



F.C. 21-3-75

INCL. CLAS. B 25 D

411670

411670

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: KABUSHIKI KAISHA YAMADA JUKI

RESIDENCIA: No 32,4-ban.-KUMANO-cho.-NISHINOMIYA CITY
HYOGO PREFECTURE.-JAPON.

PRIORIDAD: De la solicitud de patente japonesa no
Sho.47-29888 del 25 de marzo de 1.972

ENUNCIADO: APARATO DE PERCUSION.

- - - -

RMB.

411670



5 El invento se refiere a un aparato de percusión. Un aparato de percusión puede utilizarse para romper hormigón, perforar rocas, apisonar tierra, desbarbar piezas de fundición u otras aplicaciones en las que se necesitan choques.

10 Los aparatos de percusión propuestos hasta la fecha son accionados generalmente ya neumáticamente, ya hidráulicamente, lo que necesita disponer de un equipo de presión externo separado tal como un compresor de aire o una unidad de energía hidráulica, que es costoso, de tamaño no reducido y exige pericia para su utilización. Además, este tipo convencional de aparatos de percusión es de construcción complicada, de fabricación, explotación y mantenimiento costosos. En particular, en la técnica de los aparatos neumáticos del tipo de percusión, se presenta una grave dificultad debida a que es difícil obtener un aparato más potente para satisfacer las demandas crecientes que existen ya que el aumento de la presión del fluido más allá de un valor determinado no asegura un incremento proporcional de la fuerza de impacto eficaz, sino que inevitablemente produce una fuerza de reacción indeseable que obstaculiza mucho el funcionamiento.

25 Un objeto del invento consiste en proporcionar un aparato de percusión en el cual se evita por lo menos uno de los inconvenientes mencionados más arriba.

30 De acuerdo con el invento, se proporciona un aparato de percusión que incluye un cilindro externo fijo, un mecanismo de transmisión de energía que es de un tipo capaz de transformar el movimiento giratorio en un movimiento alternativo, un cilindro interior que puede deslizarse dentro de



411670

15

dicho cilindro externo, estando dicho cilindro interno conectado a dicho mecanismo de transmisión de energía que está destinado a conectarse a un motor primario externo; un émbolo que puede deslizarse dentro de dicho cilindro interno, una tapa de cierre hermético superior dispuesta en la parte superior de dicho cilindro interno, una tapa de cierre hermético inferior situada en el fondo de dicho cilindro interno, un agujero central formado en dicha tapa de cierre hermético inferior, estando definida una cámara de presión superior por la superficie interna circunferencial de la pared de dicho cilindro interno, la superficie interna de la pared de dicha tapa superior de cierre hermético y la superficie extrema superior de dicho émbolo libre, estando definida una cámara de presión inferior por la superficie interna de la pared circunferencial de dicho cilindro interno, la superficie interna de la pared de dicha tapa de estanqueidad inferior y la superficie extrema inferior de dicho émbolo libre, teniendo dicha cámara de presión superior un volumen considerablemente más importante que dicha cámara de presión inferior, un martillo que forma parte integrante de dicho émbolo libre o que está unido a éste, extendiéndose dicho martillo hacia el exterior a través de dicho agujero central de dicha tapa de estanqueidad inferior en posición de cierre hermético al aire con respecto a ésta, y una herramienta de impacto unida a dicho martillo, o situada con relación a dicho martillo de modo que pueda recibir los impactos producidos por dicho martillo.

El motor primario puede ser de cualquier tipo disponible en el mercado tal como un motor de petróleo, un motor de gasolina o un motor eléctrico. No se necesita com-

411670



presor de aire ni unidad de energía hidráulica.

La herramienta de impacto puede ser por ejemplo un cincel o un pisón.

5 Se describirá ahora un modo de realización del invento a título de ejemplo tan solo, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado de frente parcialmente en sección del aparato que incorpora el presente invento;

10 La figura 2 es una vista en alzado lateral parcialmente esquemática y parcialmente en sección del aparato representado en la figura 1; y

La figura 3 es una representación esquemática que ilustra un ciclo de trabajo completo del conjunto de cilindro interno y de émbolo libre animado de un movimiento de vaivén, diseñado de acuerdo con el invento.

