



PATENTE DE INVENCION

Case: Holman 28.

334 699

Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS DE PERCUSION".

Solicitante: HOLMAN BROTHERS LIMITED, entidad inglesa, residente en Camborne, Cornwall, Inglaterra.

Este invento se refiere a herramientas neumáticas percusivas, del tipo de pistón y cilindro alternativos, por ejemplo martillos perforadores de roca y para el rompimiento de carreteras y se ocupa de proporcionar un dispositivo para silenciar dichas herramientas,

5.



o sea, reducir sensiblemente el ruido de su funcionamiento.

5. El ruido predominante producido por una herramienta neumática de percusión, como es una rompedora de carreteras o perforador de roca, es el producido por la expansión repentina del aire comprimido expulsado del cilindro en marcha al aire exterior y para conseguir una reducción de ruido que merezca la pena será necesario encontrar algún dispositivo que reduzca el impacto del chorro de aire que sale por el escape.

10. Los intentos realizados hasta ahora para silenciar este tipo de máquinas han consistido principalmente en la difusión del chorro de aire que sale por el escape haciéndolo pasar por una pluralidad de pequeños agujeros o aberturas. El aire comprimido, no obstante, suele llevar una proporción de agua en suspensión y el efecto de enfriamiento de la rápida expansión del chorro de aire cuando es expulsado repentinamente, no solo hace que esta agua se condense formando gotitas, sino que también tiende a convertir estas gotitas en hielo que se acumula en las bocas de salida, impidiendo el flujo de aire y restringiendo de esta forma el buen funcionamiento de la herramienta.

25. Por consiguiente es necesario mantener pasos de aire de un tamaño más que suficiente que no queden fácilmente obturados por el hielo y el presente invento proporciona un dispositivo silenciador que consigue este fin sin hacer pasar el chorro de aire de escape directamente a la atmósfera.

30. Según el presente invento, una herramienta neumática percusiva del tipo especificado comprende un



- dispositivo silenciador del escape, que comprende una primera y una segunda cámaras de expansión situadas fuera del cilindro, teniendo dicho cilindro una lumbrera de descarga regulada por el pistón, que conduce a la primera cámara de expansión, y dispuesta de forma que quede descubierta en la última etapa del recorrido de trabajo del pistón para permitir la descarga de aire comprimido del cilindro a la primera cámara de expansión y un dispositivo de traslado regulado por el pistón para colocar el interior de la segunda cámara en comunicación con el de la primera cámara en la misma o en otra etapa posterior del recorrido de trabajo del pistón, para permitir la descarga del aire comprimido parcialmente expandido de la primera cámara de expansión a la segunda cámara de expansión, teniendo esta segunda cámara de expansión un escape abierto que descarga a la atmósfera.
- 5.
- 10.
- 15.

- En una forma del invento el dispositivo de traslado comprende un pasaje o conducto alargado de corte transversal restringido, formado en el pistón y pasando alrededor o a través de dicho pistón y dispuesto de forma que interconecta las dos cámaras de expansión en dicha última etapa del recorrido de trabajo del pistón.
- 20.

- Este pasaje o conducto de interconexión puede estar convenientemente formado por una ranura superficial, formada en el flanco cilíndrico del pistón y extendiéndose alrededor de él, estando dispuesta la ranura de forma que se extienda simultáneamente sobre una primera lumbrera de transferencia en la pared del cilindro que conduce a la primera cámara de expansión y una segunda lumbrera de transferencia en la pared del cilindro que conduce a la
- 25.
- 30.



segunda cámara de expansión en la citada última etapa del recorrido de trabajo del pistón.

- La primera cámara de expansión tiene preferiblemente una sola lumbrera que comunica con su interior, constituyendo la única lumbrera ambas lumbreras de descarga y de primer traslado y siendo lo suficientemente ancha para extenderse sobre la ranura en el pistón al mismo tiempo que queda parcialmente descubierta y abierta más allá del pistón en el cilindro. De este modo, la reentrada del chorro de aire de escape parcialmente expandido procedente de la primera cámara de expansión se efectúa por la misma lumbrera de descarga por la que en principio abandonó el cilindro, siendo la lumbrera de descarga lo suficientemente alta para conseguir este fin. Alternativamente la lumbrera de descarga podría duplicarse para proporcionar la superposición del ancho deseado.
- 5.
- 10.
- 15.

- El paso del chorro de aire de escape por las dos cámaras de expansión, por turno, y a través del conducto restringido que las une, antes de salir al aire exterior, ha probado ser un medio eficaz de reducir la amplitud de las pulsaciones del aire por encima de una cierta frecuencia, dependiendo de las proporciones relativas de las cámaras de expansión y del conducto restringido.
- 20.

