

403891



P. 51.197.-  
Nr. P 22 17 507.1

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de DR. KARLHEINZ BAUER

de nacionalidad alemana

Int. Cl.: B 25 D // E 21 C

residente en Wittelsbacherstrasse 5, 8898  
Schrobenhausen/Obb., República  
Federal Alemana

por: "PROCEDIMIENTO PARA EL GOBIERNO DEL FUNCIONAMIENTO  
DE UN MARTILLO ACCIONADO HIDRAULICAMENTE"  
(Clase Internacional B25d)

6.7.72

403891



El invento se refiere a un procedimiento para el gobierno del funcionamiento de un martillo accionado hidráulicamente especialmente apropiado como martillo para obras, a saber, como martillo percutor para hacer saltar roca, piedra, hormigón y maspostería, como martillo excavador en tierra y en la construcción de carreteras, como martillo perforador para hacer agujeros y como martillo de tracción para tirar de barrenas alojadas en taladros. El martillo puede emplearse como martillo de mano y también en calidad de martillo grande en carros y en brazos de dragas.

Se han dado a conocer en la técnica de la ejecución de obras martillo hidráulicos que se desarrollaron partiendo de los martillos neumáticos empleados hasta ahora y cuya utilización ha tropezado cada vez con mayores críticas en especial por causa del compresor necesario y por el ruido que produce el propio martillo. Los martillos hidráulicos conocidos consisten en esencia, por tanto, en un cilindro y un pistón percutor dispuesto en él, cuyo pistón, mediante un aro de pistón dispuesto aproximadamente en su centro, divide al cilindro en dos cámaras anulares que mueven en vaivén alternativamente al pistón gracias a su carga y a su vaciado. El mando del movimiento del pistón se realiza a través de un sistema de válvulas de mando mediante el cual son dejadas libres o son cerradas conducciones de alimentación y de escape en la posición extrema de cada caso

403891

10 JUL



del pistón, con el fin de influir sobre el flujo del agente hidráulico.

Debido al empleo de tales sistemas de gobierno mecánicos y rígidos que han de disponerse necesariamente de modo directo en el cilindro, tales martillos hidráulicos pueden emplearse de modo óptimo sólo para fines muy específicos. Efectivamente, se ha visto que, con condiciones geológicas diferentes, la eficacia de un martillo no depende sólo de la energía aportada, sino también de la frecuencia de la percusión. Los conocidos martillos hidráulicos, a causa de su sistema de mando mecánico y pesado y de la carrera, siempre igual, del pistón están limitados hacia arriba en la frecuencia de percusión, siendo dicha frecuencia variable hacia abajo sólo a costa de la aceleración en función de la fuerza aplicada. Sin embargo, es deseable variar la frecuencia de percusión dentro de amplios límites a igualdad de energía aportada por unidad de tiempo. Así, se sabe, por ejemplo, que al perforar por percusión barrenos en suelos duros e inestables con una frecuencia de 500/minuto, independientemente de la energía por impacto, casi no se alcanza ya avance alguno, mientras que a una frecuencia de 2.000/minuto, es posible un avance rápido con la misma energía por impacto. Se sabe además que en el caso de suelos arcillosos son deseables frecuencias de percusión más bajas, mientras que en roca, por el contrario, son deseables fre-



cuencias de percusión más elevadas. Se sabe, finalmente, que en la roca, con frecuencia baja, tiene lugar una mayor acción rompedora mientras que, a frecuencia superior, en vista del menor alcance de las vibraciones, la fuerza aportada queda limitada en su acción a la zona inmediata al impacto, lo cual es ventajoso al hacer barrenos.

Se sabe además que para el efecto producido por un martillo, son extraordinariamente importantes en lo que respecta a la energía cedida, no sólo la frecuencia y la energía, sino también los tiempos de permanencia del percutor sobre el útil y, con ello, sobre el material a trabajar. En el caso de un material duro se desean tiempos de permanencia cortos y, en el caso de un material blando, tiempos de permanencia largos. En los martillos hidráulicos tradicionales, a igualdad de las condiciones de presión en el sistema hidráulicos, el tiempo de permanencia es siempre de igual duración, ya que, al alcanzarse la posición extrema del pistón, se inicia inmediatamente el proceso de retorno. Las variaciones en lo que respecta a la frecuencia y a los tiempos de permanencia son sólo posibles en los martillos tradicionales a costa de la energía en que es transformada la presión del sistema hidráulico. Al disminuir la presión y también la frecuencia, el tiempo de permanencia se hace ciertamente más largo, pero como también desciende la aceleración, disminuye la energía aportada a igualdad de recorrido del

403891



pistón.

Los martillos tradicionales tienen además el inconveniente de que debido al montaje del sistema de mando en el cilindro, que tiene que hacerse muy robusto en atención a las fuertes cargas por vibraciones, resultan muy inmanejables y pesados.

