



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 382**

51 Int. Cl.:
B25D 9/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04814323 .4**

86 Fecha de presentación : **16.12.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1697089**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2006**

54 Título: **Herramienta de impacto.**

30 Prioridad: **19.12.2003 US 531448 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es: **Clark Equipment Company**
155 Chestnut Ridge Road
Montvale, New Jersey 07645, US

72 Inventor/es: **Ottestad, Jack, B. y**
Berard, Craig, A.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 293 382 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Herramienta de impacto.

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a una herramienta de impacto según los preámbulos de las reivindicaciones 1, 8 y 13. Tal herramienta de impacto se conoce de la patente de EE.UU. número 6.155.353. La invención se refiere a una herramienta de impacto que tiene una disposición de válvulas que utiliza una válvula de manguito con un desplazamiento controlado durante las operaciones de las válvulas, y que abre las lumbreras en una cabeza de martillo para accionar el martillo por presión de fluido hidráulico. El fluido hidráulico a presión es proporcionado por un pistón escalonado deslizante que desliza a lo largo de la válvula para comprimir inicialmente un gas, pistón que es accionado entonces por gas comprimido para hacer que fluido hidráulico a alta presión empuje contra el martillo. La válvula coincide con un asiento y está configurada para amortiguar la aplicación entre ambos, cuando la válvula alcanza el extremo de su carrera. Preferiblemente, se proporciona un acumulador para modular los picos de presión generados por el rebote del martillo después de una carrera de impacto.

Se conocen herramientas de impacto, como las mostradas en la patente de EE.UU. número 6.155.353, expedida a uno de los presentes inventores. La patente 6.155.353 ilustra un martillo montado de modo deslizante en un cuerpo exterior y una válvula deslizante del tipo general mostrada en esta memoria descriptiva. La patente 6.155.353 incluye un pistón que comprime un gas que, a su vez, cuando sea expulsado por la válvula, accionará el pistón para hacer que aceite hidráulico a alta presión empuje contra el martillo. El martillo golpea entonces una herramienta de percusión o rotura que se usa para romper materiales duros, tales como hormigón, asfalto y similares.

Las herramientas de impacto existentes alimentadas hidráulicamente proporcionan generalmente impactos de martillo sobre la herramienta de rotura en repetición rápida de ráfagas cortas de alta energía, y la herramienta de impacto oscila con una alta frecuencia durante el funcionamiento. Se han conseguido avances en diversas disposiciones de válvulas, con un objetivo tendente a un mayor rendimiento energético. Se desea una utilización máxima de la energía de entrada para proporcionar las fuerzas de salida del martillo, y es también un objetivo deseado obtener fuerzas de impacto superiores sobre la herramienta de impacto.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una herramienta de impacto que tiene un cuerpo que monta de modo deslizante un martillo, que se mueve en vaivén en una cámara del cuerpo. El martillo es accionado por un pistón que es forzado por gas comprimido a accionar aceite hidráulico contra el martillo, bajo control de una válvula de manguito que hace alternativamente que el pistón comprima el gas y libere el aceite hidráulico.

El martillo está asociado con una fuente hidráulica externa que mueve un extremo del mismo contra un primer lado de un anillo de orificios, y la válvula tubular independiente de manguito se sella sobre el segundo lado opuesto del anillo de orificios. El fluido hidráulico a presión desde la fuente externa actúa en una cámara de pistón en un lado de base de un pistón deslizante montado en la carcasa, para mover el

pistón a lo largo de una cámara de gas cerrada en la parte superior del pistón, cuando la válvula de manguito se sella sobre el orificio. La válvula de manguito controla también un conducto de paso de drenaje, que está abierto cuando la válvula se sella en el orificio y cerrado cuando la válvula abre el orificio. El pistón está también en el segundo lado del anillo de orificios, y el movimiento del pistón en una carrera de compresión, en una dirección que se aleja del anillo de orificios, comprime el gas en la cámara hasta un alto grado.

Después de que el pistón se ha movido una cantidad seleccionada en su carrera de compresión, una porción del mismo se aplica a un actuador o miembro de accionamiento de válvula sobre la válvula tubular de manguito, que está montado de modo deslizante en un agujero interno del pistón y se extiende a través del mismo. Un movimiento adicional del pistón en una dirección que se aparta del anillo de orificios aleja la válvula tubular respecto al segundo lado del anillo de orificios para abrir el orificio y cerrar el conducto de paso de drenaje con relación al interior de la válvula tubular. El aceite hidráulico en la cámara de pistón se dirige entonces a través de la abertura del anillo de orificios para accionar el martillo hacia la herramienta de impacto.

El fluido hidráulico, que movió el pistón en su carrera de compresión, circula a través del orificio ahora abierto y acciona el martillo cuando el pistón invierte la dirección debido a la alta presión del gas en una cámara de pistón superior. La carrera de compresión del pistón eleva la presión del gas hasta un alto grado. El movimiento hacia atrás del pistón a través de la cámara de pistón del lado de base, hacia el anillo de orificios, acelera el aceite hidráulico en la cámara de pistón del lado de base y hace que el martillo se aleje con aceleración del anillo de orificios en una carrera de impacto. El extremo de base del pistón se aplica a un segundo tope o resalte sobre la válvula tubular de manguito y hace que la válvula de manguito vaya hacia el anillo de orificios para obturar la abertura del orificio después de que se haya accionado el martillo en una carrera de impacto, y se abre entonces, de nuevo, el paso de drenaje con relación al interior de la válvula tubular de manguito. El martillo se vuelve a accionar hacia el anillo de orificios por presión hidráulica, y el aceite hidráulico que accionó el martillo circula al drenaje mientras que el martillo vuelve a asentarse sobre el anillo de orificios. La válvula tubular de manguito asienta y se sella sobre el lado del anillo de orificios opuesto respecto al martillo para hacer, de nuevo, que la presión del fluido desde la fuente externa accione el pistón en su carrera de compresión.

El flujo acelerado de aceite hidráulico a través del orificio, que resulta del gas a alta presión sobre el pistón, hace impactar el martillo hacia abajo contra la herramienta de rotura, y la herramienta se mueve a través de una carrera fija contra una superficie a impactar o romper.

El segundo tope sobre la válvula tubular de manguito es un anillo que forma un resalte en el extremo de la válvula tubular de manguito, adyacente al anillo de orificios. El extremo del pistón se aplica al resalte cuando el pistón se mueve en su carrera de accionamiento. El lado del anillo sobre la válvula, opuesto al resalte, se sella sobre el orificio. El extremo opuesto de la válvula de manguito cierra y abre la lumbrera

o conducto de paso de drenaje. El acercamiento de la válvula de manguito al anillo de orificios abre el conducto de paso interior de la válvula tubular a la lumbrera de drenaje, y esto permite que el fluido (aceite) hidráulico que accionó el martillo en su carrera de impacto pase a través del anillo de orificios por el centro de la válvula tubular, y hacia afuera a través del drenaje.

La válvula tubular de manguito está detenida eficazmente en sus dos posiciones de cierre, es decir, cerrando el orificio y cerrando el drenaje. Además, la válvula y los asientos de válvula están diseñados para proporcionar un sangrado lento y amortiguado de aceite hidráulico a medida que la válvula se aproxima a ambos extremos de su movimiento para evitar un impacto a alta velocidad con las superficies del sellado de orificios y de la válvula de drenaje que pudiera dañar la válvula tubular.

El pistón es un pistón escalonado y tiene un área superficial más grande en el lado superior abierto a la cámara de gas. El área superficial en la base de pistón sobre la que actúa el fluido hidráulico a presión para mover el pistón y comprimir el gas es más pequeña. Esto proporciona una entrada de energía más grande sobre el martillo, proveniente de la carrera de accionamiento del pistón, para accionarlo.

Adicionalmente, el pistón, que rodea la válvula tubular, está hecho de dos partes, de manera que en su carrera de accionamiento del martillo (hacia el anillo de orificios), cuando es accionado por el gas a presión, una porción del pistón se detiene en un resalte sobre la camisa de pistón, mientras que una sección más pequeña del pistón hace asentar la válvula sobre el segundo lado del sellado del anillo de orificios con una fuerza inercial menor que la fuerza inercial de todo el pistón para actuar sobre la válvula.

Los conductos de paso de drenaje están abiertos a un acumulador que amortigua los picos de presión causados por el martillo cuando rebota después del impacto con la herramienta de percusión sobre un objeto duro.

La carcasa o cuerpo de la herramienta proporciona una cámara anular llena de gas, que rodea la camisa de pistón en la que se mueve el mismo, para permitir el aumento del volumen del gas que está comprimido por el pistón y se utiliza para accionar el mismo a fin de hacer funcionar el martillo, sin aumentar la longitud de la carcasa.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A y 1B son, en conjunto, una sección transversal axial de una realización preferida de la herramienta de impacto de la presente invención, con los componentes de la herramienta en la presente disposición mostrados en el "comienzo" de un ciclo;

la figura 2 es una vista en sección transversal, a escala ampliada, que muestra la disposición de válvula de accionamiento y pistón de energía en un extremo superior de la herramienta de impacto;

la figura 3 es una vista en sección transversal, a escala ampliada, de la porción inferior de válvula y del pistón después del comienzo de un ciclo de impacto;

la figura 4 es una vista en sección transversal, a escala ampliada, de un extremo superior de la válvula, después de que el pistón haya completado una carrera de compresión del gas;

la figura 5 es una vista similar a la de la figura 4, que muestra la válvula en su posición levantada y el

pistón aplicándose a la válvula durante la carrera de accionamiento;

la figura 6 es una vista en sección transversal, a escala ampliada, del extremo de la válvula cuando asienta y, también, cuando un extremo superior está abierto a un conducto de paso para drenar;

la figura 7 es una vista en sección, a escala más ampliada, de la válvula cuando se aproxima a la posición de la figura 6;

la figura 8 es una vista en sección, a escala ampliada, de la válvula cuando está en el proceso de asentamiento para mostrar la disposición que proporciona amortiguamiento hidráulico;

la figura 9 es una vista en sección de un extremo superior de la válvula cuando se aproxima a su movimiento hacia arriba máximo hacia adentro de una acanaladura de amortiguamiento en la que la válvula se detiene;

la figura 10 es una vista en sección parcial, similar a la de la figura 1A, que muestra un martillo modificado con un extremo superior alargado;

la figura 11 es una vista en sección parcial de un extremo superior de la herramienta de impacto de la presente invención, similar a la de la figura 2, que muestra una realización preferida adicional a modo de indicación; y

la figura 12 es una vista en sección transversal parcial, a escala ampliada, del extremo inferior de una válvula y del anillo de orificios, mostrados en la figura 8.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La realización de las figuras 1A y 1B muestra una herramienta de impacto 20 que incluye un cuerpo 22 que tiene un eje central longitudinal 24, que es el eje de accionamiento, y a lo largo del que un martillo suministrará el golpe para la herramienta de impacto. Un conducto de paso longitudinal 26 está definido en el cuerpo y tiene diversos diámetros, particularmente con relación al extremo superior mostrado en la figura 1A. El cuerpo 22 tiene una tapa 30 de extremo superior que, en esta invención, forma una cámara del acumulador, como se describirá.

La tapa 30 de extremo incluye un resalte 31 anular periférico que es enterizo con la misma, y que es adyacente a una superficie extrema 29 del cuerpo 22. Una tuerca 32 de tapa de extremo está dispuesta y rosca en el cuerpo 22 con roscas 33. La tuerca de tapa de extremo tiene un reborde que forma un resalte 34 que se apoya contra el resalte 31 de la tapa 30 de extremo. Se usa una junta 35 para obturar la tapa 30 de extremo, que formará de nuevo una cámara 46 del acumulador, que sirve para amortiguar los picos de presión durante las operaciones.