- Aún más, el invento produce el efecto de reducir la tendencia a la formación de hielo en los conductos de escape, evitando una caída sensible de temperatura en el aire de escape cuando se descarga a la atmósfera. El aire comprimido descargado del cilindro a la primera cámara de expansión no se halla libre para pasar directamente desde la misma a la atmósfera y tiende a caer en reposo
- 25.
- 30.



- en esa cámara. Aún cuando no caiga totalmente en reposo no desarrollará la gran velocidad que de otro modo alcanzaría si se descargara directamente a la atmósfera. Como el aire se habrá expandido en la primera cámara
5. de expansión sin desarrollar un trabajo físico significativo y sin desarrollar energía cinética, su temperatura permanecerá casi constante de acuerdo con la Ley de Joule. Así, el volumen combinado proporcionado por la cámara de trabajo del cilindro y la primera cámara de expansión
10. contendrá, en cualquier etapa de la fase de escape, una cantidad de aire parcialmente expandido a presión reducida, pero a una temperatura solo ligeramente por debajo de su temperatura original antes de la expansión. Igualmente, al pasar de la primera cámara de expansión a la
15. segunda cámara de expansión y de aquí a la atmósfera, el aire de escape no alcanza una velocidad muy grande y por lo tanto su caída de temperatura es correspondientemente pequeña. De esta forma se reduce el peligro de formación de hielo en el escape final.
20. Aún más, en el caso de que se trate de una herramienta de doble acción se puede disponer la lumbrera de escape de forma que permita la descarga inicial del escape y la reentrada del chorro de aire de escape de la primera cámara de expansión a la ranura circunferencial
25. en el recorrido de retroceso, así como en el recorrido de trabajo del pistón.
- En otra forma del invento el dispositivo de traslado comprende simplemente una lumbrera de traslado en la pared del cilindro que conduce a la segunda cámara
30. de expansión y se halla dispuesta de forma que quede



- descubierta por el pistón en la etapa final de su recorrido de trabajo (v.g., después de que haya quedado descubierta la lumbrera de descarga) para interconectar las dos cámaras de expansión por vía de la lumbrera de descarga ya descubierta y el interior de la cámara de trabajo del cilindro por encima de la corona del pistón. Esta disposición resulta particularmente apropiada para ser empleada en una herramienta que tenga un largo recorrido como es la rompedora de carreteras, que permite el que se coloque la lumbrera de descarga de forma que no quede tapada por el pistón y la primera cámara de expansión se llene bien antes de que la lumbrera de traslado quede descubierta por el pistón.
- 5.
- 10.
15. El invento puede llevarse a la práctica de modos diversos, pero solo se describirán a continuación dos modalidades específicas y una modificación de una de ellas, a título de ejemplo, con relación a los planos adjuntos, en los que:
20. La figura 1 es una vista esquemática de costado, parcialmente en sección, de un martillo perforador de roca neumático, dotado de una forma de dispositivo silenciador del escape que incorpora los principios del invento, estando representado el pistón del perforador en una última etapa de su recorrido de trabajo.
25. La figura 2 representa el dispositivo silenciador de la figura 1 con el pistón del perforador en una última etapa del recorrido de retroceso.
30. La figura 3 representa una forma modificada de la modalidad de las figuras 1 y 2 con el pistón del



perforador en una última etapa de su recorrido de retroceso.

5. La figura 4 es una sección longitudinal de parte de un perforador de rompimiento de carreteras, que incorpora otra forma de dispositivo silenciador, según el invento y se halla representada en su etapa inicial de escape.

La figura 5 es una sección tomada por la línea de corte transversal V-V de la figura 4; y

10. La figura 6 es una vista fragmentada similar a la figura 4 del dispositivo silenciador, pero representada en la etapa final del escape.

15. En la modalidad de las figuras 1 y 2, el invento se halla incorporado en un martillo perforador de roca de impacto neumático 10, que comprende un pistón de doble acción 11, que se mueve de una forma alternativa de avance y retroceso en un cilindro 12 bajo la influencia de aire comprimido suministrado alternativamente a los extremos opuestos del cilindro, bajo la regulación de una válvula de distribución montada en el conducto 13 del perforador. El aire gastado escapa del cilindro 12 por una lumbrera de descarga 15 en el lado del cilindro en una última etapa de las carreras de trabajo y de retroceso del pistón 11, cuando éste deja al descubierto la lumbrera de escape 15 al extremo de funcionamiento del cilindro, permitiendo de esta forma que se mantenga una diferencial de presión adecuada a través del pistón durante ambos recorridos o carreras. El pistón 11 va montado en un vástago 16, que se extiende a través
- 20.
- 25.
30. de un extremo del cilindro al portaherramientas giratorio



de la barrena 17 del modo que es usual.