El invento se ha propuesto resolver el problema de encontrar un martillo apropiado para los fines de aplicación más diversos en obras y construcciones; que, para la finalidad de empleo de cada caso, pueden conseguirse condiciones de trabajo óptimas, pudiendo modificarse entre sí para conseguir relaciones de dependencia óptimas, a igualdad de la presión del sistema hidráulico, la frecuencia de percusión, los tiempos de permanencia y la aportación de energía.

La solución de este problema ha de verse en un martillo que consiste en un cilindro tradicional y en un pistón percutor montado en él con movimiento de vaivén y cuyo aro de pistón central forma el límite de dos cámaras anulares libres del cilindro en las que desembocan sendas conducciones de presión y de retorno en la zona de la posición extrema de cada caso, siendo el movimiento del pistón gobernado por medio de válvulas de mando situadas al exterior, independientes de la posición del pistón en cada caso y dispuestas en un circuito de bomba con depósito de reserva.

403891

10 JUN 1972



Las válvulas de mando están dispuestas con preferencia fuera de la caja del martillo y unidas mediante conducciones flexibles preferentemente, con las entradas y las salidas del cilindro.

5            Como válvulas de mando son apropiadas, ventajosamente, válvulas de dos vías de cierre y apertura rápidos y que pueden ser accionadas electromagnéticamente.

10           Para el gobierno de las válvulas se utiliza con preferencia un sistema digital electrónico con el cual pueden variarse a voluntad los tiempos de apertura y cierre.

15           Para evitar que el pistón percutor golpee la caja o el soporte de pistón en su posición extrema en el caso de que, por cualquier razón, no encuentre resistencia alguna en el yunque del útil, se disponen con preferencia en la zona de la correspondiente posición extrema del pistón interruptores de proximidad que, por medio del sistema electrónico, actúan sobre las válvulas de mando y detienen el movimiento del pistón antes de alcanzarse la función extrema.

20           Puede simplificarse considerablemente el martillo si los espacios anulares libres presentan superficies anulares diferentes. En este caso sólo se necesita una conducción por cada espacio o cámara anular. El espacio anular que tiene la menor superficie anular está abierto constantemente hacia la bomba mientras que el espacio anular

25

6.7.72

40389 1<sup>10</sup> JUL.



mayor está unido mediante la conducción dividida, tanto con la bomba como con el depósito, y está provisto de una llave de paso de tres vías.

5 Si para el gobierno se emplea un sistema electrónico digital es ventajoso formar la llave de paso de tres vías por el montaje de sendas válvulas de dos vías en la conducción de la bomba y en la conducción del depósito.

10 El martillo de acuerdo con el invento puede emplearse como martillo percutor puro que actúa sobre un útil. En el caso de una realización correspondiente del soporte del útil con una corona de giro accionada, el martillo es también apropiado como martillo perforador con barrenas, macizas o huecas. Las barrenas que asientan en un agujero pueden ser objeto de tracción mediante una ejecución correspondiente del soporte de las barrenas aprovechando el movimiento de retorno. De acuerdo con una clase de ejecución preferida, el pistón percutor está provisto de un taladro axial en el que está montado un tirante cuyo extremo inferior puede unirse de manera apropiada con un soporte de barrena, por ejemplo, mediante rosca do, mientras que el extremo superior termina en una brida sobre la cual golpea el pistón percusor en el movimiento de retroceso.

25 El martillo de acuerdo con el invento es de empleo extraordinariamente universal en comparación con los mar-

403891



tillos hidráulicos tradicionales y adaptable a las condiciones de trabajo de cada caso. Así, por ejemplo, la percusión del pistón sobre el yunque del útil se realiza de un modo muy preciso y los tiempos de permanencia pueden acomodarse al tiempo ópticamente necesario para la transmisión completa de la energía. Gracias a la extrusión de los tiempos muertos que aparecen en los martillos tradicionales, especialmente cuando trabajan sobre material duro, el tiempo que se gana puede emplearse para aumentar la frecuencia y, por tanto, para aumentar la aportación de energía por unidad de tiempo. Como el recorrido del pistón entre las posiciones finales puede modificarse como se quiera y también las amplitudes pueden ser desplazadas hacia arriba o hacia abajo y, finalmente, el pistón puede ponerse en oscilación sin cesión de energía, es decir, libre, por acortamiento de las amplitudes, el martillo es extraordinariamente adaptable y puede hacer frente a cualesquiera condiciones geológicas. Es posible, además, en el caso de diferentes relaciones de presión en el sistema hidráulico que pueden producirse tanto por un rendimiento diferente de la bomba como también, sobre todo por modificaciones de la longitud de las conducciones, el martillo puede ajustarse, modificando el recorrido del pistón, de manera que a una velocidad determinada haya terminado el movimiento ya que la aceleración, a esta velocidad, baja

403891



hasta cero y aumentando el recorrido no puede ya conseguir se ningún incremento de la energía de percusión individual.

