válvula 28. La bomba 42 puede atender también á otros puntos de engrase, por ejemplo una rueda dentada 45 que mueve al acopla-



plamiento, llevando el aceite lubricante por las boquillas de inyección 46. El aceite aquí consumido corre al pozo 40. De este pozo ó cárter aspira otra bomba 49 el aceite y por la tubería 50 lo lleva á la tubería 32 procedente de la válvula C ó directamente á 1 depósito 20. A la tubería de presión 31 (entre el manguito 13 y la válvula C) puede unirse una tubería 53 ramificada de la 22 y que contiene una válvula de aspiración 52 y otra tubería 55 que contiene una válvula de seguridad 54 fuertemente lastrada y que vierte en el cárter de aceite 40.

El funcionamiento de esta disposición es el siguiente:

Si el acoplamiento ha de trabajar sin deslizamiento, entonces la válvula A está abierta y cerradas las B y C. Si se debe reducir el número de revoluciones de la máquina movida, entonces se abre la válvula C, la presión del líquido desciende y el acoplamiento ahora deslizante actúa como bomba y bombea una corriente de líquido desde el depósito 20 por la válvula A, el manguito 11 el canal 10 al acoplamiento y por el canal 12, manguito 13 válvula C y tubería 32 lo vuelve al depósito 20. Si aún estando totalmente abierta la válvula C, el número de revoluciones de la parte movida 2 es todavía demasiado elevado, entonces se cierra cada vez más la válvula A, de manera que la cantidad de líquido que en la unidad de tiempo llega al acoplamiento se disminuya y se haga correspondientemente menor la presión necesaria para su transporte á través del acoplamiento. Estando completamente cerrada la válvula A se origina en las cámaras de aspiración del acoplamiento una depresión considerable, cuya eliminación es conveniente muchas veces. Para esto sirve una válvula B que al abrirse permite la entrada de aire al acoplamiento. Como este aire solo puede llevarse con muy pequeña presión á través del acoplamiento el deslizamiento experimenta aquí un aumento considerable. El que marche en seco el acoplamiento, lo que sería perjudicial, se evita aquí por la pequeña cantidad de líquido



llevada por la bomba 42 á través del estrechamiento 44. Se podría también suprimir la bomba ó prever solo la válvula A con una pequeña fuga, aunque entonces no es posible el ajuste exacto de una determinada cantidad de líquido, pues la admisión depende aquí grandemente de la viscosidad ó tenacidad que cambian con la temperatura. Por el contrario el transporte solidario del líquido de marcha en vacío por medio de la bomba 42 proporciona una admisión siempre practicamente constante. Si estando abierta la válvula B se inicia una actuación de marcha libre (esto es un avance de la parte movida respecto á la motriz) del acoplamiento con la cual el líquido se transporta en sentido inverso, entonces este líquido puede escapar por la tubería 26 al depósito 20. Estando cerradas las válvulas A y B, el líquido que retrocede en la marcha libre del acoplamiento puede salir al carter 40 por la tubería 27 y la válvula 28. La entrada de líquido al acoplamiento necesaria en la marcha libre para evitar una formación excesiva de vacío y para el engrase se hace posible por la tubería 53 con la válvula de aspiración 52, la cual se construye con preferencia de manera que solo la atraviese una cantidad relativamente pequeña de líquido, ó sea que actúe favoreciendo el deslizamiento en la misma forma que la válvula A fuertemente estrangulada en la dirección normal de la transmisión de fuerza.

La unión del aprovisionamiento de líquido del acoplamiento con un engrase de la transmisión (42, 46) ofrece la ventaja de que aún estando parada largo tiempo la circulación del acoplamiento tiene lugar la circulación del aceite calentado á través del refrigerante 21, de manera que con la refrigeración natural del mismo el aceite queda siempre suficientemente fluido aún á temperaturas exteriores muy bajas.

Para simplificar el montaje de la disposición reguladora pueden reunirse en un solo órgano regulador las tres válvulas reguladoras A, B, C, órgano cuyo desplazamiento se construye con



preferencia como corredera de pistón descargada.

El dispositivo regulador de esta clase con órgano desplazable en línea recta se ilustra en la figura 3. En un agujero de la caja 60 puede desplazarse en dirección axial la corredera de pistón 61 mediante la varilla 63. La corredera actúa sobre tres coronas de ranuras A, B, C, las cuales corresponden á las válvulas reguladoras de la figura 1 señaladas con las mismas letras y mediante tuberías correspondientes también á las señaladas en dicha figura 1 con iguales cifras, se comunica con el acoplamiento K y las demás partes de la instalación. Las ranuras A y C se manioobra por los cantos exteriores de la corredera y las ranuras B por el canto superior de un rebaje 62.