Montadas en el exterior de los costados opuestos del cilindro 12 hay dos cámaras de expansión arqueadas y semicilíndricas 20 y 21, cada una de las cuales se extiende axialmente, prácticamente, por toda la longitud del cilindro y abarca circunferencialmente unos 150° en el eje del cilindro. El acceso a la primera cámara de expansión 20 es proporcionado por la lumbrera de descarga 15, que está formada en la pared del cilindro a mitad de camino de su longitud axial. El pistón 11 está construido con una ranura circunferencial 23 en su superficie cilíndrica a mitad de camino entre sus extremos y el ancho de la lumbrera de descarga 15 es tal que cuando queda inicialmente descubierto por el borde de cola del pistón 11 en cada carrera, su otro borde estará todavía superpuesto a la ranura circunferencial 23 del pistón. De esta forma, el chorro de aire de escape se descargará en principio desde el extremo de trabajo del cilindro 12 a la primera cámara de expansión 20 a través de la parte descubierta del borde de la lumbrera de escape 15, y después de una expansión inicial en la misma el chorro de aire retrocederá de la cámara de expansión 20 a la ranura 23 del pistón, volviendo a penetrar en el cilindro 12 por la parte del borde opuesto de la lumbrera de escape 15 que aún entonces se encuentra superpuesta a la ranura 23. El chorro de aire de escape correrá alrededor del pistón 11 en la ranura 23 hasta una lumbrera de traslado 25 situada en el otro lado de la pared del cilindro, en este caso, por ejemplo, diametralmente opuesta a la lumbrera de descarga 15, dando acceso esta lumbrera de traslado 25 al interior de la segunda cámara de expansión 21. El



chorro de aire de escape penetrará en la segunda cámara de expansión 21 por vía de la lumbrera de traslado 25, y después de sufrir una expansión adicional en la misma escapará a la atmósfera por un tubo corto de descarga 26, que atraviesa una pared extrema axial de la segunda cámara de expansión 21.

La lumbrera de descarga 15, es necesariamente más ancha que la lumbrera de traslado 25 y las dos lumbreras 15 y 25 están colocadas de tal forma en relación de la una con la otra en dirección axial del cilindro 12 que el aire de escape del extremo de trabajo del cilindro se ve obligado a pasar por el borde descubierto de la lumbrera de descarga 15 a la primera cámara de expansión 20, en lugar de hacerlo a la lumbrera de traslado 25 directamente, que dejaría a un lado la primera cámara de expansión 20 y el conducto de unión constituido por la ranura 23. El aire de escape puede pasar a lo largo de la ranura 23 en ambos lados del pistón entre la lumbrera de descarga 15 y la lumbrera de traslado 25, con una atenuación efectiva del ruido debido a la apreciable longitud de cada recorrido a lo largo de la ranura.

Se verá que la construcción del silenciador descrita permite obtener una silenciaci3n eficaz sin un aumento indebido del diámetro exterior de la herramienta neumática 10 y funciona en ambas carreras de trabajo y retroceso del pist3n. Las cámaras de expansi3n 20 y 21 pueden fundirse formando parte íntegra de la pared del cilindro o pueden ser de chapa soldada en el exterior del cilindro. De nuevo, el conjunto del silenciador puede fabricarse separadamente como un casco de una o dos piezas y



b
5. sujetarse al cilindro de forma que se pueda desmontar, interponiendo una junta apropiada de estanqueidad. Cuando el conjunto del silenciador esté formado por separado del cilindro de la herramienta, las dos cámaras de expansión pueden estar hechas de un material plástico apropiado en lugar de metal, como por ejemplo de resina sintética de poliuretano que tiene buenas propiedades de amortiguación del sonido, siendo además fácilmente moldeable en fundición y capaz de resistir fluctuaciones de impacto y presión.

10.

Las dos cámaras de expansión 20 y 21 no han de estar necesariamente situadas en lados diametralmente opuestos del cilindro 12 según se ha descrito e ilustrado, sino que podrían estar situadas en una variedad de lugares distintos, por ejemplo, aún dispuestas coaxialmente una dentro de la otra y rodeando completamente el cilindro, estando las lumbreras de descarga y traslado situadas correspondientemente.

15.