Para mayor explicación del invento haremos referencia a los ejemplos de realización mostrados en los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una representación esquemática del circuito hidráulico y una sección longitudinal a través de un martillo realizado como martillo de percusión;

la figura 2 es la representación esquemática según la fig. 1 y un corte longitudinal a través de un martillo percutor y de tracción.

El sistema hidráulico del ejemplo de representación representado consiste en un depósito de reserva 1 para el agente hidráulico, una bomba 2, una tubería de presión 3 y una tubería de retorno 4. La llave de paso de tres vías 5 montada en el sistema consiste en dos válvulas 7, 6 de dos vías.

La caja del martillo consiste en el cilindro 8, la parte trasera de caja 9 y la caja de útil 10. En el cilindro 8, el pistón 11 está apoyado en casquillos de soporte 12. Aproximadamente en el centro de su longitud el pistón 11 está provisto de un aro de pistón 13 se divide el espacio interior del cilindro en dos cámaras anulares libres 14, 15. La cámara anular 14 está unida a través del tubo de bomba 3 con la bomba 2 mientras que la cámara anular 15

403891



está unida con el grifo de tres vías 5.

El útil 16 asienta con su soporte 17 del útil en la parte 10 de la caja. En la parte 9 de la caja y en la parte 10 de la caja están dispuestos interruptores de proximidad 18 de manera que, poco antes de alcanzarse la posición extrema en cada caso del pistón 13, reaccionen a su movimiento de vaivén.

Las válvulas 6, 7 de dos vías son accionadas por electroimanes no representados que, por su parte, son gobernados por un sistema digital electrónico que tampoco no hemos mostrado, al cual entregan también sus impulsos los interruptores de aproximación 18.

En la figura 1, se ha representado el martillo durante el movimiento de percusión del pistón percutor 11 sobre el útil 16. El pistón 11 es movido en dirección al útil 16 por la presión del agente hidráulico impulsado en la cámara anular 13 por la bomba 2 a través de la tubería 3. La cámara anular 15 se vacía entonces a través de la válvula abierta 7 y de la tubería de retorno 4 en el depósito 1. La válvula 6 de dos vías está cerrada durante este proceso. Tan pronto como se cierra la válvula 7 de dos vías y se abre la válvula 6 de dos vías la presión del agente hidráulico actúa sobre las cámaras anulares 14 y 15. Gracias a la mayor superficie de carga de cámara anular 15 sobre el aro de pistón 13, sin embargo, el pistón es hecho retroce-

403891



der y la cámara anular 14 se vacía en el tubo 3 de la bomba. No se produce presión contra la bomba 2 ya que el agente hidráulico que sale de la cámara anular 14 es alimentado a la cámara anular 15.

5            Por la variación de los tiempos de cierre y de apertura de las válvulas de dos vías 6 y 7 puede variarse a voluntad el recorrido del pistón 11 o del aro de pistón 13 dentro de la longitud de las cámaras anulares 14, 15. Los tiempos de permanencia del pistón 11 sobre el útil 16 son  
10 determinados por los tiempos de cierre de la válvula 7 de dos vías.

          Se impide el golpeo del aro de pistón sobre el casquillo de apoyo 12 o del extremo del pistón 11 sobre la tapa de la caja 9, si no se realiza un gobierno directo, gracias  
15 a un impulso de uno de los interruptores de aproximación 18, que, en razón de su posición, inicia la conmutación de las válvulas 6 y 7, teniendo en cuenta los tiempos de mando, antes de que el pistón 11 haya alcanzado su posición extrema. El interruptor de aproximación dispuesto en el lado  
20 de golpeo, que cumple la misma misión, sirve sobre todo para impedir que el aro de pistón 13 golpee sobre el otro casquillo de apoyo 12 o que el extremo del pistón golpee sobre el porta-útil 17 y, con ello, sobre toda la caja, en el caso de que el útil 16, antes de la nueva percusión del pistón 11, no haya retornado a su posición extrema o que a la  
25

403891

10 JUL.



percusión del sistema 11 se oponga una resistencia esca-  
sa o nula.

5 En el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 2  
de un martillo percutor y de tracción, el pistón 11 está  
provisto de un taladro en el cual está apoyado axialmen-  
te un tirante 19. En el extremo posterior del tirante 19  
está montada una brida o cabeza 20. El extremo anterior 21  
del tirante 19 penetra libremente en una escotadura co-  
rrespondiente del útil 16. Por ejemplo, el extremo 21 pue-  
10 de estar provisto de un fileteado en el cual se rosca un  
porta-barrena introducido en la parte 10 de la caja en lu-  
gar del útil 16 y del porta-útil 17, después de quitar la  
tapa 23 de la parte 10 de la caja. Sin embargo, también  
puede hacerse el porta-útil de modo que pueda emplearse  
15 para golpear y tirar de una barrena sin necesidad de cam-  
bio.