Si la corredera se encuentra completamente hacia abajo, entonces está abierto el paso A y cerrados los B y C esto es el acoplamiento trabaja sin deslizamiento.

Levantando la corredera se abre cada vez más el paso C y el acoplamiento puede actuar como bomba de líquido y marcha con cada vez mayor deslizamiento. En la posición dibujada el paso A está aún abierto y el paso C completamente abierto.

Empujando más hacia arriba la corredera el paso C queda abierto pero se cierra primero el paso A, el acoplamiento trabaja ahora con deslizamiento en un vacío; finalmente el canto superior del rebaje 62 abre el paso B y puede pasar aire desde la tubería 26 por el canal 25 en la corredera (que corresponde á la parte de tubería 25 en la figura 1) á la parte de tubería 23 situada por detrás del paso A.

La figura 4 presenta una disposición igual, solo que aquí la parte de corredera 64, que manioobra á la corona de ranuras C no se une firmemente con la parte restante 61' de la corredera; sino que mediante un muelle 66 se oprime contra el tope 67 de una prolongación 68 de la parte 61' de la corredera. Con la corredera parcial 64 se une además rígidamente una corredera auxi-



liar 65, que manioobra á otra corona de ranuras 70 y coopera con una válvula de retroceso 71.

En el movimiento ascendente de la varilla 63 se arrastra solidariamente la corredera 64 por el tope 67 y el funcionamiento de la disposición es el mismo que en el ejemplo según la figura 3. Si se deprime la varilla 63, entonces solo se arrastra solidariamente la corredera parcial 61', pero la corredera parcial 64 se empuja hacia delante con auxilio de la corredera auxiliar 65, no solidariamente, sino solo bajo la presión del muelle 66. Cuando la corredera auxiliar 65 ha cerrado así á las ranuras 70, la corredera parcial 64 solo ha cerrado en parte las ranuras C. Por este cierre de las ranuras 70 el líquido existente en la cámara 69 por debajo del pistón solo puede escapar á fuera por un pequeño agujero 72 en la pared de la caja, de manera que deprimiendo rapidamente la varilla 63, la corredera parcial 64 bajo la presión del muelle 66 solo puede seguir lentamente el desplazamiento de la varilla y por lo mismo solo poco á poco puede cerrar por completo á las ranuras C. Por este hecho se consigue un embrague siempre suave del acoplamiento y además el líquido fuertemente calentado por el precedente deslizamiento del acoplamiento tiene tiempo suficiente de volverse á enfriar en el refrigerante 21 (figura 1) tanto que para el embrague completo del acoplamiento se disponga de aceite frío y por consiguiente más viscoso, de suerte que las pérdidas inevitables de junta y por lo mismo el deslizamiento inconveniente resulten las más pequeñas posible. Para alimentar los canales, 70 puede servir el líquido de marcha en vacío que se lleva por la bomba 42 á través de la tubería 43 á la tubería 23.

Para conseguir que la corredera reguladora sea siempre fácilmente desplazable, la caja 60 se provee preferentemente de un dispositivo calentador. Para este objeto puede usarse por ejemplo en la caja espacios huecos 75 recorridos por un líquido caliente, prestándose para esto por ejemplo el líquido llevado



por la bomba 49 á la tubería 50, el cual contiene aún el calor de rozamiento de las partes de la transmisión 45 (figura 1) lubricadas por él. Este líquido puede evacuarse por la tubería 50' á la tubería 32 que parte del paso C.

Las figuras 5 hasta 8 presentan la conformación del órgano regulador como corredera giratoria, la cual puede montarse en lugar de los casquillos ó manguitos 11 y 13 apoyados en el eje 1 (figura 1). La figura 5 indica que la corredera giratoria 81 se halla situada entre una parte 80 fija del manto y el eje 1 y lleva una palanca 82 con cuyo auxilio puede desplazarse á mano ó mediante un dispositivo regulador especial. En la cara interior de la corredera se hallan dos canales anulares 83, 84, de los cuales uno (83) se comunica con el canal de aspiración 10 del acoplamiento y el otro (84) con el canal de presión 12 en forma permanente. De cada canal conduce una perforación 85 y 86 á la cara exterior de la corredera y según el ajuste de esta última establece las comunicaciones deseadas de las tuberías de entrada y salida unidas al manto 80, como se ilustra en las figuras 6 á 8 para los tres casos principales de servicio.