En un martillo perforador de roca u otra herramienta neumática percusiva, la energía de la acción percusiva se deriva de la presión y el volumen del aire comprimido en el extremo de trabajo del cilindro durante la carrera de trabajo del pistón. El aire comprimido admitido en el otro extremo del cilindro sirve para hacer regresar el pistón para un posterior recorrido o carrera de trabajo y también, en el caso de un perforador de roca, para proporcionar la fuerza para hacer girar el portabarrenas que acciona la barrena y su punta de perforación. La presión del aire necesaria para efectuar este trabajo durante la carrera de retroceso es menor que la necesaria para la ca-

20.

25.

30.



5. rrera de trabajo y su volúmen puede ser menor también. El ruido generado por la descarga de la carrera de retroceso será por lo tanto menor normalmente que el generado por el escape de la carrera de trabajo y, por consiguiente, se puede proporcionar otro camino para el aire del escape de la carrera de retroceso en algunos casos.

10. Así, en la modificación ilustrada en la fig. 3, el cilindro 12 está formado con el borde delantero 15' de su lumbrera de descarga 15 (v.g., el borde de la lumbrera 15 que quedará descubierto en primer lugar durante la carrera de retroceso del pistón 11) sensiblemente a nivel con el borde correspondiente 25' de la lumbrera de traslado 25, de forma que ambas queden descubiertas simultáneamente por el pistón 11 y parte del aire de escape de la

15. carrera de retroceso descargará directamente en la segunda cámara de expansión 21, desviándose de la primera cámara de expansión 20 y de la ranura 23, mientras que el resto pasará a la primera cámara de expansión 20 y de allí por vía de la ranura circunferencial 23, a la segunda cámara

20. de expansión 21 al igual que en la modalidad anterior. Este dispositivo modificado puede ser menos eficaz para reducir el ruido en algunas circunstancias, pero debido a la menor cantidad de energía en el escape de la carrera de retroceso, puede resultar satisfactorio en algunas aplicaciones.

25. La modalidad de las figuras 1 y 2 se refiere a un perforador de roca, que es un aparato de corto recorrido, pero el uso de un dispositivo silenciador, cuyas cámaras de expansión se hallan interconectadas por un conducto restringido como es la ranura circunferencial en el

30. pistón, puede no resultar tan eficaz en una herramienta



como es el perforador de rompimiento, que tiene un mayor recorrido de avance y menos carreras del pistón por minuto. Con esta última forma de herramienta se ha hallado preferible emplear un dispositivo silenciador diferente en el que el pistón movable se emplea para aislar las dos cámaras de expansión durante una parte de la carrera de trabajo o avance, pero que las permite ponerse en comunicación por vía de la cámara de trabajo del cilindro en una última etapa de la carrera de trabajo para expulsar el aire comprimido gastado.

Así, en la modalidad de las figuras 4 a 6 un perforador de rompimiento 50 comprende un cilindro 51 en el que se desliza un pistón libre 52 y se admite aire comprimido alternativamente en los extremos opuestos del cilindro 51 por medio de una válvula de distribución 53. Al final de su carrera de trabajo el pistón 52, moviéndose en dirección de la flecha 54, golpea un vástago 55, guiado en un manguito 56 y apoyado contra la cabeza de un pico 57 insertado de forma que se pueda desmontar en un portaherramientas 58, de modo que la fuerza del impacto del pistón en movimiento 52 se transmite por vía del vástago 55 al pico 57.

El cilindro 51, que tiene forma plana según se ilustra en la figura 5, está rodeado por un refuerzo cilíndrico externo 60 dividido por un tabique 61 en dos compartimientos que constituyen las cámaras de expansión 62 y 63. Una lumbrera amplia de descarga 64 formada en la pared del cilindro 51 cerca de su extremo inferior conduce a la primera cámara de expansión 62 y una lumbrera estrecha de traslado 65 situada en sentido opuesto a la



5. lumbrera de descarga 64 conduce del cilindro a la segunda cámara de expansión 63. La primera cámara de expansión 63. La primera cámara de expansión 62 se cierra por separado de la lumbrera de descarga 64, pero la segunda cámara de expansión está provista de uno o más orificios de descarga 66 que descargan en la atmósfera.