20 El funcionamiento del ejemplo de realización repre-  
sentado en la figura 2 corresponde al del ejemplo de rea-  
lización de la figura 1. Sin embargo, gracias a un desfa-  
saje del mando, puede invertirse el movimiento de percus-  
sión del pistón 11 en cuyo taladro puede moverse libremen-  
te el tirante 19. El pistón percutor 11 golpea entonces  
con su extremo posterior contra la brida 20 con lo cual  
se ejercen fuerzas de tracción sobre el tirante 19, el  
25 porta-barrena unido con él y la barrena.

403891

10 JUL



5 En lugar del porta-útil simple 17 puede montarse un porta-útil giratorio que, por medio de una corona de giro no representada, hace que el útil 16 gire en cierto ángulo durante el movimiento de retroceso del pistón 11, de manera que el filo del útil 16 incida a cada golpe en otra posición sobre el material a perforar.

10 En los ejemplos de ejecución mostrados en las figuras 1 y 2, el martillo está unido a través de tuberías flexibles con la llave de paso de tres vías 5 o con el tubo 3 de la bomba.

15 El martillo de acuerdo con el invento tiene una construcción que, en contraste con los martillos tradicionales es extraordinariamente sencilla, por lo cual puede hacerse relativamente pequeño. En especial en trabajos de perforación el martillo de acuerdo con el invento permite, durante la perforación, una adaptación constante a las condiciones del estrato que se está recorriendo y asegura por tanto un trabajo extraordinariamente rápido que no puede ser conseguido por los martillos tradicionales a causa de las limitaciones de su sistema de mando.

20

Esta solicitud que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana el 12 de Abril de 1972, bajo el número P 22 17 507.1, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

403891

10 JUN.



- REI VINDICACIONES -

Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan en España, para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5

19.- Procedimiento para el gobierno del funcionamiento de un martillo accionado hidráulicamente, que consiste en un cilindro y un pistón percurtor montado en él y movable en vaivén, cuyo aro de pistón central delimita en la posición media dos cámaras anulares libres del cilindro en las cuales desembocan en cada caso una tubería de presión y una tubería de retorno en la zona de los extremos exteriores de las cámaras anulares, caracterizado porque el gobierno del movimiento del pistón se realiza disponiendo medios valvulares al exterior e independientes de la posición del pistón en cada caso, en un circuito de bomba con depósito de reserva, preferiblemente al exterior de la caja del martillo y uniendo dichos medios valvulares de gobierno con entradas y salidas del cilindro mediante conducciones flexibles, utilizándose en calidad de válvulas de gobierno válvulas de dos vías de cierre y apertura rápidos, con accionamiento electromagnético y porque para el gobierno de las

10

15

20

6.7.72

- 14 -



403891

70



válvulas se emplea un sistema digital electrónico.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se disponen, con preferencia en la zona de la correspondiente posición extrema del pistón, medios interruptores de aproximación que, por medio del sistema electrónico, actúan sobre los medios valvulares de gobierno y detienen el movimiento del pistón antes de alcanzarse la posición extrema.

3º.- Procedimiento para el gobierno del funcionamiento de un martillo accionado hidráulicamente, que consiste en un cilindro y un pistón percutor montado en él y movable en vaivén, cuyo aro de pistón central delimita en la posición media dos cámaras anulares libres del cilindro, teniendo dichas cámaras anulares superficies anulares diferentes y volumen distinto y estando provistas de sendas conducciones que sirven de conducción de presión y conducción de retorno que, en la zona del extremo exterior de las cámaras anulares, desembocan en éstas, caracterizado porque la cámara anular menor es mantenida abierta constantemente hacia la conducción de presión mientras que la cámara anular mayor es unida, mediante una llave de paso de tres vías, con la conducción de presión y la conducción de retorno, consistiendo dicha llave de paso de tres vías en dos válvulas de dos vías montadas en la conducción de presión y, respectiva-



403891 10



mente, en la conducción de retorno, y porque se provee el pistón percutor de un taladro axial en el que se dispone un tirante en cuyo extremo inferior se dispone medios para la unión del tirante con un porta-barrena y cuyo extremo superior termina en una brida o cabeza.

5

49.- Procedimiento para el gobierno del funcionamiento de un martillo accionado hidráulicamente.

Tal y como se ha descrito anteriormente en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

10

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 JUL. 1972

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

6.7.72-AVS.