La tapa 30 de extremo se usa para proporcionar una carga axial que retiene diversos componentes internos situados apropiadamente en el conducto de paso 26, como se muestra en los dibujos. Los componentes internos superiores 61, 60, 54 y 70 son de carga en serie y se apoyan contra un anillo 80 de orificios que, a su vez, se apoya contra componentes de camisa internos 82, 86 y 88 apilados que se sujetan sobre el resalte formado por un anillo 94 sobre el interior de la carcasa 22 adyacente a su extremo inferior.

Una lumbrera de drenaje 37 pasa a través del lado de la tapa 30 de extremo, y un conducto de paso de drenaje 40 está dispuesto en la tapa de extremo que conduce hacia abajo hasta una cámara anular 42 en la

misma. El agujero interior 46 de la tapa de extremo es la cámara del acumulador y contiene una carga de gas a presión para resistir el movimiento de un pistón 48 del acumulador, que desliza con efecto de sellado en el agujero 46.

El pistón 48 del acumulador tiene una junta 50 alrededor de su periferia, y deslizará a lo largo del agujero 46 en respuesta a la presión diferencial entre su extremo superior y su extremo inferior. La presión en la cámara 46 se proporciona al llenar un gas adecuado a presión a través de una abertura 52 taponada y, en la posición mostrada en las figuras 3 y 4, el pistón 48 del acumulador está en su posición extrema más baja.

La tapa 30 de extremo centra la camisa 54 de la guía de válvula en un rebaje formado por un collarín 56 de cuello anular. La camisa 54 de la guía de válvula está obturada también con una junta 58. La camisa 54 de la guía de válvula, a su vez, tiene un resalte anular 59 al que se aplica un resalte para el cuerpo 60 de la válvula de drenaje, que es un tapón en el extremo de la camisa de la guía de válvula. Como se explicará, el tapón o el cuerpo 60 de la válvula de drenaje está sujetado por la tapa 30, estacionaria con relación al cuerpo 22 de la herramienta. El cuerpo 60 de la válvula de drenaje sirve como un cuerpo de válvula para abrir y cerrar conductos de paso de drenaje que se conectan a la lumbrera 37 a través del conducto de paso anular 42.

El cuerpo 22 de la herramienta tiene una cámara anular 62 que se extiende hacia abajo desde el extremo de base o extremo interior de la tapa 30 de extremo, por el collarín 56, hasta una sección reducida 64 del agujero, que tiene un tamaño para centrar el extremo inferior de una camisa de guía 66 cilíndrica del pistón. La camisa de guía 66 del pistón, como se muestra, tiene una sección interna del agujero en un primer diámetro más pequeño para formar una cámara 68 de pistón, y una sección 70 de la camisa de guía del pistón superior de diámetro más grande que forma una cámara 72 de pistón de tamaño más grande. La camisa 66 de pistón tiene un extremo superior 74 que se apoya contra un resalte o reborde inferior 76 de la camisa superior 54 de la guía de válvula. Así, la tapa 30 aplica carga axial sobre la parte superior de la camisa 66 de pistón.

El extremo inferior de la camisa 66 de pistón tiene también una porción extrema 78 reducida con una superficie extrema que se aplica a un anillo 80 de orificios. El anillo 80 de orificios está apoyado sobre un extremo superior de un manguito 82 cilíndrico, que es un cojinete de manguito utilizado para montar de modo deslizable el martillo 84 macizo. El martillo 84 se mueve en vaivén en el cojinete 82 de manguito. El cojinete 82 de manguito está, a su vez, mantenido en su posición soportando el anillo 80 de orificios sobre su extremo superior con un separador 86 de manguito cilíndrico. El separador 86 soporta el extremo inferior del cojinete 82 de manguito y, a su vez, está apoyado sobre un cojinete extremo inferior 88 que se usa para montar la porción extrema 85 inferior y de menor diámetro del martillo 84.

Se puede ver que el separador 86 está alejado hacia adentro de la superficie interior del agujero central del cuerpo 22 para formar un conducto de paso anular o cámara 172, y está alejado hacia afuera de la porción extrema 85 de menor diámetro del martillo 84. Este espacio forma una cámara anular 89 entre la porción 85 de martillo y el separador 86. La por-

ción de menor diámetro del martillo forma un resalte 90 sobre el mismo. El paso 89 proporciona una cámara para que fluido hidráulico a presión actúe sobre el resalte 90 del martillo 84, a fin de suministrar fuerza que empuje el martillo 84 hacia el anillo 80 de orificios cuando la presión hidráulica está presente en la cámara 89.

El cojinete inferior 88 de manguito está obturado con juntas 91 para sellar la cámara 89, y se mantiene en su sitio con un manguito 92 cilíndrico de portaherramientas (figura 1B). Este manguito 92 de portaherramientas se encuentra en el agujero de la carcasa 22 y está articulado en la carcasa exterior 22 de manera adecuada con pasadores 100 mostrados esquemáticamente, de manera que está anclado axialmente en su sitio con relación a la carcasa 22. La carcasa 22 proporciona una superficie de reacción para los componentes apilados: el cojinete de compresión 88, el separador 86, el cojinete 82 de manguito, el orificio 80, la camisa 66 de pistón, la camisa 54 de la guía de válvula y el tapón 60 que se acaban de describir, manteniéndose estos componentes a compresión con la tapa 30 y la tuerca 32 de tapa.

El portaherramientas 92 tiene un cojinete interno 96 de herramienta, que es un manguito que monta de modo deslizable la herramienta de rotura o percusión 98. La herramienta de percusión 98 está guiada para movimiento deslizable axial por un pasador 100 transversal. El pasador 100 está fijado a la carcasa 22 y se extiende a través de la misma. El pasador 100 se extiende a través de una ranura 102 en la herramienta de percusión 98 para permitir que la misma se mueva de modo alternativamente axial a una distancia limitada. La ranura 102 y el pasador 100 permiten esta distancia limitada de movimiento cuando la cabeza de martillo golpea la herramienta, y cualquier fuerza sobre la carcasa 22 hace subir la herramienta de percusión 98 a lo largo del pasador 100.

El cojinete 96 de manguito, la herramienta de percusión 98 y el pasador 100 están insertados en el soporte de bloqueo 92, y el cojinete 96 y la herramienta de percusión 98 están insertados en la carcasa 22.

A mayor escala en la figura 2, se puede ver que la camisa 66 de pistón rodea y soporta un pistón 110 de dos partes montado en su orificio de dos diámetros diferentes. El pistón 110 incluye una primera porción anular 112 de mayor diámetro del pistón, montada en la primera cámara 72 de pistón, y una porción anular 114 independiente de menor diámetro del pistón, en la segunda cámara 68 de pistón. Estas porciones del pistón son, ambas, anillos o "cuerpos tóricos" anulares y tienen agujeros centrales en los que está montada una válvula tubular de manguito 116 para movimiento deslizable axial relativo. La válvula de manguito 116 es un agujero abierto alargado o manguito central que tiene una porción inferior 117 que ajusta dentro de los agujeros de las porciones 112 y 116 del pistón y una porción superior 124 de menor diámetro exterior que se extiende hacia adentro del agujero de la guía 54 de válvula. La transición entre la porción inferior 117 y la porción superior 124 de menor diámetro forma un resalte 119 que actúa como una superficie de reacción del pistón. Como se puede ver, se usan diversas juntas 118 adecuadas, según se necesiten, para obturar la válvula de manguito 116 con relación a los orificios en los que desliza en la guía 54 y en el pistón 110.

El agujero interior 123 de la válvula de manguito 116 está configurado también para tener diferentes

diámetros internos en posiciones deseadas a lo largo de su eje. En la porción media 120 de la válvula de manguito 116, existe un anillo con salto elástico externo 122 montado en una acanaladura anular en el exterior de la válvula de manguito, y la pared de la válvula de manguito es más gruesa allí. La porción superior 124 de la válvula de manguito 116, que desliza hacia adentro de la guía 54 de válvula, tiene una pared más delgada y el agujero 123 en la porción 124 tiene un tamaño para ajustar alrededor de un extremo 126 del tapón de la válvula de drenaje o del tapón 60, como se muestra.

El extremo 126 del tapón tiene una superficie estrechada gradualmente en el interior de la válvula de manguito 116 y tiene también una acanaladura anular 130 de junta de válvula, formada en un resalte sobre el tapón 60, que recibe una porción extrema 132 en forma adecuada de la válvula de manguito 116, cuando la misma sube hacia esa acanaladura 130 para cerrar el drenaje. La porción extrema 132 que se muestra es de un tamaño menor que la guía que forma la porción extrema 124 de la válvula de manguito 116. Una superficie 133 estrechada gradualmente (figuras 7, 8 y 9) guía la porción extrema 132 de válvula de drenaje de la válvula de manguito 116.

El tapón 60 tiene un diámetro menor que el agujero interior de la guía 54 de válvula, y un conducto de paso anular 134 está formado alrededor del tapón 60. El tapón 60 tiene también conductos de paso 136 transversales que se abren al conducto de paso anular 134 y a un agujero central abierto hacia arriba en el tapón 60, de manera que cuando la válvula está en la posición de "comienzo" de las figuras 2 y 6 y retraída lejos de la acanaladura 130, el aceite sobre el interior de la válvula de manguito 116 puede circular hasta más allá del extremo 126 estrechado gradualmente del tapón a través del conducto de paso 134, de los agujeros 136 transversales hacia afuera del agujero en el tapón 60 y hacia adentro de una cámara 135 del manguito 61. La cámara 135 tiene agujeros 135A transversales abiertos a la cámara 42 y al conducto de paso de drenaje 40. La cámara 135 está abierta también al extremo inferior del pistón 48 del acumulador, puesto al fluido a presión en la cámara 46.

El pistón 48 del acumulador desliza en la cámara 46 a presión de la tapa 30 de extremo. El aceite en los conductos de paso 136 y en la cámara 135 actuará contra el extremo inferior del pistón 48 del acumulador, y cuando la presión tenga suficientes picos, se hará subir al pistón del acumulador para amortiguar tales picos. El flujo normal al drenaje sale del conducto de paso 40 en la tapa 30 de extremo, y sale entonces a través de la lumbrera 37.

La porción inferior 117 de la válvula de manguito 116 desliza en el agujero interior de la porción 114 del pistón y, como se puede ver en las figuras 2, 3, 7 y 8, el extremo inferior de la válvula de manguito 116 tiene un anillo de obturación 140 agrandado que forma un resalte 142 dirigido hacia arriba al que se aplica un resalte coincidente en el extremo inferior 144 de la porción inferior 114 del pistón. El anillo de obturación 140 sobre la válvula de manguito tiene una superficie extrema que está mecanizada para formar un anillo extremo 146 estrecho (figuras 7 y 8) que está en un primer lado o lado superior del anillo 80 de orificios y que ajusta en el interior del mismo. La superficie extrema del anillo de obturación 140 tiene una superficie 150 cilíndrica que está hacia afuera

respecto a la superficie exterior del anillo 146. Existe una superficie de sellado 152 cónica o estrechada gradualmente (véase la figura 12) en la periferia exterior del anillo 146 estrecho de la válvula de manguito 116. La superficie de sellado 152 está realizada para sellar contra una esquina interior de una sección superficial de sellado 154 del asiento interno en el lado superior del anillo 80 de orificios, en el que se une a una superficie 80A cilíndrica. La superficie superior del anillo de orificios cierra el extremo inferior de una cámara 68 bajo la sección 114 del pistón.