10. A medida que el pistón 52 desciende por el cilindro 51 durante su carrera de trabajo o avance, alcanza y tapa ambas lumbreras 64 y 65. A medida que se sigue moviendo el pistón, su borde posterior descubre inicialmente la parte del borde de la lumbrera ancha de descarga 64, según se ilustra en la figura 4, manteniendo la lumbrera de traslado 65 totalmente tapada y el aire comprimido usado de la cámara de trabajo del cilindro penetra en la primera cámara de expansión 62 y se expande

15. parcialmente en la misma, de una forma aproximadamente isotérmica. El pistón continúa su carrera en sentido descendente por el cilindro hasta que deja al descubierto la lumbrera de traslado 65, hallándose entonces la

20. lumbrera ancha de descarga 64 casi totalmente descubierta, según se ilustra en la figura 6. Ahora, el aire comprimido parcialmente expandido en la primera cámara de expansión 62 sale por la lumbrera de descarga 64, cruza el interior del cilindro por encima de la corona

25. del pistón 52 y, junto con aire a la misma presión que el cilindro, sale del cilindro por la lumbrera de traslado 65 y se expande aún más en la segunda cámara de expansión 63, de donde escapa a la atmósfera por la

30. abertura o aberturas de escape 66.

Durante la carrera de retroceso del pistón



- 52 el aire comprimido del cilindro se descargará una vez más primero en la cámara de expansión 62 y posteriormente, después que el pistón ha retrocedido aún más en el cilindro, se trasladará a la segunda cámara 63 de donde escapará a la atmósfera. No obstante, en este caso, la distancia que tiene que recorrer el pistón entre el instante en que comienza a descubrir la lumbrera de descarga 64 y el instante en que comienza a descubrir la lumbrera de traslado 65 es ligeramente menor que en la carrera descendente de trabajo, hallándose la lumbrera de traslado ligeramente más cerca del extremo inferior de la lumbrera de descarga que su extremo superior medido a lo largo del eje longitudinal del cilindro.
- 5.
- 10.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También ha de señalarse que el presente invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra, con fecha y número siguientes: 20 de diciembre de 1.965, número 53996/65, acogiéndose por lo tanto a los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en la construcción de herramientas neumáticas de percusión, caracterizándose por lo siguiente:
- 20.
- 25.
30. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de herramientas neumáticas de percusión, del tipo de pis-



tón y cilindro de movimiento alternativo, caracterizados porque se dota a estas herramientas de un dispositivo silenciador que comprende una primera y una segunda cámaras de expansión que se sitúan fuera del cilindro, teniendo el cilindro una lumbrera de descarga regulada por el pistón y que conduce a la primera cámara de expansión y está dispuesta de forma que queda descubierta en una última etapa de la carrera de trabajo del pistón, para permitir la descarga de aire comprimido del cilindro a la primera cámara de expansión y un dispositivo de traslado regulado por el pistón para poner el interior de la segunda cámara en comunicación con el de la primera cámara en la misma etapa o en una etapa posterior de la carrera de trabajo del pistón para permitir la descarga del aire comprimido parcialmente expandido de la primera cámara de expansión a la segunda cámara de expansión, teniendo la segunda cámara de expansión una boca de escape abierta que descarga en la atmósfera.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo de traslado comprende un conducto o pasaje alargado de corte transversal restringido formado en el pistón y pasando alrededor del mismo y dispuesto para interconectar las dos cámaras de expansión en la citada última etapa de la carrera de trabajo del pistón.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque el conducto se efectúa a través del pistón.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el conducto de interconexión com



prende una ranura superficial formada en el flanco cilíndrico del pistón y se extiende a su alrededor, situándose dicha ranura de forma que pase simultáneamente sobre una primera lumbrera de traslado en la pared del cilindro que conduce a la primera cámara de expansión y una segunda lumbrera de traslado en la pared del cilindro que conduce a la segunda cámara de expansión en la ciatada última etapa de la carrera de trabajo del pistón.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la primera cámara de expansión tiene sólo una única lumbrera, que constituye ambas lumbreras de descarga y la primera de traslado, siendo esta única lumbrera lo suficientemente ancha para extenderse sobre la ranura del pistón al mismo tiempo que queda parcialmente descubierta y abierta más allá del pistón en el cilindro.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el citado dispositivo de traslado comprende una lumbrera de traslado en la pared del cilindro, que conduce a la segunda cámara de expansión y se dispone de modo que quede descubierta por el pistón en una última etapa de su carrera de trabajo para interconectar las dos cámaras de expansión por vía de la lumbrera de descarga ya descubierta y el interior del cilindro.

15. 25. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque estas herramientas son de doble acción y porque la lumbrera de descarga y el dispositivo de traslado se dispone para funcionar silenciando el escape del cilindro durante la carrera de retroceso del pistón del mismo modo que durante la carre-

30.



ra de trabajo.

- 8.- Perfeccionamientos en la construcción de herramientas neumáticas de percusión, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.
- 5.

Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

HOLMAN BROTHERS LIMITED,

J. GOMEZ DE BO Y MODEY
p. p. Firmado: F. Hernández Rull

334699

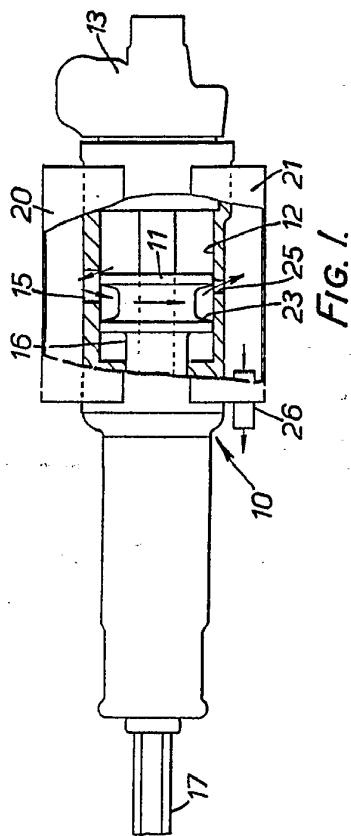


FIG. 1.

ESCALA VARIABLE

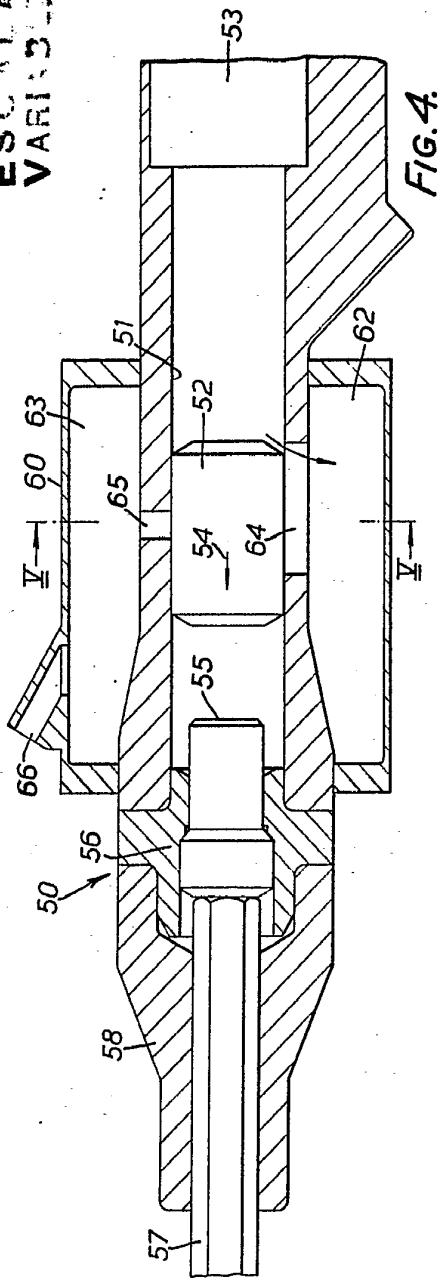


FIG. 4.

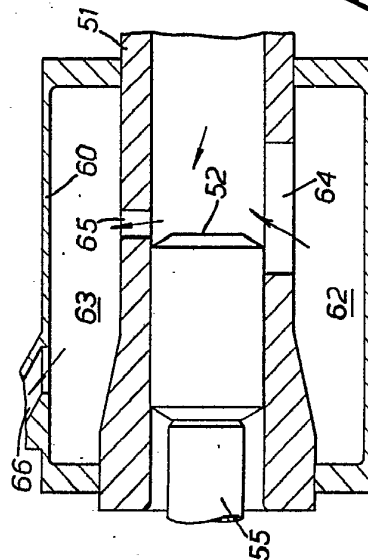


FIG. 5.

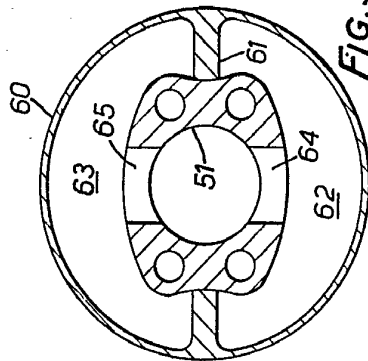


FIG. 6.

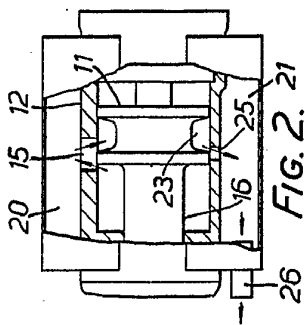


FIG. 2.