- 16 -



403891

403891

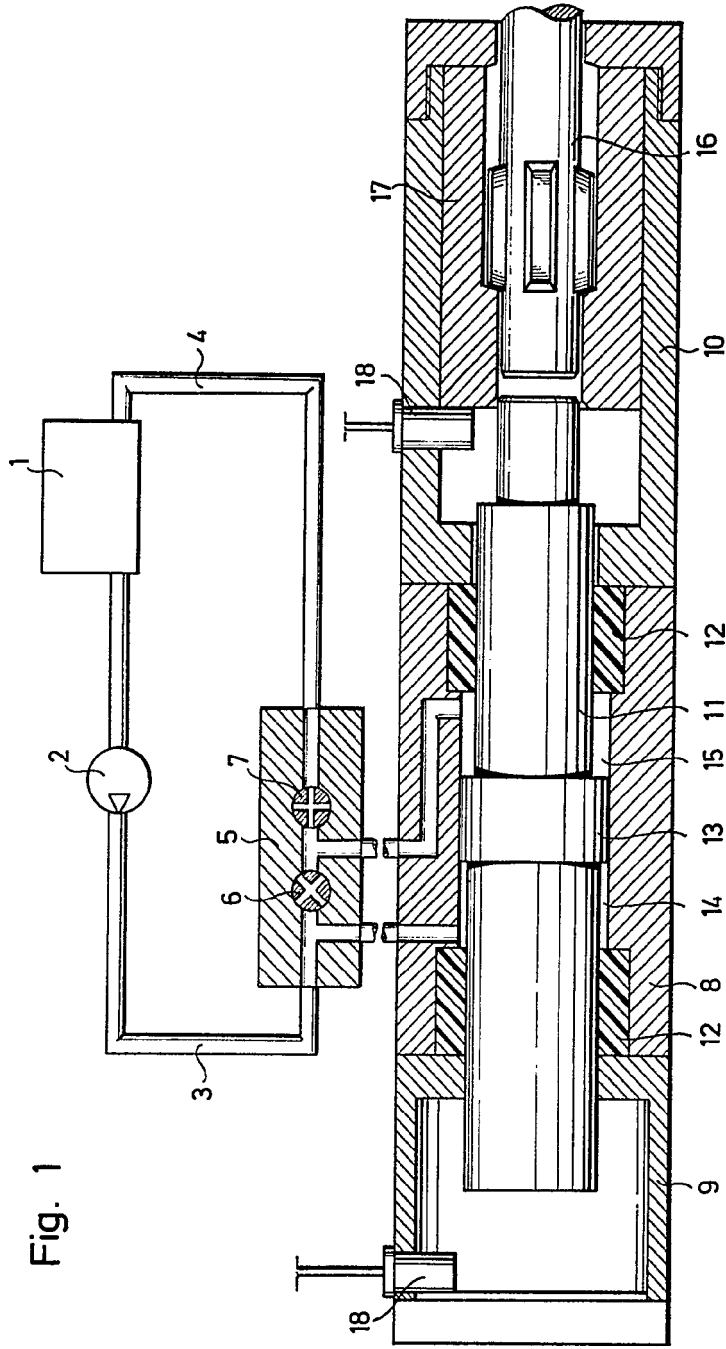
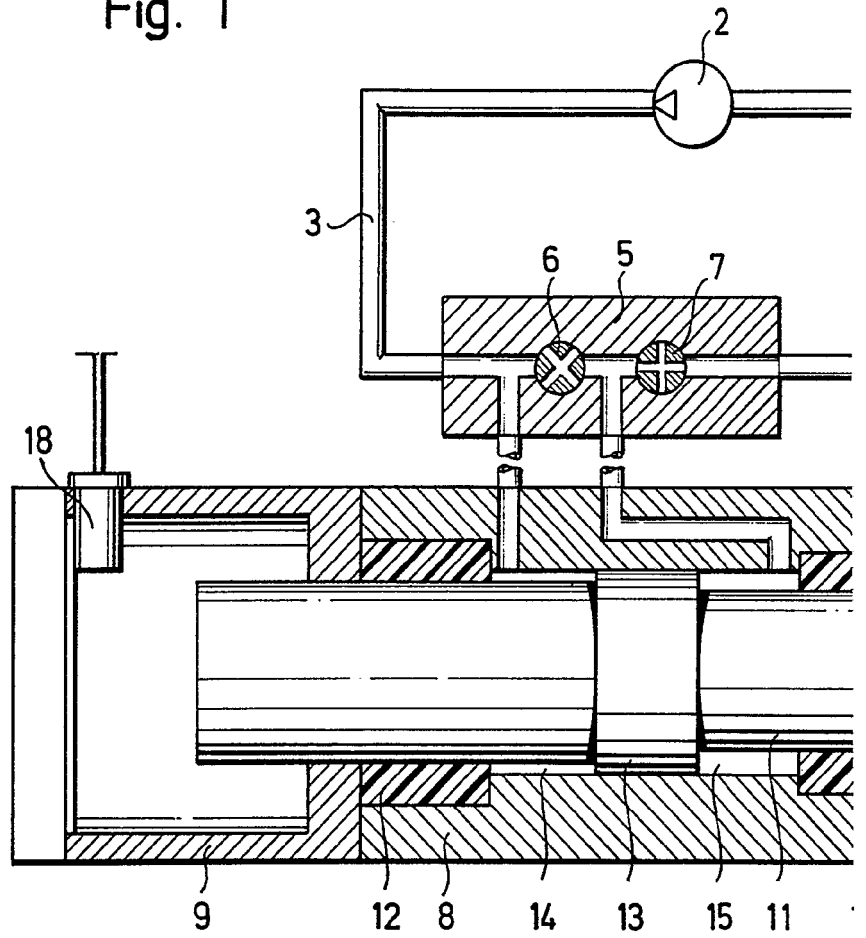