La configuración del asiento de válvula sobre el anillo 80 de orificios para la válvula 116 y las superficies escalonadas en el extremo del anillo 142 de válvula proporcionan un efecto de amortiguamiento a medida que la válvula de manguito 116 cierra la abertura del orificio y sella el anillo de orificios.

El extremo superior 155 del martillo 84 forma un tetón de diámetro reducido que ajusta en el interior del anillo 146 de la porción extrema 117 de la válvula de manguito 116, cuando esta última está asentada sobre el anillo 80 de orificios y el martillo 84 ha vuelto a su posición levantada o superior mostrada en las figuras 1A, 2 y 3, que es la posición inicial para un ciclo de funcionamiento. Se dispone un accesorio o lumbrera 171 de presión hidráulica en el cuerpo 22. También las lumbreras 170 se abren a través de la sección inferior de la camisa de pistón adyacente al anillo 80 de orificios y por encima del mismo, como se puede ver. Las lumbreras 170 se abren a la cámara 68 bajo la sección 114 del pistón. Un fluido a presión desde una fuente o bomba 178 y una válvula 177 que están conectadas a la lumbrera 171, cuando se ha de arrancar la herramienta de impacto, están presentes así en el conducto de paso anular 172 que rodea el cojinete de manguito 82 del martillo por encima del separador 86 y por encima del cojinete inferior 88, que está sellado sobre la superficie interior del cuerpo 22.

El separador 86 tiene conductos de paso o lumbreras 176 en su interior (figura 1A), de manera que se proporciona fluido a presión desde la lumbrera de entrada 171 a través del conducto de paso anular 172 y a través de las lumbreras 176, y la presión actuará sobre el resalte 90 del martillo para empujar este último contra el anillo 80 de orificios. El resalte 90 mira hacia el cojinete inferior 88 sellado y hacia la herramienta de rotura. El cojinete inferior 88 sellado proporciona una superficie de reacción para la presión, ya que el cojinete 88 está sellado sobre el agujero interior de la carcasa 22. El fluido hidráulico a presión de accionamiento se mantiene desde una bomba 178 a través de una válvula 177. La bomba 178 está conectada a un depósito 180 de fluido hidráulico. El depósito 180 recibe el fluido de drenaje desde una tubería conectada a la lumbrera de drenaje 37.

En la cámara 172 está presente fluido a presión cuando la válvula de manguito 116 está cerrada y la válvula hidráulica 177 está abierta o en funcionamiento. El pistón 110 está entonces en la posición mostrada en la figura 2. El pistón 110, que comprende la porción 112 de mayor diámetro del pistón y la porción 114 de menor diámetro del pistón, ha sido empujado hasta esta posición por la presión del gas en la cámara 72 de pistón y en la cámara 62 de gas comprimido. La válvula de manguito 116 se asentará y se sellará sobre el segundo lado o lado superior del anillo 80 de orificios y, así, debido a la longitud seleccionada de la válvula de manguito, el conducto de paso de drenaje,

respecto al interior de la válvula de manguito 116 hacia afuera a través de los conductos de paso 136 en el tapón 60, estará abierto. El ajuste alrededor del extremo 126 estrechado gradualmente no es un ajuste de obturación, de manera que el aceite puede drenar hacia afuera hasta más allá del tapón extremo 60, hacia adentro de la cámara 42 y hacia afuera a través del accesorio de drenaje 37.

El fluido hidráulico a presión que está presente en la lumbrera 171 hará subir el martillo 84 contra el anillo de orificios, y la presión en las lumbreras 170 actuará sobre el lado inferior de la porción 114 de menor diámetro del pistón a través de un par o más de lumbreras 169 en el extremo inferior del manguito 66. Este fluido a presión hará entonces que el pistón 110 comience a subir. El pistón 110 se mueve hasta la posición mostrada en la figura 3, en la que el anillo 122 sobre la válvula de manguito 116 deslizará hacia adentro de una acanaladura 182 en la sección 112 del pistón. El anillo 122 se mantendrá en su sitio y se situará un saliente o resalte en la acanaladura 182 para accionar hacia arriba el anillo o elemento de accionamiento 122 y la válvula de manguito 116. La válvula de manguito 116 se mantiene contra el anillo 80 de orificios para cerrar el orificio por acción de la presión del gas sobre el resalte 119, mientras el pistón 110 se mueve hasta la posición de la figura 3. La presión hidráulica sobre el resalte 144 retendrá también la válvula 116.

El fluido hidráulico a presión en las cámaras 172 y 89 hace subir al martillo para que se selle sobre un segundo lado o lado inferior del anillo 80 de obturación de orificios, en tanto que el paso de drenaje a través del agujero central o agujero interior 123 de la válvula de manguito 116 está abierto al drenaje.

Al mismo tiempo, el gas en la cámara 72 de pistón, y también en la cámara 62 de almacenamiento de gas, se comprimirá hasta un grado superior cuando el pistón sube. La cámara 62 comunica con la cámara 72 a través de conductos de paso indicados como 63. Cuando la válvula de manguito 116 sube, el extremo 132 de válvula comienza a sellarse alrededor de la porción superior del extremo 126 del tapón 60 y el extremo 132 se mueve hasta la posición mostrada en la figura 9. La acanaladura 130 tiene aceite en ella y el movimiento hacia arriba final expulsa el mismo de la acanaladura 130 para proporcionar un efecto de amortiguamiento a la válvula de manguito. El extremo 132 entra en la acanaladura 130 y se detendrá en su posición hacia arriba con la obturación de orificios abierta. En esta posición hacia arriba de la válvula de manguito 116, como se muestra en la figura 4, el paso de drenaje desde el interior de la válvula de manguito 116 se cierra debido al ajuste entre el agujero interior de la válvula de manguito 116 y la superficie exterior de la parte superior del tapón 126 estrechado gradualmente, así como el ajuste del extremo 132 en la acanaladura 130. En esta posición, la válvula de manguito 116 deja de efectuar cualquier movimiento adicional hacia arriba.

A medida que el pistón 110 levanta la válvula de manguito 116, por accionamiento a través del anillo 122, el anillo inferior de obturación 140 se eleva hacia adentro de la acanaladura 130 por la presión bajo el anillo 140, a medida que sale de la relación de obturación con el primer lado del anillo 80 de orificios, abriendo un espacio entre el anillo extremo 140 y el asiento de válvula en el agujero del orificio del primer

lado del anillo 80 de orificios. La apertura del agujero 80A del anillo 80 abrirá un paso para el pistón de fluido hidráulico en la cámara 68, bajo la porción 114 de menor diámetro del pistón, para circular a través del agujero 80A. La presión del gas comprimido sobre la porción 112 de mayor diámetro del pistón hará que el pistón se mueva hacia o impacte contra el anillo 80 de orificios, y el fluido hidráulico bajo el pistón en la cámara 68 actuará sobre la parte superior del martillo 84. El fluido hidráulico abrirá la válvula 116 después de que se haya roto el sellado.

El gas comprimido en las cámaras 62 y 72 acelera el pistón 110 a un alto régimen, de manera que el fluido hidráulico atrapado bajo el pistón en la cámara 68, que levantó inicialmente el pistón, se acelerará a través del agujero 80A del anillo 80 de orificios contra la parte superior del martillo 84 en una cámara formada por el manguito 82. Una vez que se abre ligeramente la abertura del orificio, el tetón 155 del martillo 84 recibe la presión y la misma actúa a través de los agujeros 157 y 157A, y el martillo 84 se aleja con aceleración de la válvula de manguito 116 y del anillo 80 de orificios para golpear la herramienta de impacto 98 con un golpe seco. El área completa del martillo, incluyendo el resalte 153, rodea el extremo 152 y el fluido desde el pistón actúa sobre toda el área. La porción superior 155 del martillo está rodeada por una superficie 159 cónica que asienta y se sella sobre una superficie de sellado 161 en el segundo lado del anillo 80 de orificios, y tan pronto como ese sellado formado por la válvula de manguito 116 se abre ligeramente, se produce un alejamiento rápido (instantáneo) del martillo 84 respecto al anillo 80 de orificios.

El resalte en el extremo inferior de la porción 114 de menor diámetro del pistón se aplica entonces al anillo 140 sobre la válvula de manguito 116 a medida que el pistón baja, y la válvula de manguito comenzará a bajar por la presión del gas sobre el resalte 119. Se hace también que la válvula de manguito baje hacia el anillo 80 de orificios por la sección 114 del pistón, para hacer que el sellado sobre el lado inferior del anillo 140 de válvula cierre el conducto de paso o agujero 80A del anillo 80 de orificios. El conducto de paso para drenar a través del interior de la válvula de manguito 116 estará entonces abierto.

Cuando el martillo 84 golpea la herramienta de rotura o percusión 98, el martillo rebota rápidamente hacia arriba, causando un pico de presión en el fluido hidráulico que está por encima del extremo 155 del martillo y en el interior de la válvula de manguito 116. El pico de presión se transmite a través del agujero interior 123 de la válvula de manguito 116, y puesto que la válvula de manguito se ha bajado hasta la posición de cierre del anillo de orificios del borde del primer lado, el agujero interior 123 de la válvula de manguito está abierto a la cámara de martillo y también al drenaje a través de los conductos de paso 134 y 37. El pico de presión actuará sobre el pistón 48 del acumulador, y el pistón 48 se puede mover contra la presión del gas en la cámara 46 y amortiguará o modulará el pico de presión. El pistón 48 del acumulador minimiza la probabilidad de daños a los componentes del martillo, causados por tales picos de presión.

El pistón 110 está realizado en dos secciones 112 y 114, como se ha indicado, a fin de que, como el pistón se mueve para accionar la cabeza del martillo bajo la presión del gas, la porción 112 de mayor diámetro

del pistón se aplique a un resalte 121 formado por la sección 66 de la camisa de pistón, se pueda separar la porción 114 cilíndrica y se reduzca la inercia en la dirección hacia el anillo 80 de orificios. Se minimiza la inercia de la porción 114 del pistón que se tiene que detener en el extremo de la carrera de accionamiento, mientras que el pistón se está moviendo bajo la influencia del gas a alta presión, y se reduce así el desgaste y ruido de la válvula de manguito 116 contra el anillo 80 de orificios. La porción 112 del pistón se detiene independientemente sobre el resalte 121.

El anillo extremo inferior 146 del anillo de obturación 140 sobre la válvula de manguito 116 tiene una superficie exterior 147 cilíndrica que ajusta con efecto de sellado en el interior del diámetro de la superficie de la abertura central 80A del anillo 80 de orificios. Una superficie 150 cilíndrica de mayor diámetro sobre el anillo de obturación 140 (figuras 8 y 12) desliza también en el interior de una superficie interna 80D cilíndrica de mayor diámetro sobre el anillo 80 de orificios. Las superficies 80A y 80D están unidas por una superficie, que incluye la sección superficial de sellado 154. La superficie de sellado 152 sobre el anillo de obturación 140 de la válvula 116 está separada de la sección superficial de sellado 154 cuando las superficies 150 y 147 se aplican, en primer lugar, a las superficies 80D y 80A (figura 12). Esto significa que habrá algo de aceite atrapado en el espacio mostrado en la figura 12 con el número de referencia 152A entre la sección superficial de sellado 154 del anillo 80 de orificios y la superficie de sellado 152 de la válvula 116 del anillo extremo 146. Cuando la válvula de manguito 116 cierra completamente el agujero del orificio, como la superficie 152 se aplica a la esquina de la superficie 154 y a la superficie 80A formada sobre el anillo 80 de orificios, el aceite atrapado en el espacio 152A se expulsará hasta más allá de las superficies exteriores cilíndricas del anillo 146, y esto amortigua la válvula de manguito 116 frente al impacto hidráulico, al colocarse en posición, y frente al daño del asiento 154 de válvula del anillo 80 de orificios y la superficie de sellado 152. Sellar el orificio significa también que la presión de entrada actúa para reducir la velocidad del pistón y comenzar a subirlo.