En el ajuste según la figura 6 la embocadura que forma la válvula A de la tubería 22 se une por el rebaje 85 y el canal 83 con el canal 10, pero la embocadura que forma la válvula C de la tubería 32 de salida, está cerrada y por tanto el acoplamiento completamente embragado.

Si la corredera se hace girar en el sentido de las agujas de un reloj á la posición representada en la figura 7, entonces la embocadura A permanece unida con el canal 10, pero ahora la embocadura C se abre y puede pasar una corriente de líquido por el acoplamiento, ó sea este trabaja con deslizamiento.

Siguiendo el giro de la corredera en el sentido de las agujas de un reloj la embocadura A, permaneciendo abierta la C, se estrangula cada vez más, hasta que se cierra por completo, como



indica la figura 8. Poco antes de alcanzarse la posición según la figura 8 queda también libre la embocadura correspondiente á la válvula B de la tubería 26 de la perforación 85, de manera que ahora puede entrar aire en el acoplamiento que trabaja con el deslizamiento máximo.

A la caja 80 de la corredera se unen también por el lado de aspiración las tuberías 27 y 43 reunidas en una embocadura 91 y por el lado de presión las tuberías 53 y 55 unidas también en una embocadura común 92. Las embocaduras 91 y 92 de estas tuberías están situadas de manera que en todas las posiciones de la corredera la embocadura 91 se comuniquen siempre con el canal de aspiración 10 y la embocadura 92 siempre con el canal de presión 12. Un perno 95 que se mueve en una canal 94 de la caja asegura á la corredera 81 de todo desplazamiento axial y limita sus desviaciones.

La disposición ofrece la ventaja de una gran sencillez pues no hay que prever ni algunas tuberías de unión entre el órgano regulador y el acoplamiento que se hallan de montar por fuera de las partes de este, siendo mayor la seguridad del servicio, pues el órgano de desplazamiento no gira con el acoplamiento, de manera que en todo tiempo puede vigilarse fácilmente y manejarse con sencillez.

En la forma de ejecución según la figura 9 los órganos reguladores y las tuberías correspondientes se disponen completamente dentro de la caja 6 del acoplamiento y esta caja contiene también el depósito 20 de líquido que también gira y que por efecto de ser enfriado al girar intensamente por el aire, actúa al mismo tiempo como refrigerante pudiendo para reforzar este efecto cubrirse de nervaduras refrigerantes 21'. La tubuladura de carga 98 de este depósito lleva una prolongación 99 dirigida hacia adelante, la cual hace que el depósito jamás pueda llenarse totalmente y por tanto quede siempre en él una cantidad determi-



nada de aire . En el giro del acoplamiento el líquido forma un anillo que circunda á la cámara de aire remanente. En esta cámara de aire desembocan las tuberías 26 y 32 de la disposición reguladora del deslizamiento. Este se regula mediante una corredera que en su construcción y funcionamiento corresponde exactamente á la de la figura 3, mientras que las tuberías de entrada y salida corresponden al esquema de la figura 1 de manera que sin más se entiende por esto su funcionamiento.

El eje movido 2 de este acoplamiento se construye aquí como eje hueco corto que abraza al eje 1 y que lleva una rueda dentada 100 de la que se deriva la potencia transmitida.

El invento no se limita á las disposiciones ilustradas y descritas, sino por lo que toca especialmente á la construcción y disposición de los órganos reguladores permiten muchas ejecuciones con solo que el principio fundamental permanezca inalterado, ó sea, la estrangulación de la admisión al acoplamiento para reducir en el servicio de deslizamiento la presión necesaria para impulsar á través del acoplamiento.

Estas otras formas posibles de ejecución que pueden conducir también á una simplificación, consisten por ejemplo en construir el órgano regulador C ó también el A solo como un sencillo agujero estrecho de estrangulación ó también en hacer muy estrecha la tubería de presión ó la misma tubería de aspiración. Disponiendo este agujero inalterable de estrangulación en la tubería de presión (en lugar del órgano regulador C), la estrangulación por ello provocada debe ser tan fuerte que estando el acoplamiento completamente embragado la cantidad de líquido que sale por el agujero de estrangulación sea muy pequeña en relación con la cantidad de líquido expulsada por los órganos de las bombas de acoplamiento en el deslizamiento completo, de manera que por esta cantidad saliente de líquido solo se origine un deslizamiento muy insignificante. Entonces la variación del deslizamiento puede realizarse unicamente desplazando los órganos regu-





5°- Un acoplamiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 4, caracterizado porque á la tubería de aspiración (24) se une una válvula de sobrepresión (28) que abre hacia fuera por la que puede escapar al cerrar las tuberías unidas al acoplamiento, la cantidad de líquido forzosamente bombeada en la marcha en vacío (figura 1 y 9).