15 Haciendo ahora referencia más particular a la construcción ilustrada en las figuras 1 y 2, el aparato generalmente representado por la referencia numérica 10 tiene un carter de forma alargada 11 en el cual está soportado de manera fija un cilindro externo 12 que tiene en un emplazamiento cerca de sus extremidades opuestas por lo menos un par de agujeros 13a y 13b que comunican con la atmósfera para la admisión del aire exterior en el cilindro externo. En la
20 extremidad superior del cilindro externo 12 está montada una caja de transmisión 14 que aloja un mecanismo de transmisión de energía conocido de un tipo que puede transformar el movimiento giratorio de un árbol de accionamiento en un movimiento de vaivén de una biela. En el modo de realización
25 ilustrado, la forma más sencilla de mecanismo de manivela se
30

411670



utiliza a título de ejemplo de dicho dispositivo de transmisión de energía, incluyendo dicho sistema una biela 15, un árbol de manivela 16, una rueda dentada de gran diámetro 17 y una rueda dentada de pequeño diámetro 18. Sin embargo, en
5 lugar de este mecanismo pueden utilizarse otros tipos conocidos de mecanismo de manivela, de mecanismo de leva o dispositivos excéntricos parecidos. Dicha rueda dentada de pequeño diámetro 18 está conectada por medio de un árbol de accionamiento flexible 19 (representado en líneas discontinuas en
10 la figura 2) a un motor primario externo 20 de tipo conocido (representado en líneas interrumpidas en la figura 2) que es disponible en el mercado bajo la forma de un motor de petróleo, un motor de gasolina o de un motor eléctrico.

Dentro del cilindro externo 12 está situado un
15 cilindro interno 21 que tiene en sus extremidades opuestas unas tapas superior e inferior provistas de pestañas 22a y 22b, respectivamente, que sirven para asegurar la estanqueidad, y un reducido espacio anular 24 está interpuesto en el sentido de la longitud entre dichas tapas 22a y 22b para proporcionar un conducto de aire entre la periferia interna del cilindro externo y la periferia externa del cilindro interno 21.
20 Este espacio anular 24 puede comunicar con la atmósfera a través de dichos agujeros 13a y 13b. En la tapa superior 22a, un dispositivo de articulación 23 de tipo conocido sirve para
25 conectar de manera pivotante el cilindro interno 21 con la extremidad inferior de la biela 15, de modo que el cilindro interno 21 pueda ser accionado con un movimiento de vaivén de arriba a abajo y viceversa en el interior del cilindro externo 12. Dicha tapa inferior 22b está provista de un agujero central 22c que la atraviesa de la manera que se descri
30



birá más adelante. En la periferia externa del cilindro interno 21, están dispuestos una pluralidad de pares de orificios de aire 25 y 26 que comunican con dicho reducido espacio anular 24 para hacer entrar y salir el aire con el objeto que se describirá más adelante, estando estos pares de orificios separados radialmente los unos de los otros. Dentro del cilindro interno 21 está dispuesto un émbolo libre 27 que puede tener un movimiento de vaivén de deslizamiento hacia arriba y hacia abajo a lo largo de la superficie de la pared interna del cilindro interior. En la extremidad superior del émbolo libre 27 está formada una cámara de presión superior 28 que está definida por la superficie interna de la pared del cilindro interno, la superficie interna de la pared de dicha tapa superior 22a provista de pestaña y la superficie extrema superior de dicho émbolo libre 27 mientras que, en la extremidad inferior del émbolo libre 27 está formada una cámara de presión inferior 29 definida por la superficie interna de la pared de dicha tapa inferior provista de pestaña 22b, la superficie interna de la pared del cilindro interno y la superficie inferior extrema del émbolo 27. Los volúmenes de dichas cámaras de presión son predeterminados para que la carrera del cilindro interno 21 así como la longitud del desplazamiento del émbolo, sean tales que la profundidad de la cámara de presión superior 28 sea considerablemente superior a la de la cámara de presión inferior 29 de tal manera que, cuando el cilindro interno 21 alcanza su punto muerto superior P (representado en la figura 3), el émbolo libre 27 pueda seguir su desplazamiento hacia arriba. Aunque se haya diseñado de modo que su profundidad sea inferior a la de la cámara de presión superior 28, la cámara de presión