En la figura 10, se muestra una forma modificada del martillo, que tiene una porción superior alargada que ajusta dentro del extremo interno de la válvula de manguito 116 y, en particular, que desliza hacia adentro de la porción extrema o anillo extremo 146 de la válvula de manguito 116.

Las únicas porciones que se han cambiado en la figura 10 se refieren al martillo, y la guía sobre el montaje para el extremo superior del mismo y las otras partes tienen la misma numeración que la mostrada previamente. El funcionamiento del martillo y de toda la herramienta de impacto es el mismo.

En la figura 10, el martillo mostrado con el número de referencia 84A tiene una porción extrema superior 200 alargada, y tiene un extremo superior 155A más estrecho que se corresponde con el extremo superior 155 y ajusta dentro del anillo 146 de la válvula de manguito 116. La válvula de manguito ajusta de modo deslizable dentro de las secciones 112 y 114 del pistón, como se ha explicado previamente, y el anillo 80 de orificios tiene la misma construcción que antes. Sin embargo, el cojinete 82A de manguito que se muestra en la figura 10, y que corresponde al cojinete 82 de manguito en la forma previa de la invención, no

es tan largo en la dirección axial, y soporta de modo deslizable la sección central del martillo 84A, como se ha explicado previamente. En el extremo superior del cojinete 82A de manguito está colocada una camisa de guía 202, y tiene un resalte 204 que está soportado sobre el extremo del cojinete 82A de manguito. El extremo inferior del cojinete 82A de manguito está soportado, como se ha explicado previamente, con relación al cojinete 82 de manguito. La camisa de guía 202 tiene una porción 206 estrecha de reborde superior que soporta el anillo 80 de orificios, y el diámetro interior 208 de la camisa de guía 202 soporta y guía de modo deslizable la porción superior 200 alargada del martillo cuando se mueve en vaivén, como se ha explicado previamente. Las lumbreras mostradas con el número de referencia 210 proporcionan aceite de descarga para actuar sobre el extremo superior del martillo a fin de amortiguar el impacto del mismo en el lado inferior del anillo 80 de orificios, en la carrera hacia arriba del martillo cuando se abre la válvula.

En la figura 10, la lumbrera de entrada 171 está en el lado opuesto de la carcasa exterior 22 principal, pero la construcción es la misma que antes y el funcionamiento es el mismo que en la forma previa de la invención.

En la figura 11, se muestra una construcción modificada de acumulador de drenaje y de amortiguación de impactos, así como una configuración ligeramente cambiada para el pistón de dos partes. En la figura 11, el cuerpo exterior o carcasa 22 es sustancialmente el mismo que el mostrado anteriormente, como lo es el montaje para el anillo 80 de orificios, el martillo 84 y las secciones inferiores de la herramienta de impacto. Todos ellos están numerados de la misma manera. El cuerpo 22 tiene un agujero interior, y el cojinete 82 de martillo que soporta el anillo 80 de orificios sólo se muestra parcialmente. El martillo 84 se muestra en posición en el lado inferior del anillo 80 de orificios.

Una camisa 250 de pistón tiene esencialmente la misma construcción que la camisa 66 de pistón, pero tiene una configuración exterior ligeramente diferente y está sellada contra una superficie interior del cuerpo 22, que define la cámara longitudinal central 26. El primer extremo de la camisa 250 de pistón, en esta forma de la invención, descansa sobre la superficie superior del anillo 80 de orificios y un segundo extremo de la camisa de pistón soporta un manguito 252 de la guía de válvula en una parte 254 de resalte de la camisa de la guía de válvula. La camisa 252 de la guía de válvula conduce en su movimiento a una porción extrema superior de una válvula tubular de manguito 256, que funciona de la misma manera que la válvula tubular de manguito 116 en la primera forma de la invención. La válvula de manguito 256 está ligeramente modificada en su construcción, como se explicará más detalladamente.

El manguito 252 de la guía de válvula soporta un cuerpo o bloque 260 de la válvula de drenaje sobre un resalte interno. El cuerpo 260 de la válvula de drenaje está sobre el agujero interior de la camisa de guía y cierra el agujero interior de la camisa de la guía de válvula. El cuerpo o bloque 260 tiene una superficie inferior que actúa como una válvula, y se cierra y se abre para drenaje gracias a la válvula de manguito 256 mientras la unidad funciona, de la misma manera que se ha explicado previamente.

Un paso de drenaje 262 está formado alrededor del cuerpo 260 de la válvula de drenaje, y unas aberturas

264 adecuadas están dispuestas para un orificio central 265 del cuerpo 260 de la válvula de drenaje. El agujero central 265 está abierto a una cámara de drenaje 266 formada en el extremo superior del manguito 252 de la guía de válvula, que, a su vez, está abierta a través de canales a un extremo inferior de un agujero o cámara 270 preconfigurado en un tubo o manguito 272 del acumulador y empujado contra topes por la presión del gas en el agujero 270. Un pistón 274 del acumulador está montado en el agujero del manguito 272 del acumulador. El manguito 272 se mantiene en su sitio con una tapa 276. La tapa 276 ajusta dentro del agujero interior 26 del cuerpo 22 en un extremo superior, y una tuerca 278 aprieta en posición la tapa 276 de extremo contra una superficie de resalte para cerrar el extremo del cuerpo, como se ha explicado previamente. El cuerpo 260 de la válvula de drenaje se mantiene en su sitio con un manguito separador 261 que está sujetado por un manguito 272 del acumulador.

El pistón 282 de dos secciones incluye una sección superior o primera sección 283 que tiene una porción superficial superior 286 de tipo anillo que se aplicará a un anillo con salto elástico o elemento de accionamiento 280 alrededor de la válvula tubular de manguito 256 para levantar la válvula de manguito durante el funcionamiento, cuando el montaje 282 de pistón se eleva en la camisa de pistón.

La camisa 250 de pistón está formada con dos diámetros diferentes, siendo la cámara superior o primera cámara 251A de pistón mayor que una cámara inferior o segunda cámara 251B de pistón. La sección superior o primera sección 283 de pistón está en la primera cámara 251A y tiene una almohadilla elástica o muelle de acero 284 que está sobre un resalte 288 en la camisa 250 de pistón para amortiguar el pistón en la carrera descendente. Una segunda sección 290 de pistón desliza dentro del agujero de diámetro reducido de la camisa de pistón que forma la cámara 251B de pistón. Las dos porciones del pistón están separadas, con los fines explicados previamente. Una configuración ligeramente diferente de la sección superior del pistón se usa para subir la válvula de manguito 256.

La bomba hidráulica o fuente a presión y la válvula 259 están dispuestas como una entrada que proporciona aceite hidráulico a presión a la cámara 251B de pistón. Se hace subir al pistón para comprimir gas en la cámara 251A de pistón y en una cámara 294, que está abierta a la cámara 251A de pistón. El funcionamiento es el mismo que el explicado anteriormente, estando ligeramente corregida la trayectoria de drenaje al utilizar un manguito 272 para el pistón 274 del acumulador, en lugar de tener el pistón del acumulador montado directamente en un agujero en la tapa de extremo.

El pistón 274 del acumulador actuará contra la presión del gas para reducir las cargas de choque a medida que se abre el drenaje, como se ha explicado previamente. Cuando el extremo superior de la válvula tubular de manguito 256 se aleja del cuerpo 260 de la válvula de drenaje, el aceite hidráulico sobre el interior de la válvula de manguito se hace salir a través de los conductos de paso de drenaje mostrados.

Se puede ver que el manguito 272 del acumulador tiene conductos de paso de drenaje 298 que conducen al canal principal de drenaje en la tapa 276. Estos conductos de paso de drenaje 298 pueden tener cualquier tamaño o configuración. El pistón 274 del acumulador

está abierto para recibir cualquier impulso de presión que se presente debido a los picos de presión del rebote del martillo, o a otras causas, para amortiguar las cargas de choque.

5 De nuevo, la porción extrema superior 200 del martillo puede ser alargada para proporcionar una carrera mayor, si se desea. La acción de proporcionar un amortiguamiento de aceite para reducir el desgaste o golpeo en ambos extremos de la válvula tubular de manguito se mantiene también igual. El asiento de la válvula de drenaje en forma de canal anular sobre el bloque 260 de válvulas recibe el extremo de la válvula de manguito 256, y el aceite se expulsa para proporcionar un amortiguamiento. Además, el anillo 80 de orificios y el extremo inferior de la válvula de manguito 256 están conformados para proporcionar un amortiguamiento del aceite atrapado.

10 En funcionamiento, el pistón 280 se elevará para comprimir el gas en la primera cámara 251A de pistón y en la cámara 294 de gas, y cuando el pistón sube, se aplica al elemento de accionamiento 280, levantando la válvula tubular de manguito de manera que el primer extremo cierra la abertura de drenaje y el segundo extremo se eleva desde el anillo 80 de orificios. Esto abre la obturación de orificios y el fluido hidráulico circula a través de la abertura del orificio para accionar el martillo cuando el gas hace que el pistón vaya hacia el anillo 80 de orificios. El extremo de la segunda sección 290 del pistón se apoya entonces sobre el resalte superior de un anillo de obturación 257 sobre la válvula de manguito 256 para hacer que la misma se sitúe sobre el anillo de orificios, a fin de formar la obturación de orificios, y abrir también el drenaje.

15 La gran cámara 62 o 294 de gas a presión proporciona un mayor volumen de gas para accionar el pistón en la carrera de accionamiento, de manera que hay menos cambios de presión durante el ciclo de accionamiento del martillo. Una presión media superior está disponible para actuar sobre el pistón a fin de accionar el martillo 84 contra la herramienta de impacto o rotura 98. El pistón 110 o 280 en dos piezas reduce la inercia a medida que se detiene después de accionar el martillo 84, puesto que las mismas se separarán mientras se desacelera, y se reduce así la masa del pistón que golpea la válvula.

20 El gas nitrógeno en la cámara 62 o 294 se mantiene a un grado de presión deseado antes de la compresión. Durante la compresión del gas en la cámara 62 o 294 por el pistón respectivo, se eleva la presión del gas. Se pueden seleccionar presiones hidráulicas para accionar el pistón desde fuentes de bombeo usuales. El martillo se puede construir para que funcione cíclicamente en el intervalo de varios cientos de ciclos por minuto.

25 La presente herramienta de impacto incluye como propiedades la de tener un mayor volumen de gas que está comprimido cuando el pistón efectúa su carrera de compresión. Esto significa que hay menos cambios en la presión durante el ciclo y una presión media superior para accionar el pistón y, a su vez, para empujar el aceite hidráulico a fin de mover rápidamente el martillo. La disposición de la válvula de manguito es tal que el movimiento hacia arriba se detiene en una posición conocida contra el asiento de la válvula de drenaje y, de este modo, la apertura en el extremo inferior o de la obturación de orificios de la válvula adyacente al anillo de orificios se puede controlar y restringir de manera que el aceite que se necesita

desde la cámara de pistón para accionar el martillo se reduzca de volumen.

Una zona de mayor amortiguamiento para el retorno de la válvula cuando asienta sobre el anillo de orificios es útil, ya que se reducen el desgaste y la carga de choque de la válvula.

El pistón tiene una gran zona para la presión del gas cuando se usa el pistón de dos etapas, lo que requiere menos presión sobre el mismo para acelerar el aceite en la cámara inferior bajo la sección más pequeña del pistón contra el martillo.