6°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 5, caracterizado porque en la circulación de líquido formada por el acoplamiento, la tubería de presión (31, 32) y la tubería de aspiración (22, 23, 24), se intercala un refrigerante (21) de líquido (figura 1 y 9).

7°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 6, caracterizado porque a la circulación del líquido se une el engrase de otras partes de la transmisión (45) que marchan con preferencia constantemente, con el fin de evitar que se enfríe demasiado el líquido del acoplamiento cuando en este esté demasiado tiempo parada la circulación propiamente tal (figura 1).

8°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 7, caracterizado porque los órganos reguladores (A, B, C) previstos en la tubería de presión (31, 32), la tubería de aspiración (22, 23, 24) y en la de ventilación (26), se construyen como órganos maniobrados por corredera, sobre los cuales actúa una corredera (61, 61' y 65 á 81) abriendo y cerrando los tres órganos en sucesión prescrita (figuras 3 á 9).

9°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 8, caracterizado porque la corredera (64) que actúa sobre el órgano regulador (C) en la tubería de presión (31, 32) se mueve por un varillaje (63) deslizando en la dirección de cierre solo mecánicamente por la intercalación de un órgano (66) flexible y por que con esta corredera (64) se combina una disposición fundada en el principio de estrangulación para reducir la velocidad de cierre (corredera auxiliar 65, ranuras 70, agujeros



de estrangulación 72), con el fin de que después de una larga marcha con deslizamiento del acoplamiento, se deje al líquido de este calentado un cierto tiempo para volverse á enfriar antes de cerrarse totalmente el órgano regulador del deslizamiento (C) (figura 4).

10°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 9, caracterizado porque la correa que actúa sobre los órganos reguladores (A, B, C) situados fijos en el espacio, se construye como correa giratoria (81), con preferencia de manera que con una superficie de adaptación que contenga canales de sobrepase (83, 84) se apoye directamente en una parte giratoria (1) del acoplamiento, de suerte que puedan suprimirse entre el acoplamiento y los órganos reguladores todas las tuberías de unión situadas por fuera del acoplamiento, quedando garantizada la accesibilidad inmediata de la correa aún durante el servicio (figuras 5 á 8).

11°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 9, caracterizado porque los órganos reguladores (A, B, C, 61) y el depósito de líquido (20) se disponen como partes giratorias juntamente con el acoplamiento, construyéndose con preferencia el dispositivo de carga (98, 99) del depósito (20) de forma que en este quede siempre un espacio de aire (figura 9).

12°- Un acoplamiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 á 11, caracterizado porque ó el órgano regulador (A) situado en la tubería de aspiración ó el (C) situado en la tubería de presión, se sustituye por una sección transversal fija y constantemente igual de estrangulación (ó por una tubería estrecha correspondiente), de manera que la regulación del deslizamiento se efectúe accionando los órganos reguladores desplazables (B y C ó A y B).