411670



inferior 29 debe tener por lo menos una profundidad tal que el émbolo libre 27 pueda estar todavía realizando su movimiento hacia abajo cuando el cilindro interno 21 alcanza su punto muerto inferior Q (representado en la figura 3) para que el aire comprimido pueda no solamente realizar su efecto amortiguador sino también producir una expansión eficaz contra el émbolo libre 27. De este modo, la fuerza de empuje del aire comprimido en el interior de ambas cámaras de presión puede utilizarse ventajosamente para la acción de aceleración y de amortiguamiento del émbolo libre.

Dicho émbolo libre 27 tiene en su extremidad inferior una prolongación 30 de una sola pieza que sirve como dispositivo de amortillamiento que se extiende a través de dicho agujero 22c de la tapa inferior provista de pestaña 22b así como un agujero 12a formado en el fondo del cilindro externo 12. El diámetro de dicho agujero 22c debe ser predeterminado de modo que, cuando el martillo 30 lo atraviesa, se mantenga un cierre hermético al aire entre el agujero 22c y la pared circunferencial del émbolo libre 27. En la extremidad inferior del aparato 10, una herramienta de impacto 31, tal como un cincel o un pisón, sobresale hacia el exterior a través de un agujero 32a formado en el fondo de un carter inferior 32 y está dispuesto de manera que pueda desplazarse axialmente dentro de unos límites determinados en posiciones opuestas en relación a la extremidad inferior del martillo 30, de modo que pueda recibir los impactos del martillo para realizar la función prevista. Si se utiliza el aparato para apisonar tierra, debe utilizarse un pisón adecuado (no representado) en lugar del cincel 31 ilustrado y es preferible sujetar el pisón de modo que forme parte inte-

411670

36 FEB. 1970



grante de dicho martillo 30.

Haciendo ahora de nuevo referencia a los orificios de aire 25 y 26 mencionados más arriba, el emplazamiento del orificio de aire inferior 26 debe determinarse de tal manera que, tan pronto como el borde inferior de dicho ém
5 bolo libre 27 pase, durante su desplazamiento hacia abajo, por encima del orificio de aire inferior 26, el martillo 30 choque con la herramienta de impacto 31. Esto se debe a que, tan pronto como el borde inferior del émbolo libre ha pasado
10 por encima de dicho orificio de aire 26 (véase figura 3-V), el aire aprisionado en la cámara de presión inferior 29 empieza a comprimirse y por tanto la velocidad hacia abajo del martillo disminuirá bruscamente y por consiguiente la energía de impacto se debilita rápidamente. Por otra parte, el
15 orificio de aire superior 25 debe estar situado de tal manera que una cantidad de aire adecuada pueda ser aprisionada dentro de la cámara de presión superior 29 y de tal manera que cuando el émbolo libre 27 ha comprimido el aire de la cámara de presión inferior 29 al máximo (véase figura 3-I) y empieza
20 inmediatamente a desplazarse hacia arriba, el borde superior del émbolo libre se sitúe debajo del orificio de aire superior 25 de modo que se proporcione aire fresco a través de dicho orificio 25 a la cámara de presión superior 29. En otras palabras, el orificio de aire superior 25 define la
25 extremidad inferior de la cámara superior 28, mientras que el orificio de aire inferior 26 define la extremidad superior de la cámara de presión inferior 29. Se hará observar que no siempre es necesario utilizar la pluralidad de pares de orificios de aire descritos más arriba, sino que solamente se
30 rá necesario un par. Además, en lugar de dicho par de ori-

411670



ficios 25 y 26, puede utilizarse un solo orificio de gran diámetro en un emplazamiento situado substancialmente entre los orificios de aire 25 y 26 ilustrados. Se observará que un solo orificio ovalado en el sentido de la longitud, una sola ranura alargada o cualquier otro conducto de aire de configuración similar puede cumplir la misma función en lugar de cada par de orificios de aire 25 y 26.