La parte inferior del pistón en dos piezas se desacelera independientemente de la parte superior, de manera que hay menos inercia y golpeo del extremo inferior de la válvula de manguito cuando el pistón cierra la válvula en el anillo de orificios. Ya que la primera sección más grande del pistón descansa sobre un resalte independiente en la camisa de pistón respectiva, la fuerza inercial de la sección más grande del pistón reacciona en la camisa de pistón, en lugar de en los extremos inferiores de las válvulas de manguito tubulares respectivas.

Si se desea, se puede usar un muelle o anillo elas-

tómero, o un muelle de acero, por encima del resalte 121 o 288, como se muestra en 284, para amortiguar el pistón, particularmente si el pistón está hecho de una pieza. El extremo inferior de la sección 114 del pistón puede tener un rebaje en el mismo para atrapar algo de aceite, y para el momento en el que se atrapa, cuando la sección del pistón contacta con el resalte 142 sobre la camisa de pistón, para crear también un efecto de amortiguamiento. Los dos diámetros del pistón se pueden variar en su relación y permitir que se aumente la frecuencia usando la misma cantidad de aceite hidráulico a presión. Además, se puede bajar la presión del gas y desplazar más gas con la misma cantidad de aceite hidráulico.

Al cambiar la carrera del pistón antes de que se levante la válvula tubular de manguito, se cambiará la energía almacenada en el gas y se variará la frecuencia de la herramienta para un flujo dado de aceite.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar cambios de forma y detalle sin salirse del alcance de la invención, como está definida por las reivindicaciones.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta de impacto (20), que comprende:

un cuerpo (22) que tiene un eje longitudinal (24), un conducto de paso longitudinal central (26) definido por una superficie interior del cuerpo, un extremo de percusión y un extremo cerrado;

un anillo (80) de orificios anular en el conducto de paso longitudinal central (26), estando situado el anillo (80) de orificios en las porciones medias del conducto de paso longitudinal central (26) y teniendo una abertura central (80A);

una válvula tubular (116) con una pared exterior separada de la superficie interior del cuerpo (22) para formar un conducto de paso anular, teniendo dicha válvula tubular (116) un agujero central (123) y un primer extremo (146) que forma un sellado de orificios alrededor de la abertura central (80A) en un primer lado del orificio;

un pistón (110) ajustado de modo sellable alrededor de la válvula tubular (116), y dentro del conducto de paso anular en el primer lado del anillo (80) de orificios, cerrando el anillo (80) de orificios un extremo del conducto de paso anular; y

un bloque (30, 54) que cierra el paso longitudinal central (26) en el extremo cerrado del cuerpo (22), teniendo dicho bloque (30, 54) un agujero central en el que desliza una segunda porción extrema de la válvula tubular (116), y un asiento (130) de válvula anular en el extremo cerrado, teniendo la válvula tubular (116) una longitud tal que un segundo extremo (124) de la misma se aleja del asiento (130) de válvula anular para abrir el agujero central de la válvula tubular a una lumbrera de escape (37), cuando el primer extremo (146) de la válvula tubular (116) se está aplicando al anillo (80) de orificios;

caracterizada porque la herramienta de impacto comprende además:

una camisa (66) de pistón, en la que está dispuesto el pistón (110), estando montada dicha camisa (66) de pistón en el interior del paso longitudinal central (26) y estando separada de la superficie interior del cuerpo (22) para formar una cámara anular (62) de gas que rodea la camisa (66) de pistón, y una cámara (68, 72) de pistón que rodea la válvula tubular (116); y

una abertura de flujo (63) desde una primera porción extrema (72) de la cámara de pistón de la camisa (66) de pistón hasta la cámara anular (62) de gas, por lo que el acercamiento de un primer extremo (112) del pistón (110) al bloque (30, 54) a presión hidráulica en una segunda porción extrema (68) de la cámara de pistón, que actúa en un segundo extremo opuesto (114) del pistón (110), comprime gas dentro de la primera porción extrema (72) de la cámara de pistón y de la cámara anular (62) de gas para proporcionar una fuerza de accionamiento en el primer extremo (112) del pistón (110), cuando la presión hidráulica en el segundo extremo opuesto (114) del pistón (110) es aliviada por el pistón (110) que aleja el primer extremo (146) de la válvula tubular (116) respecto al anillo (80) de orificios para abrir el sellado de orificios.

2. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 1, en la que dicha válvula tubular (116) tiene un elemento de accionamiento (122) al que es aplicable el pistón (110) y que es acercado al asiento (130) de válvula anular por el pistón (110) para abrir el sellado de orificios después de que la presión hidráulica

actúe en el segundo extremo opuesto (114) del pistón (110) para acercar el pistón (110) al bloque (30, 54) una distancia seleccionada.

3. La herramienta de impacto (20) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además un martillo (84) montado en dicho conducto de paso longitudinal central (26) para acercarse y alejarse de modo deslizante del anillo (80) de orificios, y en un lado opuesto del anillo (80) de orificios respecto a la válvula tubular (116), sellándose el martillo (84) sobre una porción del anillo (80) de orificios para cerrar la abertura central (80A) respecto al lado opuesto del anillo de orificios cuando el martillo (84) está en una posición levantada, y haciendo que se aleje el martillo (84) por fluido hidráulico respecto al anillo (80) de orificios cuando el pistón (110) es accionado por presión del gas hacia el sellado de orificios abierto.

4. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 2, en la que dicha válvula tubular (116) tiene una pared anular que define el agujero central, teniendo la pared anular un grosor de pared aumentado en la zona de montaje del elemento de accionamiento (112).

5. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 4, en la que la válvula tubular (116) aumenta de diámetro exterior en una posición deseada, adyacente al elemento de accionamiento (122) y en un lado del mismo hacia el bloque (30, 54), para proporcionar una superficie (119) sobre la que actúa la presión del gas en la primera porción extrema (72) de la cámara (68, 72) de pistón para tender a acercar la válvula tubular (116) al anillo (80) de orificios.

6. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 1, en la que el asiento (130) de válvula anular en el extremo cerrado de la carcasa para la válvula tubular (116) comprende un rebaje anular que contiene aceite hidráulico, cuando la válvula tubular (116) se aleja del asiento de válvula anular para aplicarse al anillo (80) de orificios, y en la que el aceite hidráulico en el rebaje se expulsa del mismo mientras la válvula tubular (116) asienta en el rebaje anular (130).

7. La herramienta de impacto (20) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el primer extremo (146) de la válvula tubular tiene un resalte exterior anular (142) que mira hacia el segundo extremo opuesto (114) del pistón (110) y que sobresale hacia adentro de la segunda porción extrema (72) de la cámara (68, 72) de pistón, y aplicándose al resalte (142) el segundo extremo opuesto (114) del pistón (110) cuando la fuerza de accionamiento de la presión del gas acciona el pistón (110) para mover el primer extremo (146) de la válvula tubular (116) a fin de que se aplique al anillo (80) de orificios para formar el sellado de orificios.

8. Una herramienta de impacto (20), que comprende:

un cuerpo (22) que tiene un paso longitudinal central (26), un extremo de percusión y un extremo cerrado;

un pistón (110) alternativo en dicho paso longitudinal central (26), teniendo dicho pistón (110) un primer extremo (112) y un segundo extremo (114), estando abierto el primer extremo (112) del pistón (110) a una cámara (72) de gas comprimido, formada en el paso longitudinal central (26);

una válvula tubular (116) en el paso longitudinal central (26), válvula tubular (116) que monta el pistón (110) para movimiento deslizante a lo largo de la misma, y siendo desplazable la válvula tubular (116) a lo

largo del paso longitudinal central (26) con relación al cuerpo (22);

un bloque (60) de válvulas de escape montado adyacente al extremo cerrado del paso longitudinal central (26),

caracterizada porque la herramienta de impacto comprende además:

una acanaladura anular (130) en el bloque (60) de válvulas, dentro de la que ajusta una porción extrema (132) de la válvula tubular (116), de manera que cuando la válvula tubular (116) se acerca a la acanaladura anular (130), el fluido hidráulico que está saliendo del agujero interior de la válvula tubular es expulsado de la acanaladura anular (130) para amortiguar el acercamiento de la válvula tubular al resalte.

9. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 8, en la que dicho paso longitudinal central (26) tiene una camisa (66) de pistón montada en su interior, teniendo la camisa (66) de pistón un diámetro mayor que la válvula tubular (116) y deslizando el pistón (110) en la camisa (66) de pistón por una cámara (68, 72) de pistón entre la camisa (66) de pistón y la válvula tubular (116), teniendo dicha camisa (66) de pistón unas porciones primera y segunda, siendo la primera porción mayor que la segunda porción, y disponiendo de modo deslizable una primera porción (112) del pistón (110) que mira hacia el bloque (60) de válvulas, estando montada una segunda porción (114) separable del pistón (110) en la segunda porción de la camisa (66) de pistón, y apoyando contra la primera porción (112) del pistón (110), formando el pistón (110) unas cámaras primera (72) y segunda (68) de pistón en las porciones primera y segunda de la camisa (66) de pistón, respectivamente, por lo que la presión hidráulica introducida en la segunda cámara (68) de pistón formada en un extremo de la segunda porción (114) del pistón (110,) opuesta a la primera porción (112) del pistón (110), hace que ambas porciones (112, 114) del pistón (110) se acerquen al bloque (60) de válvulas.

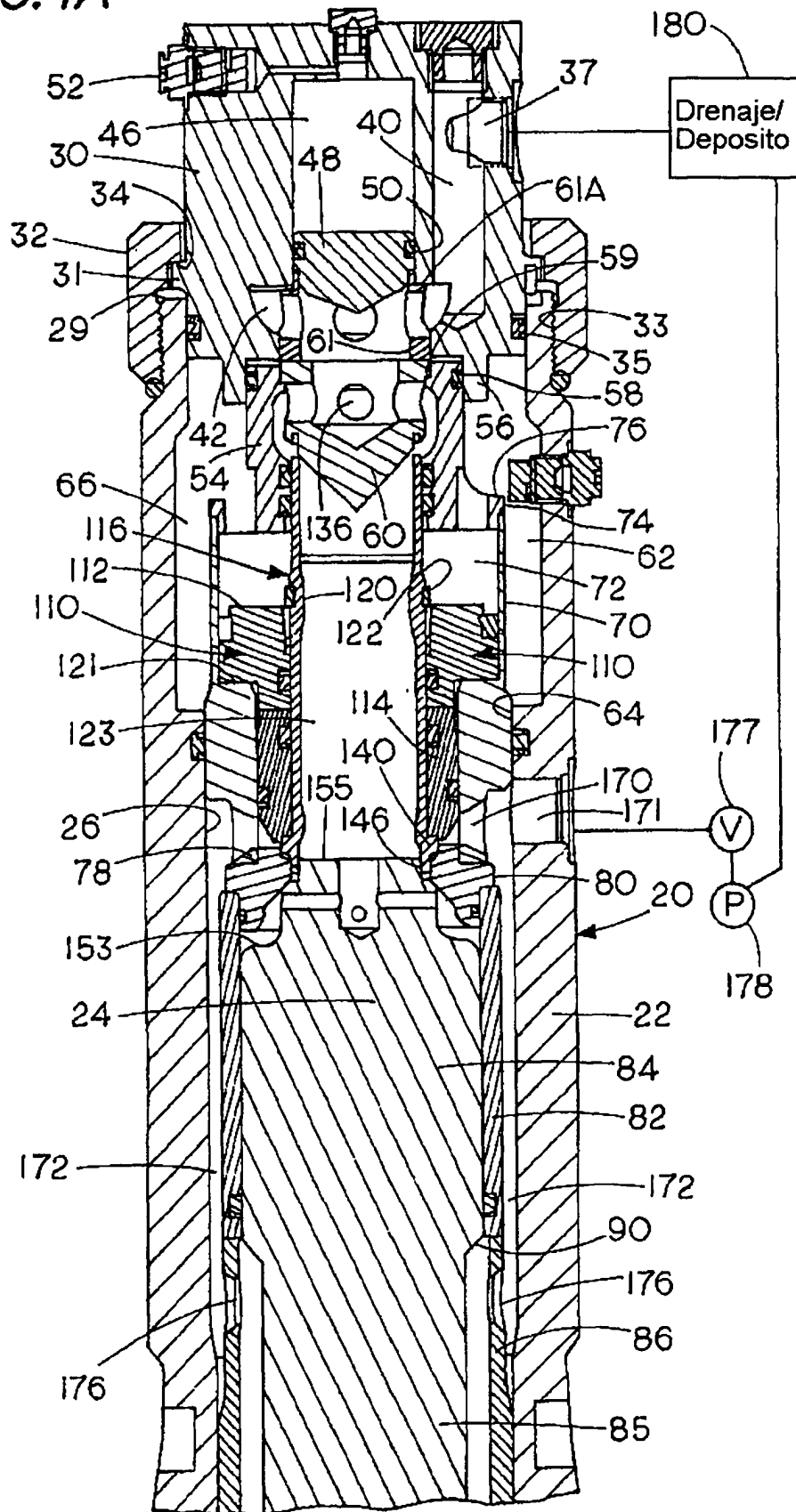
10. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 8, en la que la válvula tubular (116) tiene un segundo extremo que se extiende hacia afuera más allá de un extremo de la segunda porción (114) del pistón (110), opuesta a la primera porción (112) del pistón (110), y una superficie (142) de resalte sobre la válvula tubular (116), a la que se aplica la segunda porción (114) del pistón (110) cuando las porciones (112, 114) del pistón se alejan del bloque (60) de válvulas.

11. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 10, en la que el segundo extremo de la válvula tubular (116) asienta sobre una superficie de un anillo (80) de orificios anular cuando la válvula tubular (116) se aleja del bloque (60) de válvulas, y en la que una sección (150) de la superficie exterior de válvula tubular en el segundo extremo de la válvula tubular (116) ajusta dentro de una abertura anular (80D) del anillo (80) de orificios, y en la que el segundo extremo de la válvula tubular (116) tiene una superficie externa (152) que se extiende hacia fuera y que une la sección (150) de la superficie exterior que asienta sobre una superficie (154) del anillo (80) de orificios después de que la sección (150) de la superficie exterior forme una cámara (152A) con el anillo (80) de orificios para atrapar fluido contra el mismo a fin de proporcionar un amortiguamiento a medida que la superficie (152) que se extiende hacia afuera de la válvula tubular (116) se acerca y se aplica al anillo (80) de orificios.

12. La herramienta de impacto (20) de la reivindicación 9, en la que dicha camisa (66) de pistón está separada de una superficie interior del paso longitudinal (26) del cuerpo (22) y está sellada para formar una porción (62) de cámara de gas, abierta a la primera porción de la camisa (66) de pistón.

13. Una herramienta de impacto (20), que tiene un pistón (110) alternativo en un paso central (26) de un cuerpo (22), haciéndose alternar el pistón (110) en el paso central (26) a presión hidráulica en un primer extremo para comprimir gas en una cámara (62, 72) en uno de sus segundos extremos, siendo desplazable una válvula tubular (116) con relación al pistón (110) hasta una posición abierta para aliviar la presión hidráulica en el primer extremo del pistón (110), por lo que el gas comprimido acciona el pistón (110) para empujar aceite a través de un anillo (80) de orificios a fin de accionar una herramienta (98) y accionar la válvula (116) para que asiente sobre una superficie (154) del anillo (80) de orificios, **caracterizada** porque la válvula tubular (116) tiene una superficie extrema (152) configurada para formar una cámara (152A) con relación a la superficie (154) del anillo (80) de orificios para atrapar aceite cuando se asienta la válvula tubular (116), sangrando el aceite atrapado a medida que se asienta la válvula (116) para amortiguar el contacto entre la superficie extrema de la válvula (116) y la superficie (154) del anillo de orificios.