Fig. 1

Patented July 2, 1907.  
No. 1,000,000

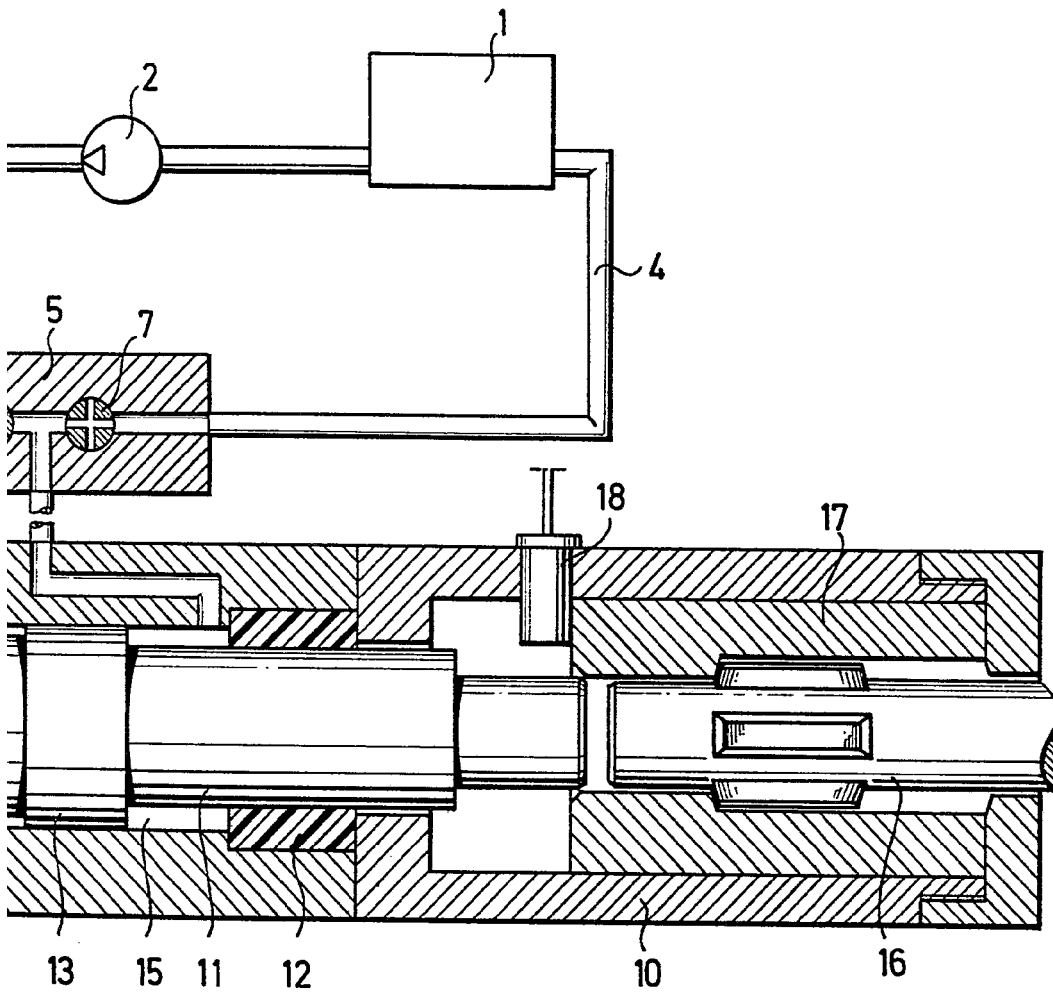
403891

Fig. 1



851197

403891