Entre la extremidad inferior del cilindro externo 12 y una pestaña anular 34 que está soportada en su sitio en la herramienta de impacto 31, está montado un muelle helicoidal para suspender elásticamente dicha pestaña 34 por medio de la cual la herramienta de impacto 31 está soportada de manera móvil. La referencia numérica 35 indica un muelle amortiguador situado en un emplazamiento adyacente al carter externo 11 para absorber la fuerza de reacción a la cual está sometido el operario. En el carter 11, está montado un soporte adecuado 36 en el cual están sujetas unas empuñaduras 37 de la manera convencional.

Durante el funcionamiento, cuando el mecanismo de manivela es accionado por el motor primario externo 20, el árbol de manivela 16 gira, con lo cual la biela 15 tiene un movimiento de vaivén y simultáneamente con ésta, el cilindro interior 21 tiene un movimiento alterno de arriba a abajo dentro del cilindro externo fijo 12. Haciendo referencia particular a la figura 3 en la cual se representa una serie de fases de funcionamiento para mostrar un ciclo de trabajo completo del aparato 10, tanto el cilindro interno 21 como el émbolo libre 27 están realizando su carrera hacia arriba en la fase I. En la fase II que sigue, la biela 15 está en su punto muerto superior P y el cilindro interno acaba justo



de alcanzar la extremidad de su carrera hacia arriba, mientras que en este punto el émbolo libre 27 sigue continuando su carrera hacia arriba comprimiendo el aire aprisionado en el interior de la cámara de presión superior 28. Sin embargo, en la fase III la biela 15 está bajando a partir de dicho punto muerto superior P empujando hacia abajo el cilindro interno. En este momento, el aire aprisionado entre el extremo del cilindro que baja y el émbolo libre que sube es enérgicamente comprimido al máximo y se expande momentáneamente para desarrollar una fuerza de empuje intensa sobre el émbolo libre. A continuación el émbolo 27 es obligado a desplazarse rápidamente hacia abajo delante del cilindro interno, según se representa en la fase IV, a una velocidad combinada, compuesta substancialmente por la velocidad hacia abajo del cilindro interno más una velocidad debida a dicha fuerza de repulsión acelerada del aire comprimido y en razón del peso del mismo émbolo libre.

La fase V representa el momento exacto en el que el émbolo libre 27 está a punto de pasar encima del orificio de aire inferior 26. En este momento, el martillo 30 alcanza la extremidad superior de la herramienta de impacto 31 y le aplica un golpe fuerte. En el momento siguiente, el aire contenido en la cámara de presión inferior 29 empieza a comprimirse. Sin embargo, en este momento, el cilindro interno y el émbolo libre están todavía ambos realizando su desplazamiento hacia abajo. En la fase VI, la biela conectadora 16 ha alcanzado su punto muerto inferior Q y el cilindro interno está en la extremidad de su carrera hacia abajo. En esta fase, la función de impacto deseada ha terminado y a continuación el cilindro interno empieza a desplazarse hacia arriba. El émbolo

411670



bolo libre está todavía desplazándose hacia abajo comprimiendo el aire de la cámara de presión inferior 29. Por consiguiente, el aire es comprimido al máximo en la fase I después de dicha fase VI. En este punto, el émbolo libre 27 está

5 obligado a desplazarse hacia arriba con una aceleración debida a la expansión de dicho aire comprimido al máximo. Tan pronto como el borde superior del émbolo libre pasa por encima del orificio de aire superior 25, el aire de la cámara de presión superior queda aprisionado y empieza a comprimirse.

10 Como resultado de ello, el émbolo libre empieza a perder progresivamente su velocidad. Se observará que en las fase I y III, el aire comprimido facilita el efecto amortiguador e impide que el émbolo libre choque contra la extremidad del cilindro.