FIG. 1A



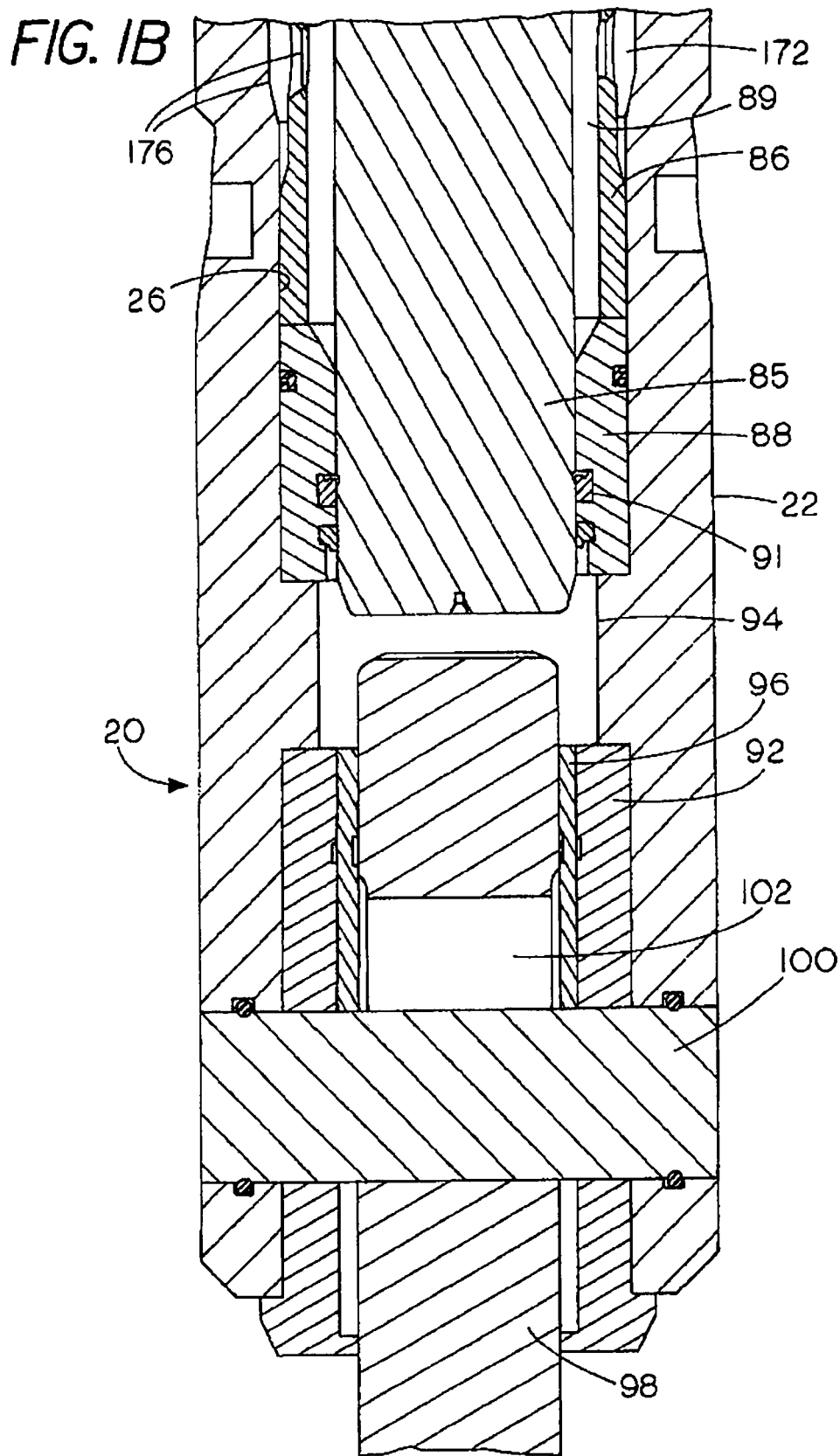


FIG. 2

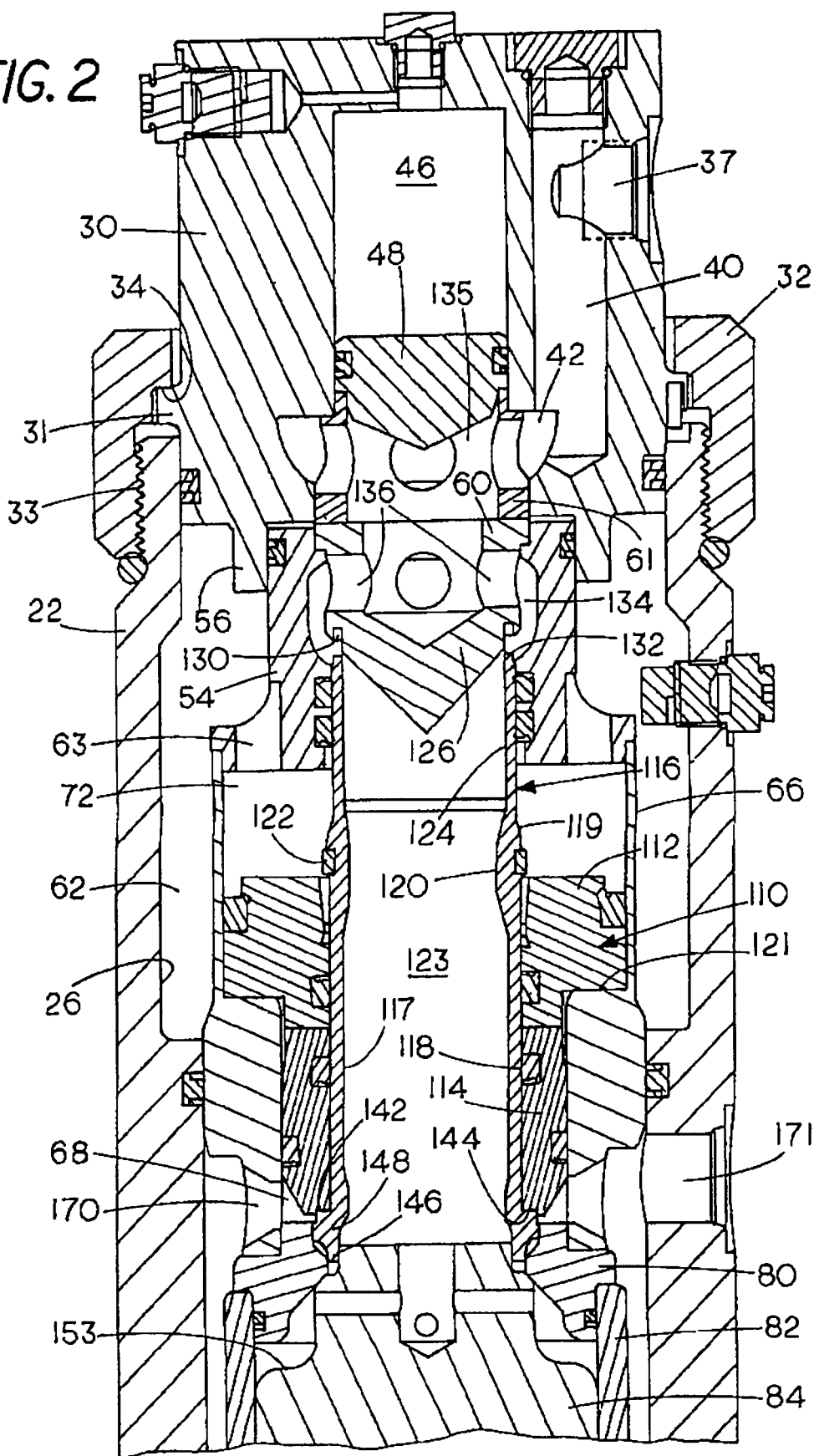


FIG. 3

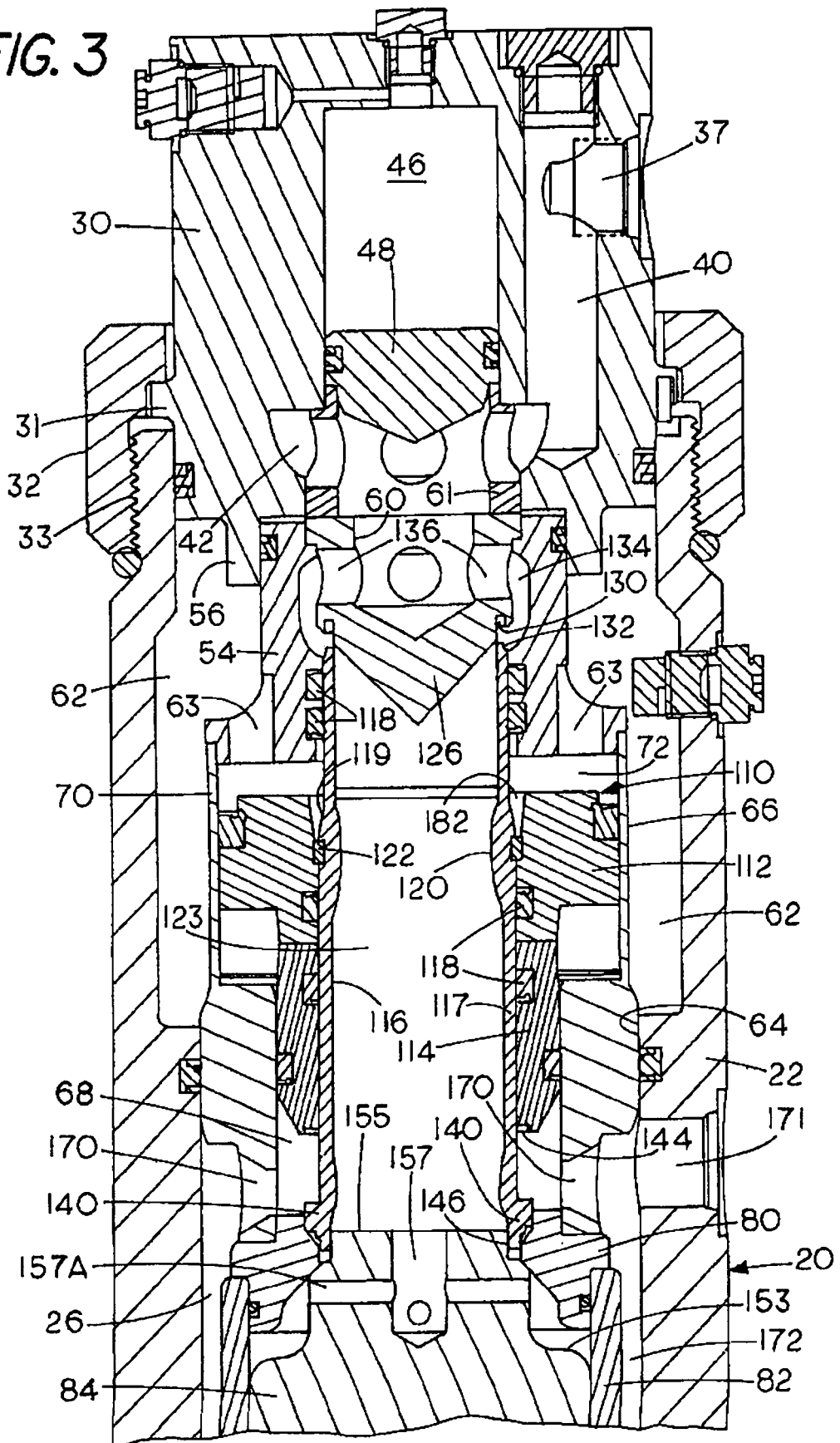


FIG. 4

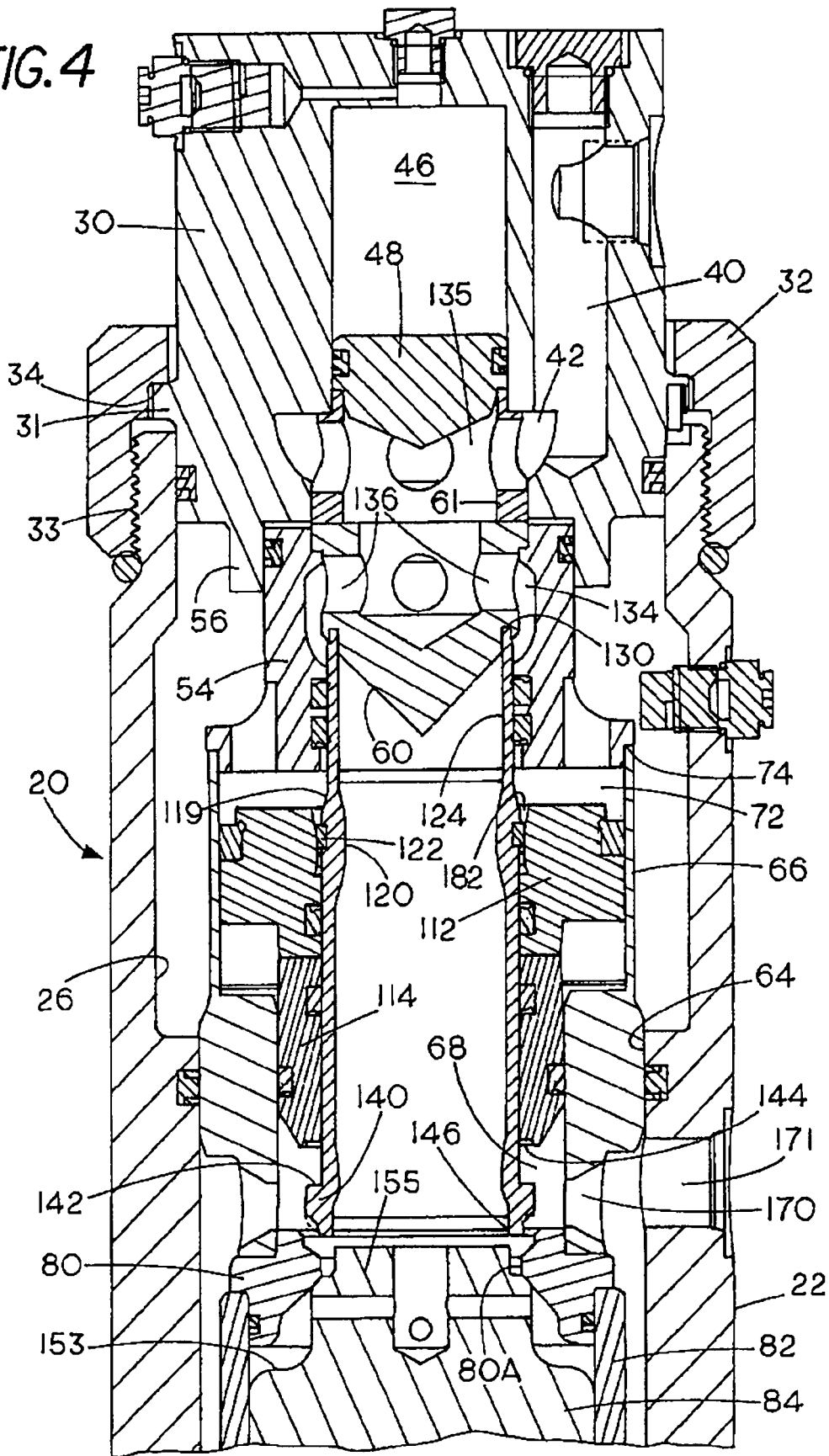