Esta patente recae sobre "UN ACOPLAMIENTO LIQUIDO CON TRANS-

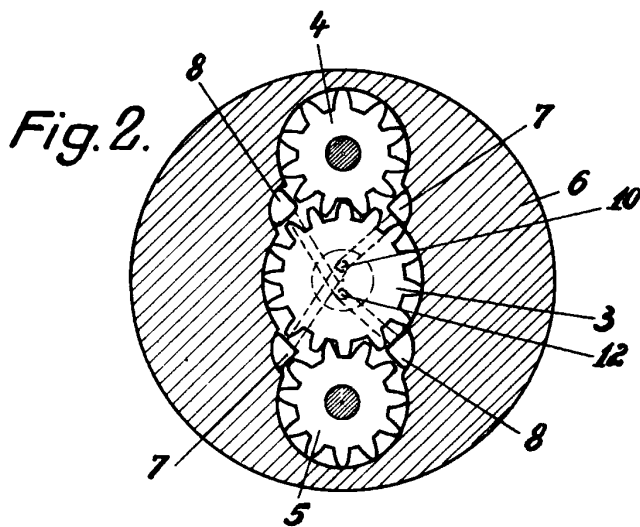
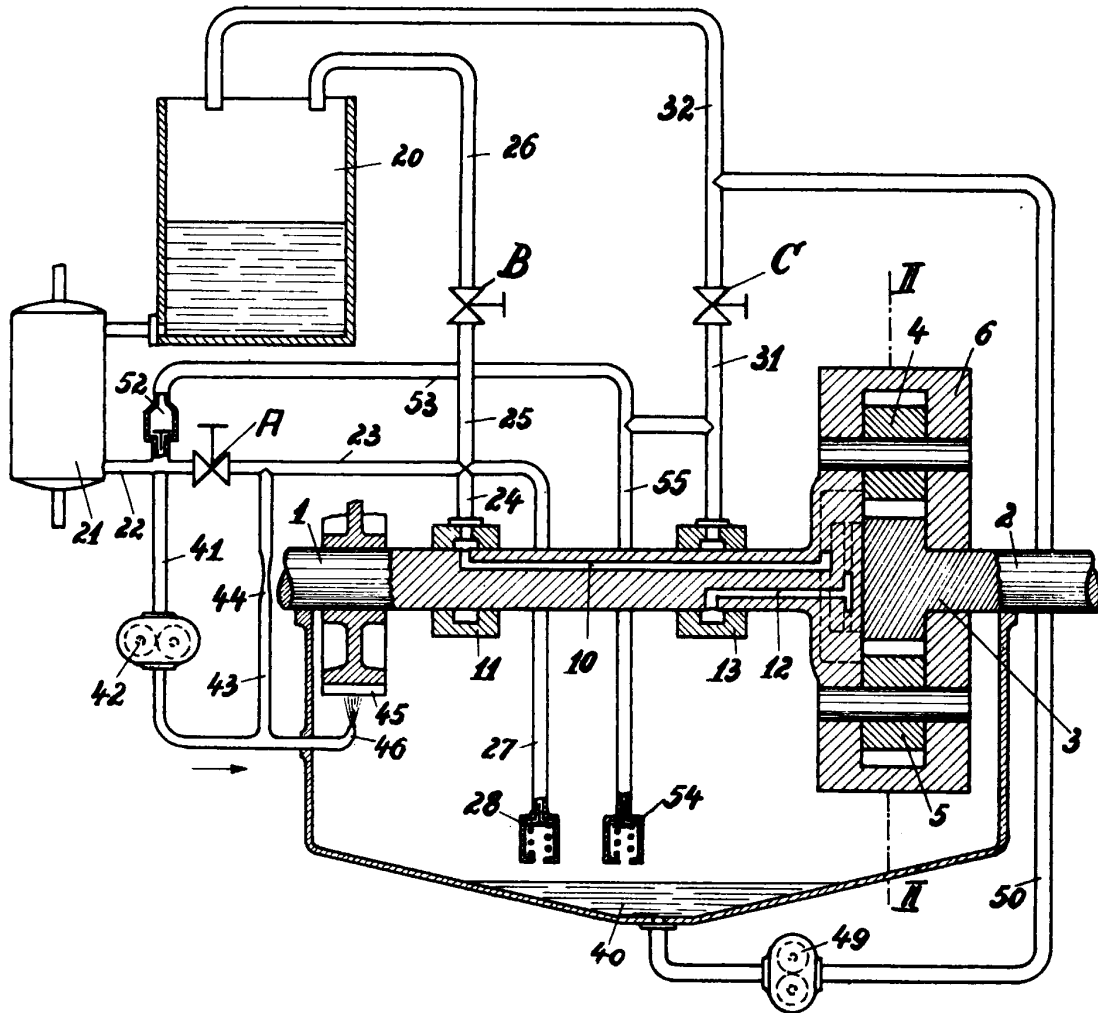


MISION DEL MOMENTO ROTATORIO MEDIANTE LA PRESION ESTATICA DE UN LIQUIDO<sup>o</sup>, como queda descrito en la presente memoria, caracterizado en la anterior Nota y representado en los adjuntos dibujos.

Madrid <sup>2</sup> de Mayo de 1.929.

*Barro*

Fig. 1.



Escala variable  
por Hugo Junkers.

*Junkers*



Fig. 3.