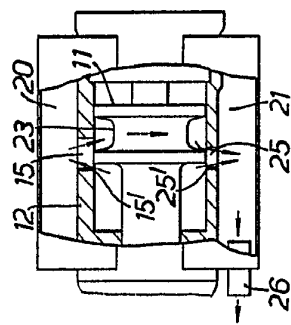


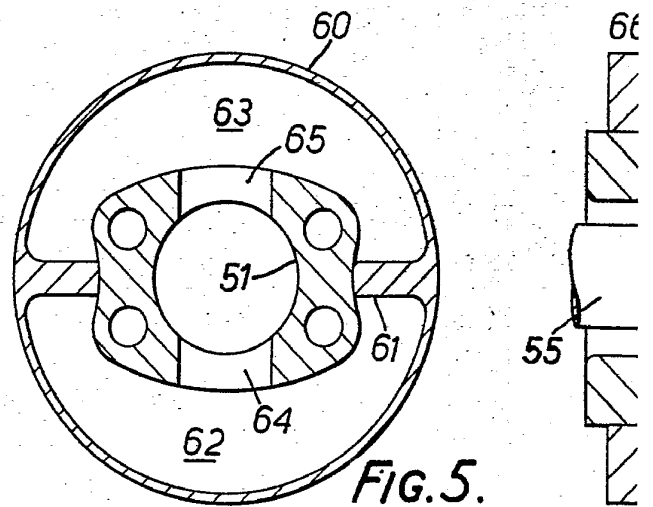
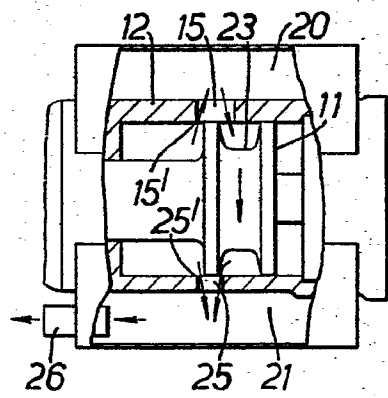
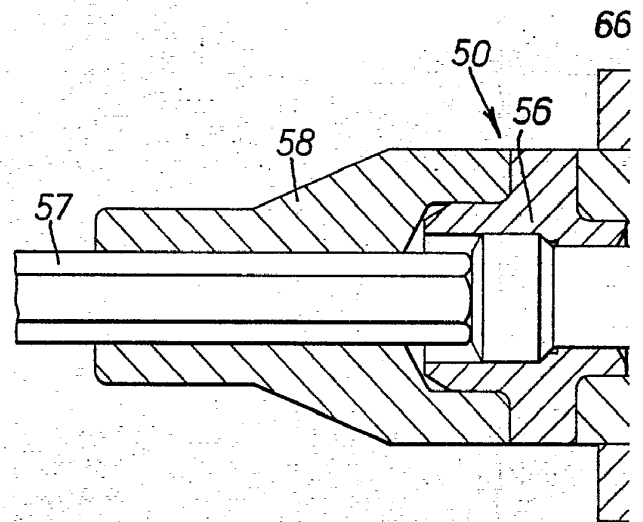
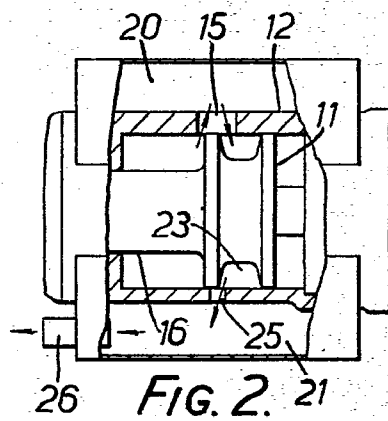
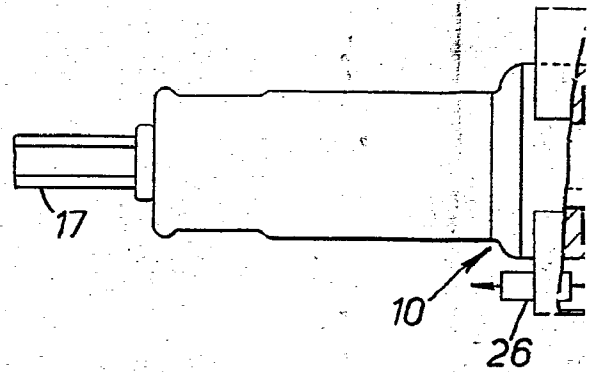
FIG. 3.