Alberto de Lima  
Inventor

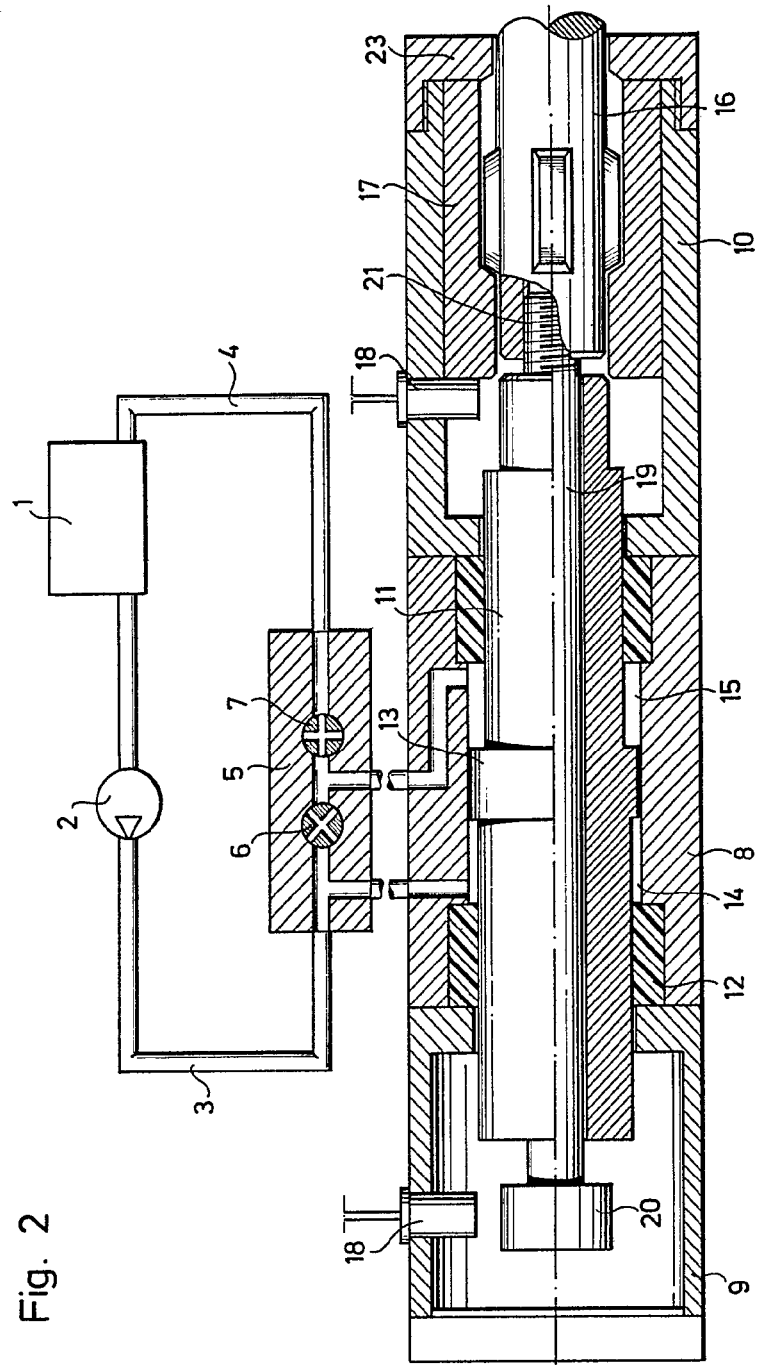
331177

403891

403891



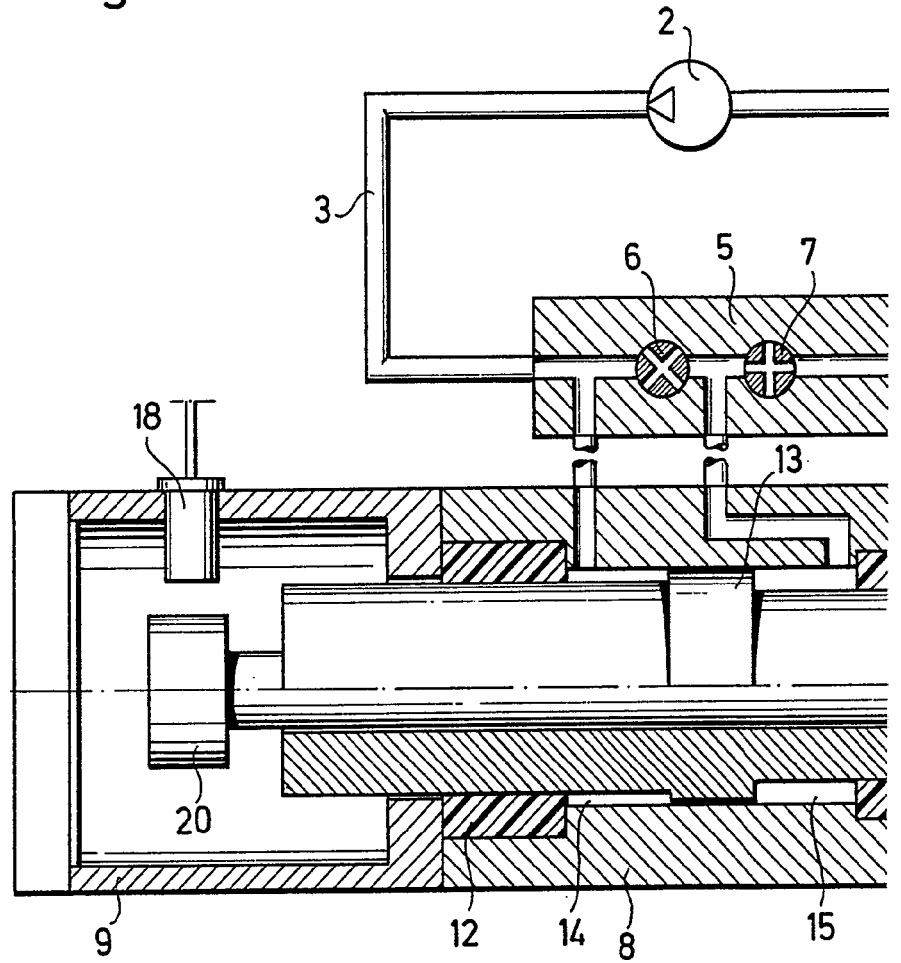
Fig. 2