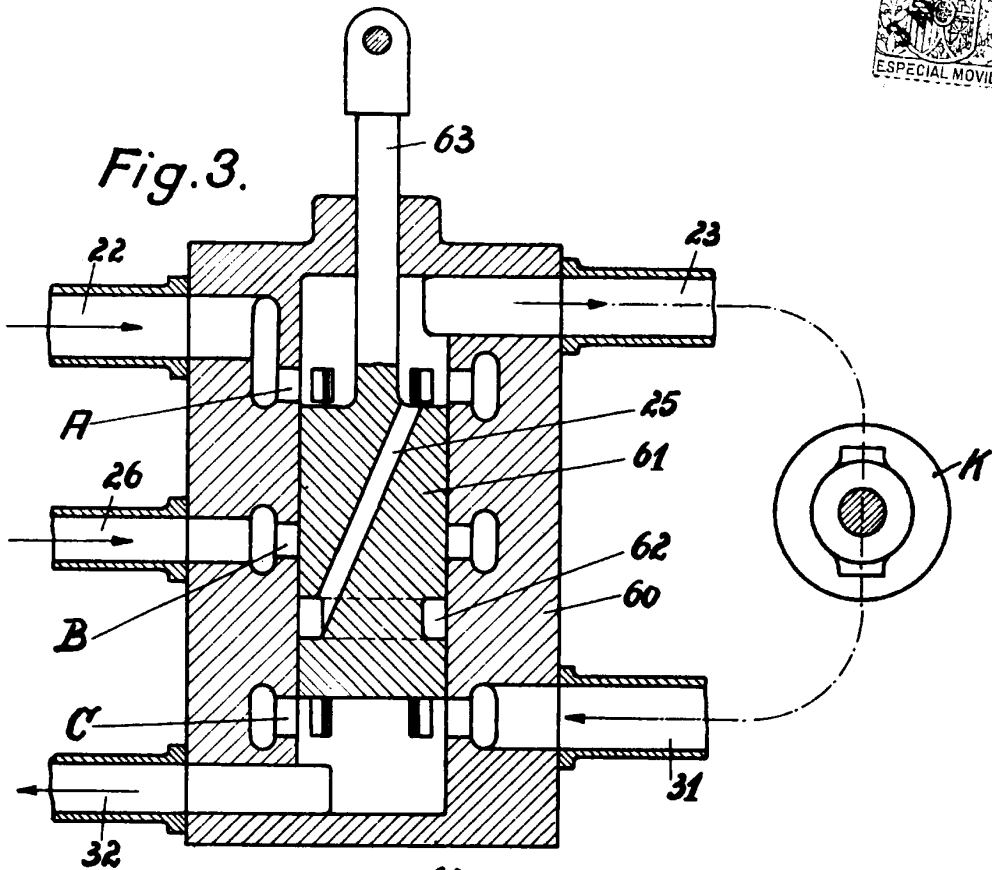
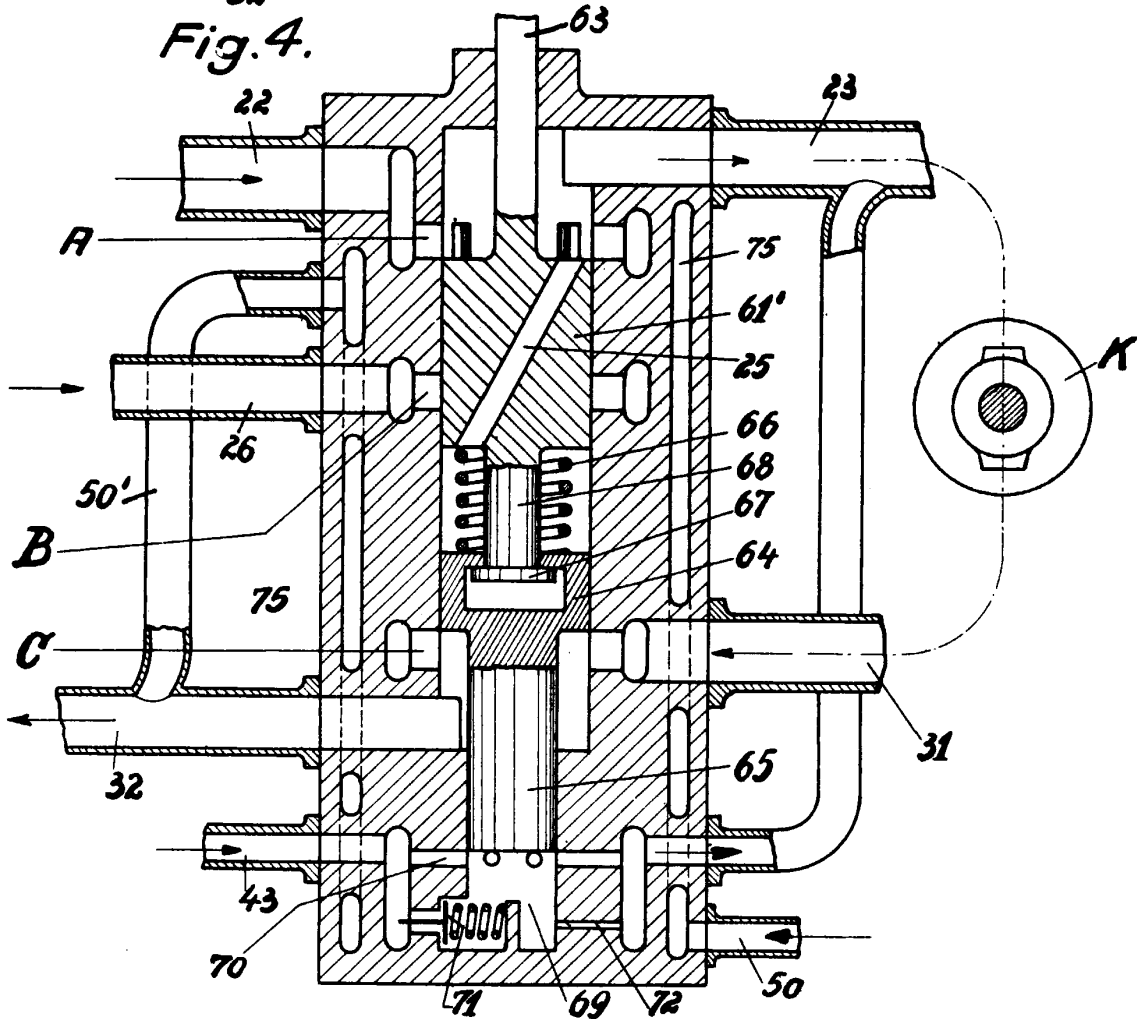