15 En las fases II a VI, ya que el aire contenido en la cámara de presión inferior tiene la posibilidad de escaparse a través de los orificios de aire 25 y 26, no se produce ninguna fuerza de empuje contra el émbolo libre que está bajando. Por otra parte, durante la fase I el aire fresco

20 es proporcionado a través del orificio de aire superior 25 y compensa una cierta cantidad de aire que se ha perdido en el ciclo anterior. El ciclo de trabajo se realiza repetidamente de la manera descrita más arriba.

25 En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

30 1. Aparato de percusión que incluye un cilindro exterior fijo, un mecanismo de transmisión de energía sostenido por dicho cilindro externo siendo dicho mecanismo de transmisión de energía de un tipo capaz de transformar el mo

M

411670



15 FEB. 1973

5 vimiento giratorio en un movimiento de vaivén, un cilindro interno que puede deslizarse en el interior de dicho cilindro externo, estando dicho cilindro interno conectado a dicho mecanismo de transmisión de energía que está destinado a conectarse a un motor primario externo; un émbolo que puede deslizarse dentro de dicho cilindro interno, una tapa de estanqueidad superior dispuesta en la parte superior de dicho cilindro interno, una tapa de estanqueidad inferior dispuesta en el fondo de dicho cilindro interno, un agujero central

10 formado en dicha tapa de estanqueidad inferior, estando una cámara de presión superior definida por la superficie circunferencial interna de la pared de dicho cilindro interno, la superficie interna de la pared de dicha tapa de estanqueidad superior y la superficie superior extrema de dicho émbolo libre, estando una cámara de presión inferior definida por la

15 superficie circunferencial interna de la pared de dicho cilindro interno, la superficie interna de la pared de dicha tapa de estanqueidad inferior y la superficie extrema inferior de dicho émbolo libre, teniendo dicha cámara de presión superior un volumen considerablemente más elevado que el de dicha cámara de presión inferior, un martillo que forma parte integrante o que está unido a dicho émbolo libre, extendiéndose dicho martillo hacia el exterior a través de dicho agujero central de dicha tapa de estanqueidad inferior en posición

20 de cierre hermético al aire con relación a ésta, y una herramienta de impacto unida a dicho martillo o situada con respecto a dicho martillo de modo que dicho martillo pueda golpearla.

2. Aparato de percusión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cámara de presión superior tie

30

411670



ne una profundidad tal que cuando dicho cilindro interno alcanza la extremidad de su carrera hacia arriba dicho émbolo libre puede seguir desplazándose hacia arriba.

5 3. Aparato de percusión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dicha cámara de presión inferior tiene una profundidad tal que cuando dicho cilindro interno alcanza la extremidad de su carrera hacia abajo, dicho émbolo libre puede seguir desplazándose hacia abajo.

10 4. Aparato de percusión según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque incluye por lo menos un par de orificios de aire separados axialmente y formados en dicho cilindro interno, estando el orificio de aire superior de dicho par o de cada par situado en la extremidad inferior de dicha cámara de presión superior cuando está en su longitud máxima, y estando el orificio de aire inferior de dicho par o de cada par definido por la extremidad superior de dicha cámara de presión inferior cuando está en su longitud máxima.

15 5. Aparato de percusión según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dicho mecanismo de transmisión de energía incluye un árbol de manivela y una biela, estando dicho mecanismo de transmisión de energía conectado a dicho motor primario externo por medio de un árbol de transmisión flexible, y estando la extremidad inferior de dicha biela conectada de manera pivotante en su extremidad inferior con una articulación dispuesta en dicha tapa de estanqueidad superior.

20 6. Aparato de percusión según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en cuanto dependa de la reivindicación 4, caracterizado porque un reducido espacio anular está

411670



formado entre la superficie interna de dicho cilindro externo y la superficie externa de dicho cilindro interno, estando dicho espacio anular en comunicación con dichos orificios de aire superiores e inferiores respectivamente.