403891

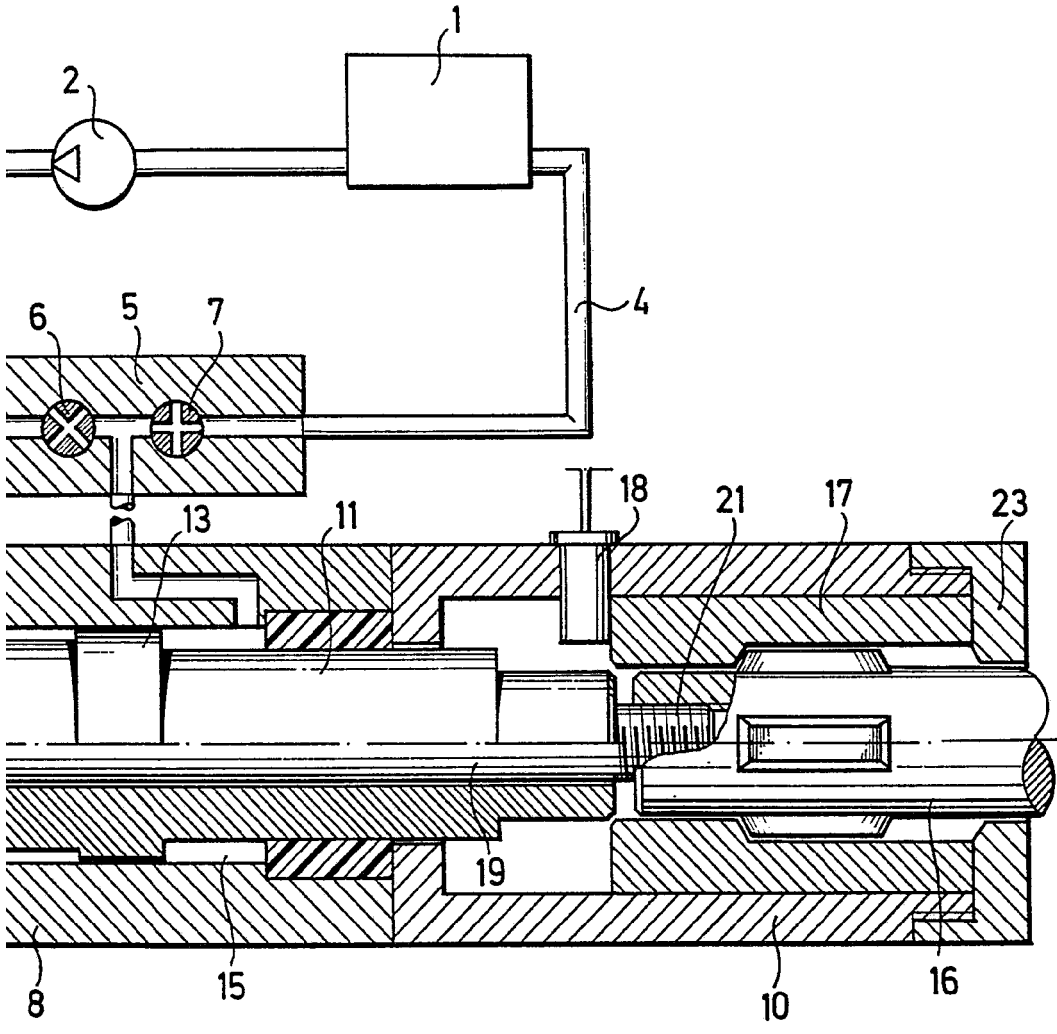
403891

Fig. 2



351197

403891



*[Handwritten signature and illegible text]*