Fig. 4.



Escala variable  
por Hugo Junkers.  
*H. Junkers*

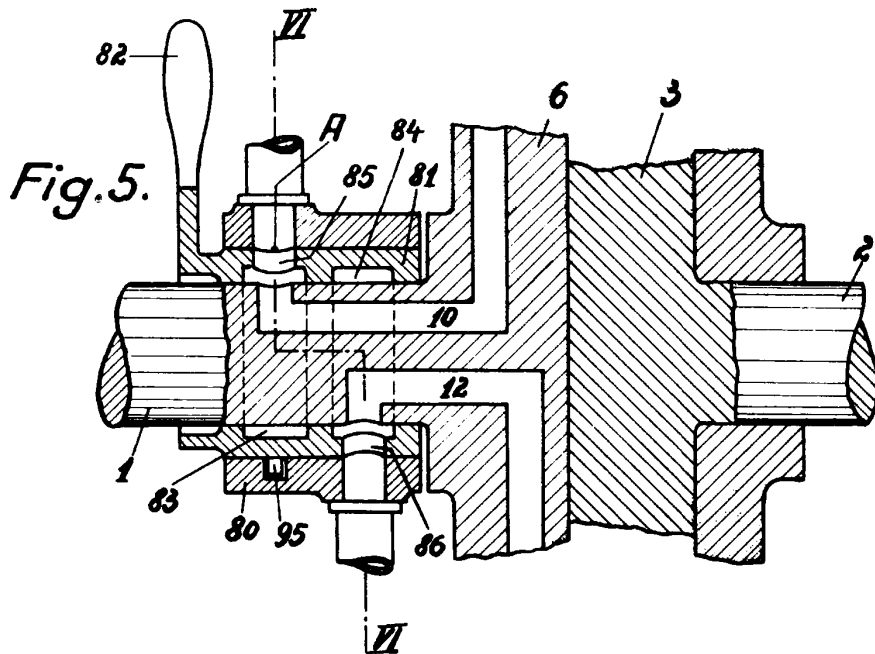
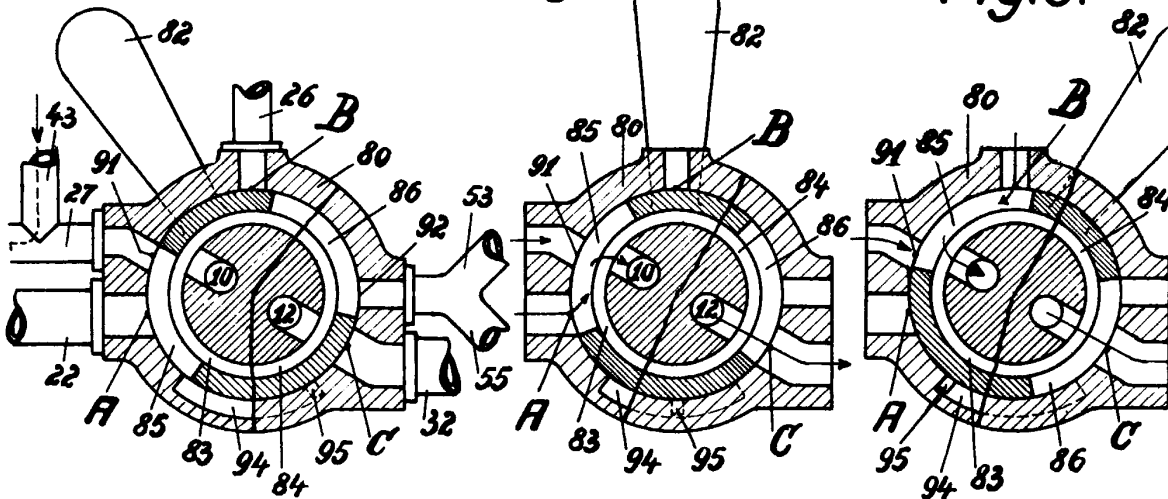


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.