5

7. Aparato de percusión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha herramienta de impacto tiene la forma de un cincel.

10

8. Aparato de percusión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque dicha herramienta de impacto tiene la forma de un pisón.

9. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: APARATO DE PERCUSION.

15

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 15 de febrero de 1.973

BERNARDO UNGRIA

P. B.

20

25

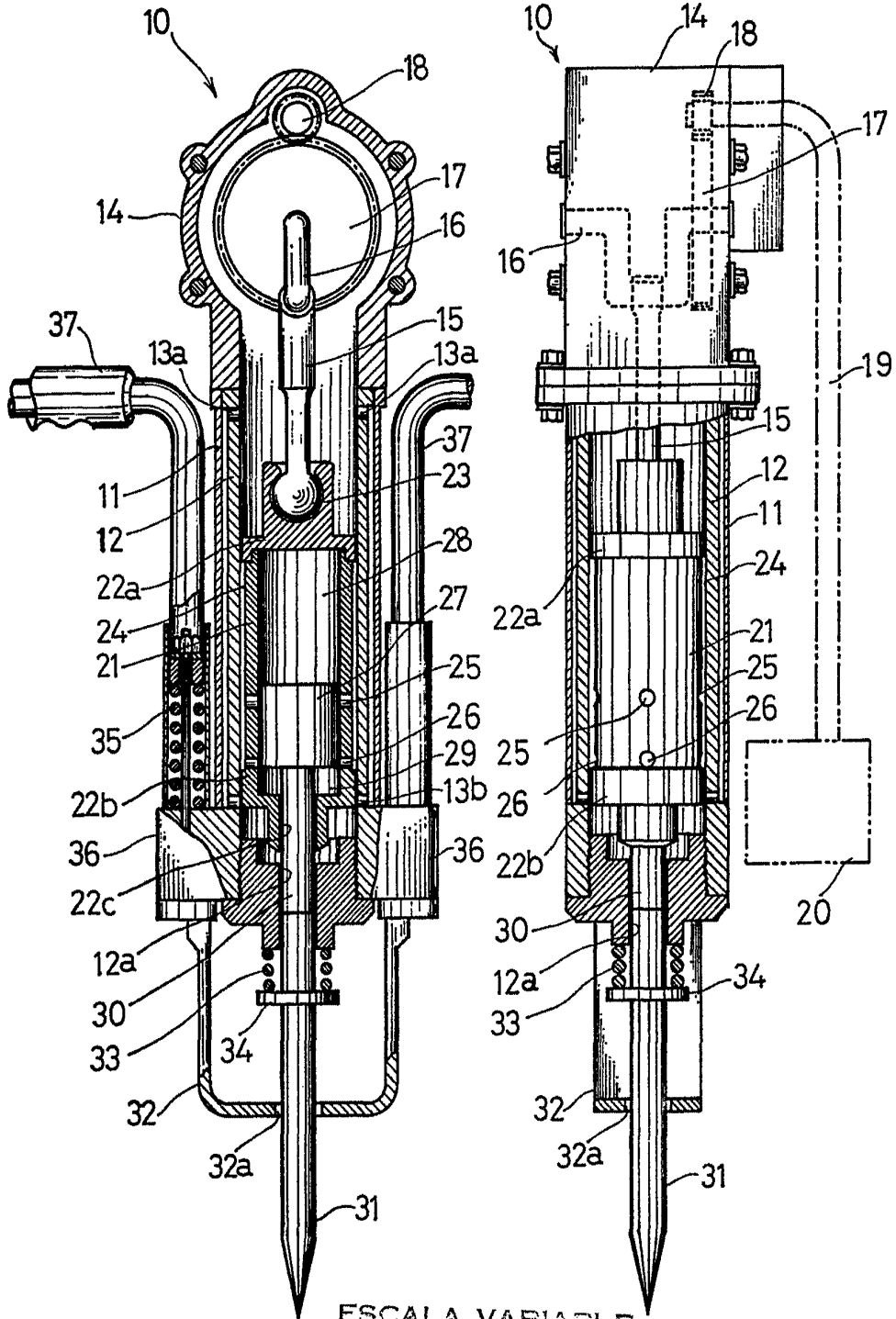
30

411670

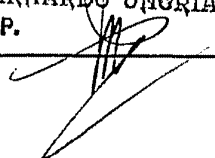


FIG. 1

FIG. 2



ESCALA VARIABLE
MARRIS, 15 DE febrero DE 1973
BERNARDO UNGRIA
P. P.