20 DIC 1968
 Madrid
 L. BONAL, S.C. S. Y. MODELI
 S. P. F. Bonal y F. Fernandez Ruiz

POOR QUALITY

334699

334699



**POOR
QUALITY**

334699

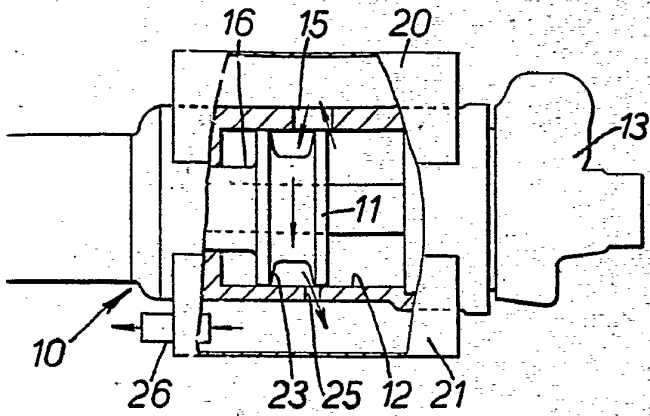


FIG. 1.

ESCALA
VARIABLE

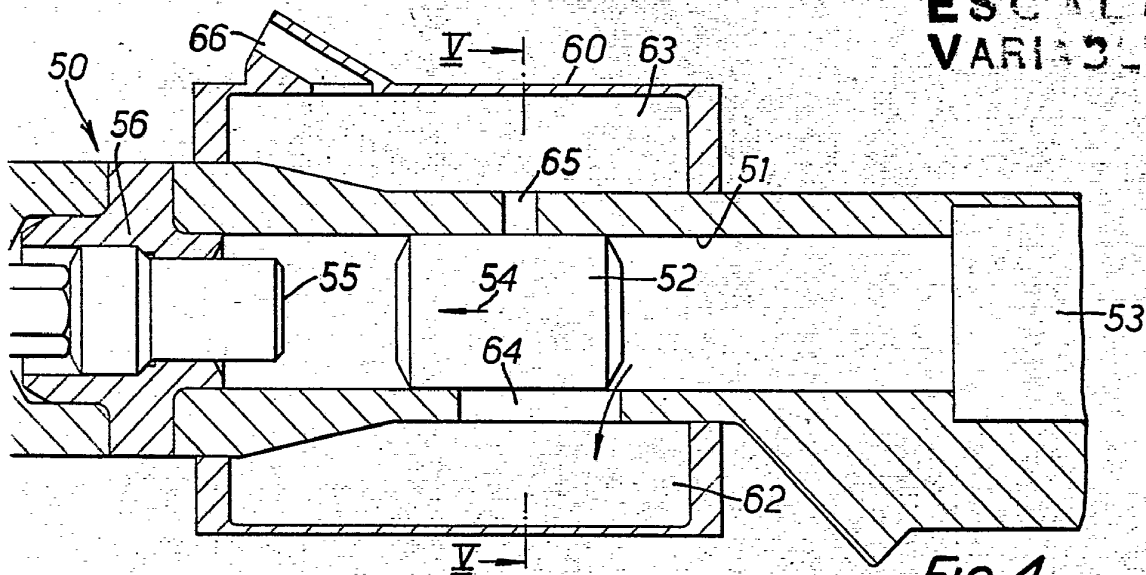


FIG. 4.

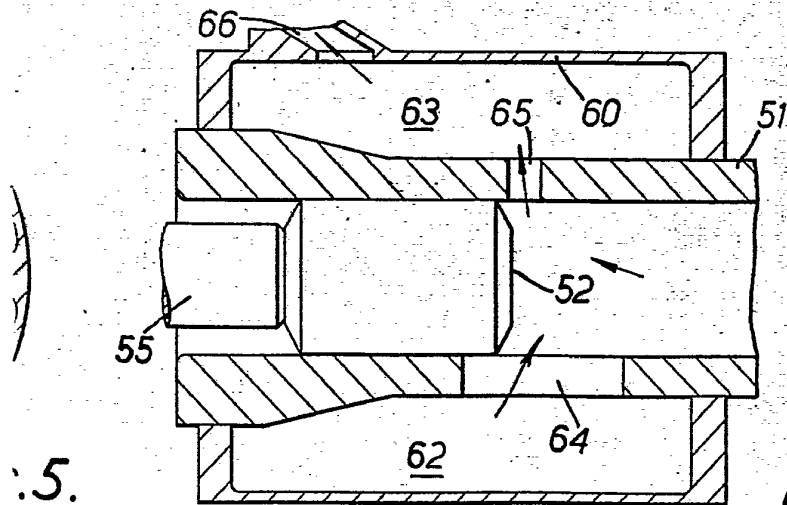


FIG. 5.

20 DIC. 1906
Kiaiki
L. GOMEZ AC SO Y MODEI
P. p. Firmador F. Hernandez Ruiz

FIG. 6.