*Escala variable  
per Hugo Junkers.  
Kern*

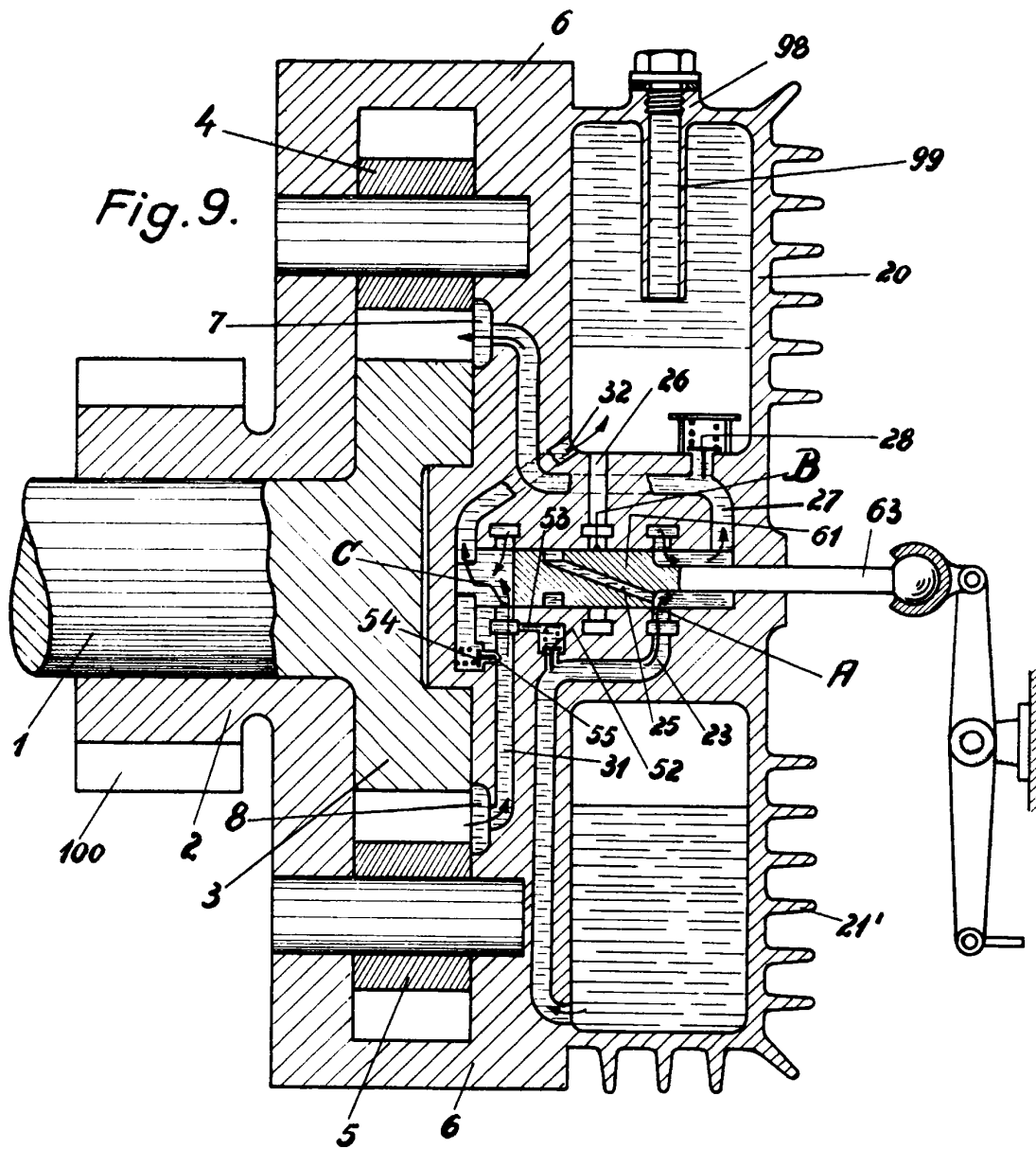


Fig. 9.

*Escala variable  
por Hugo Junkers.  
Patente*