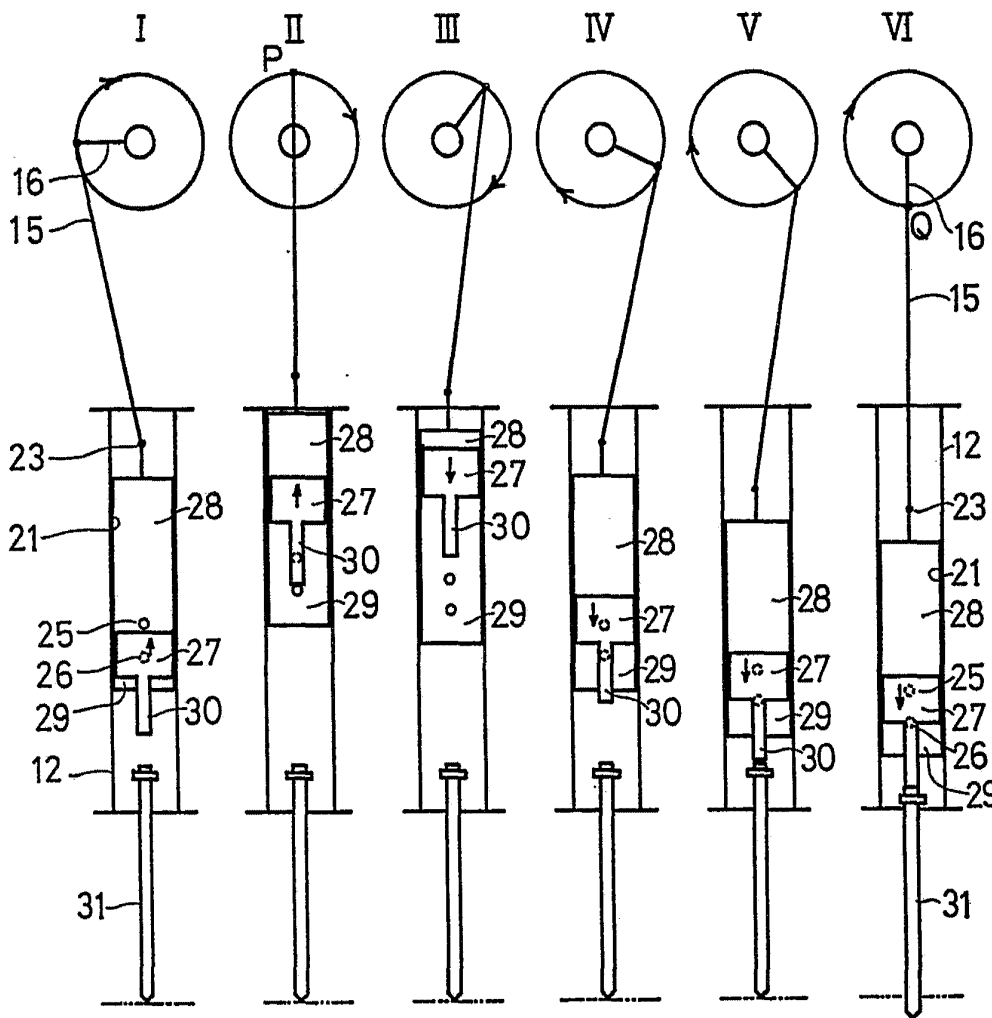


411670

15



FIG. 3



ESCALA VARIABLE
MARRIA, 15 DE febrero DE 1973
BERNARDO UNGERIA
P. P.