FIG. 5

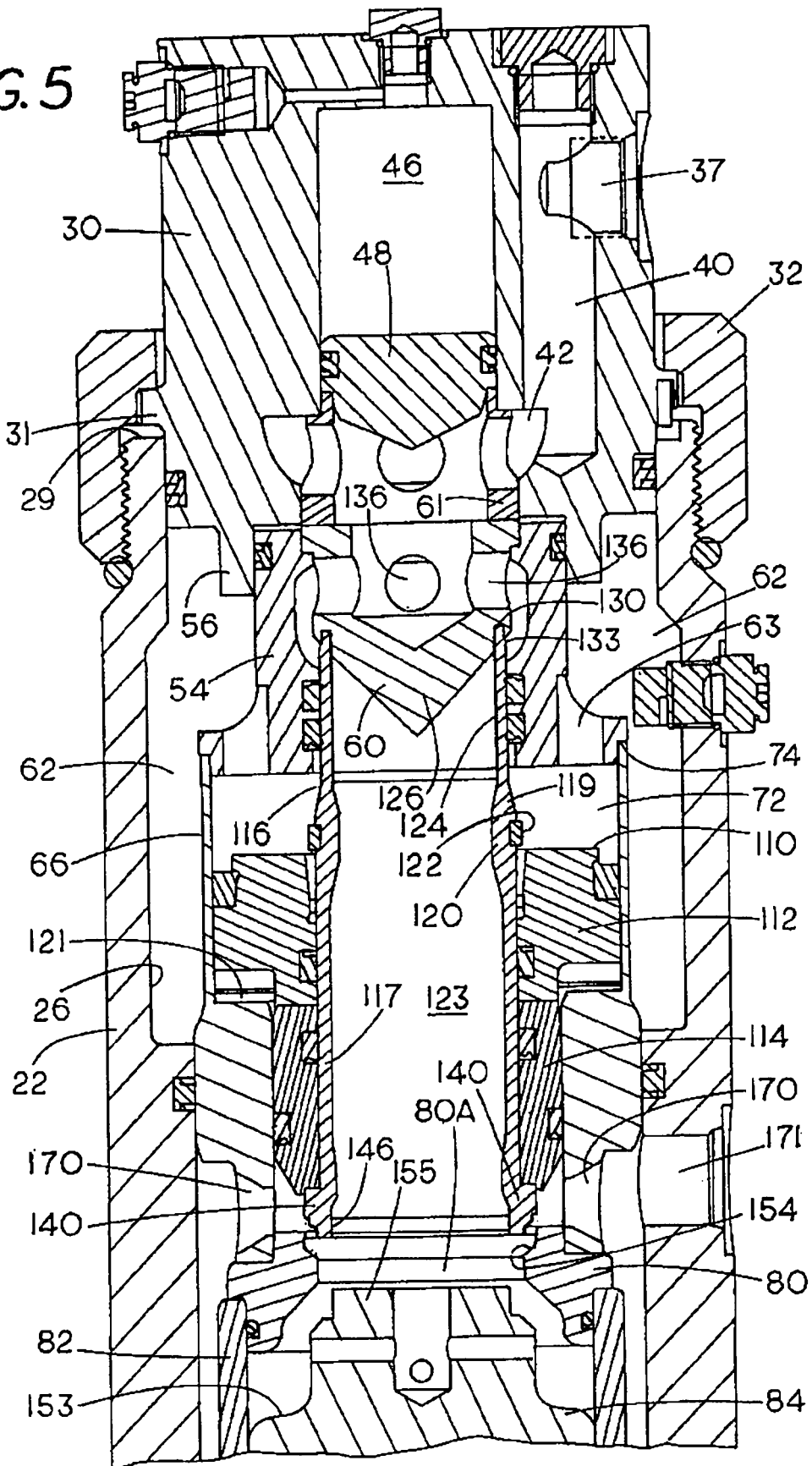


FIG.6

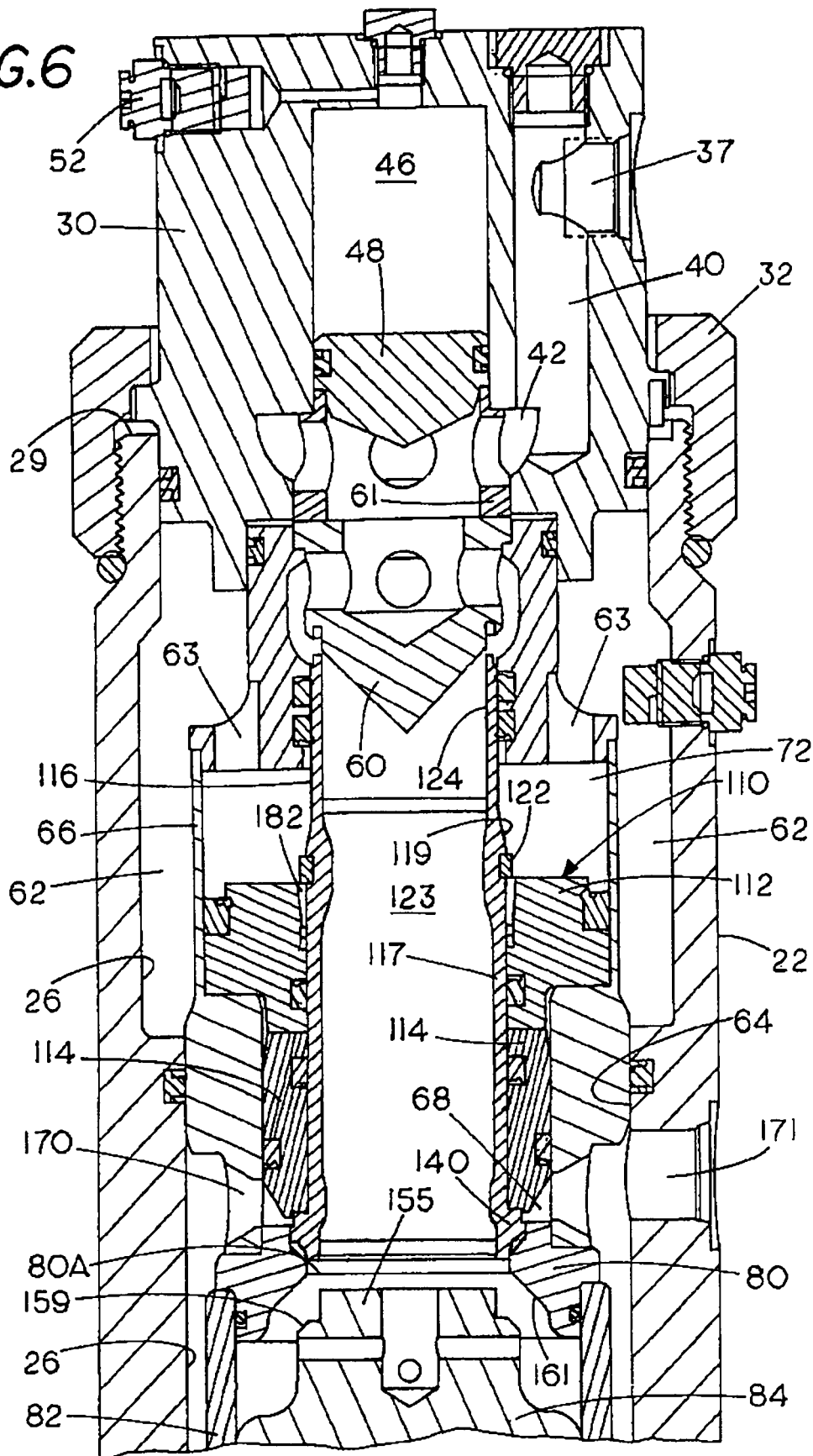


FIG. 7

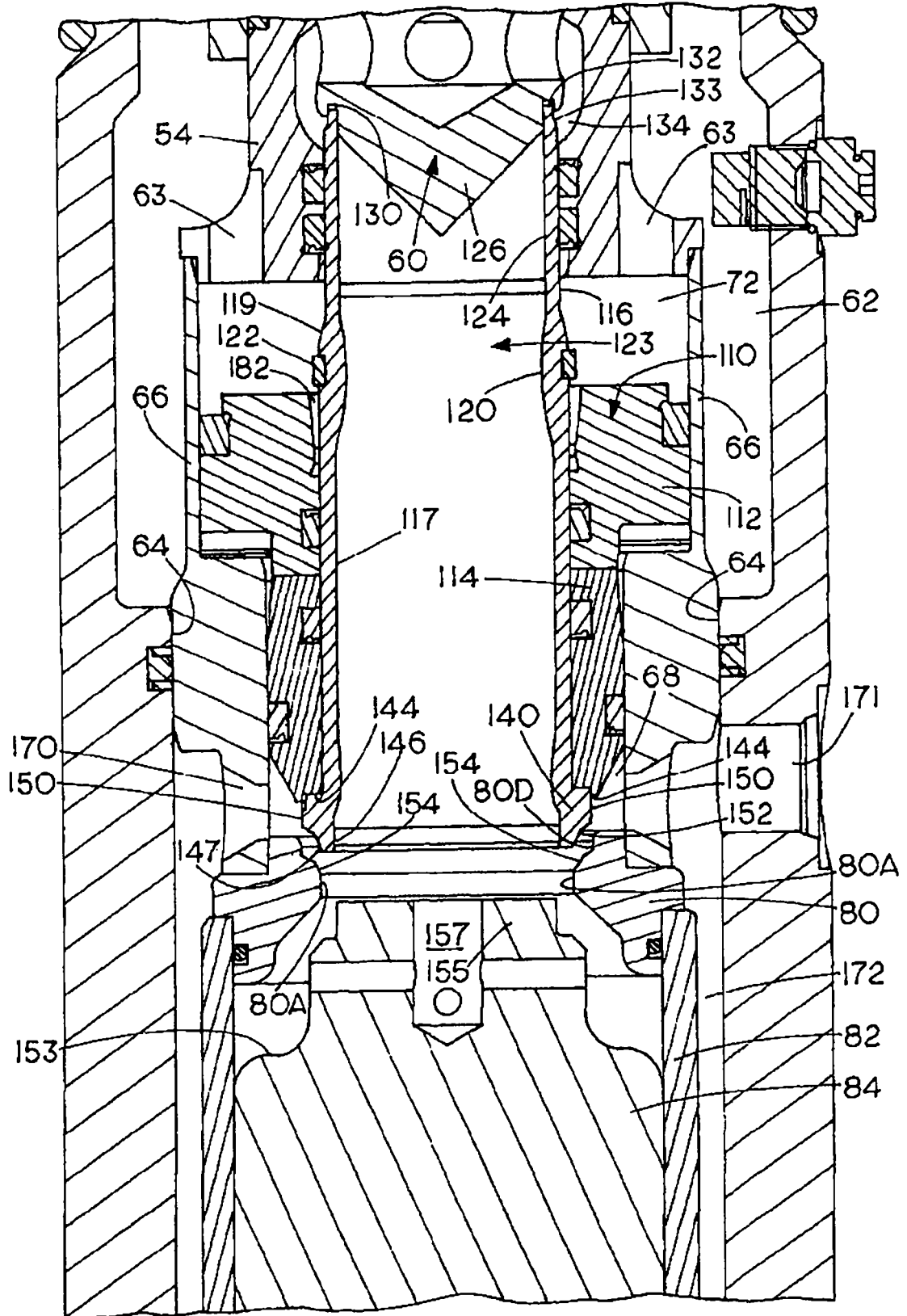


FIG. 8

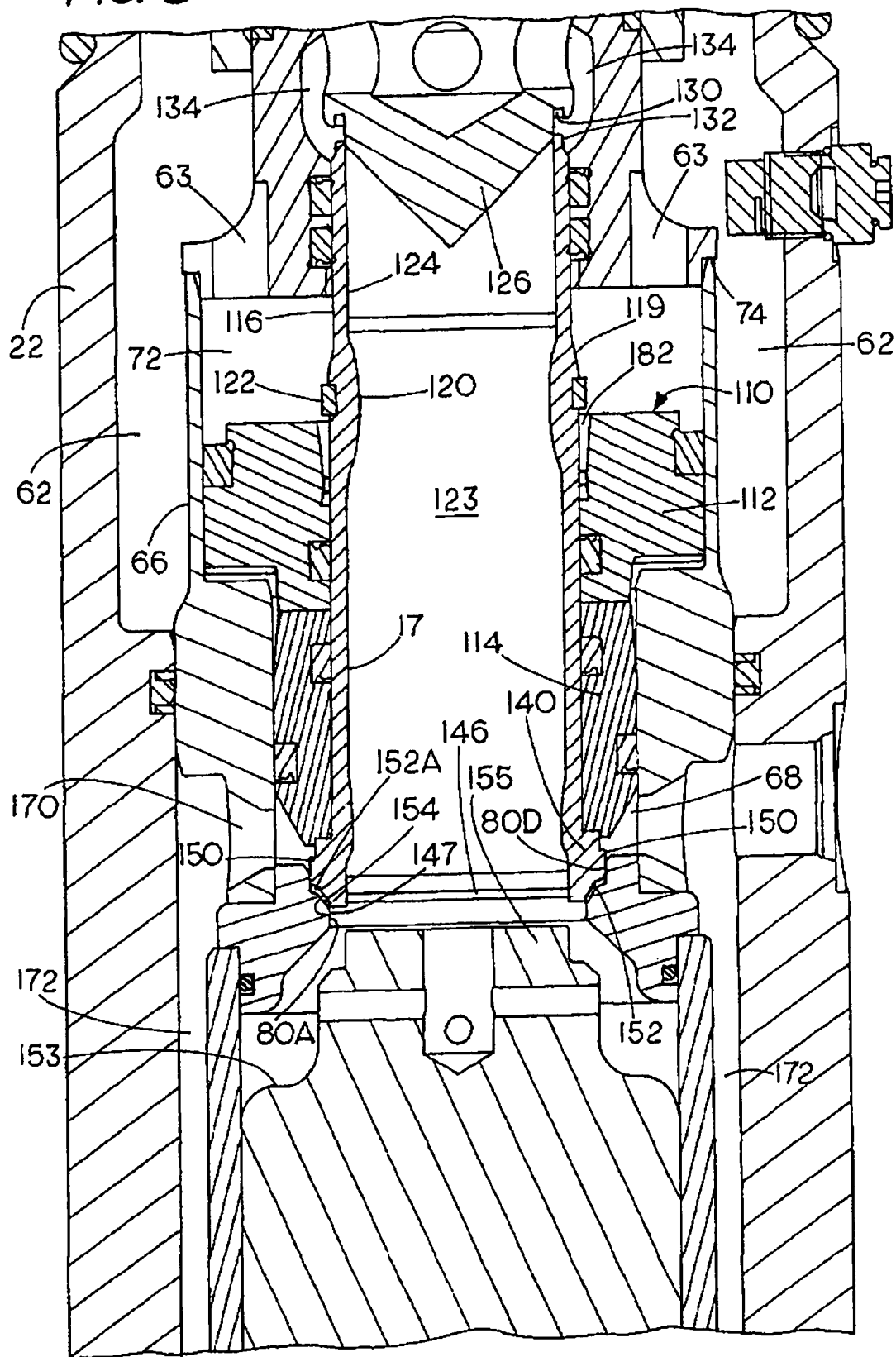


FIG. 9

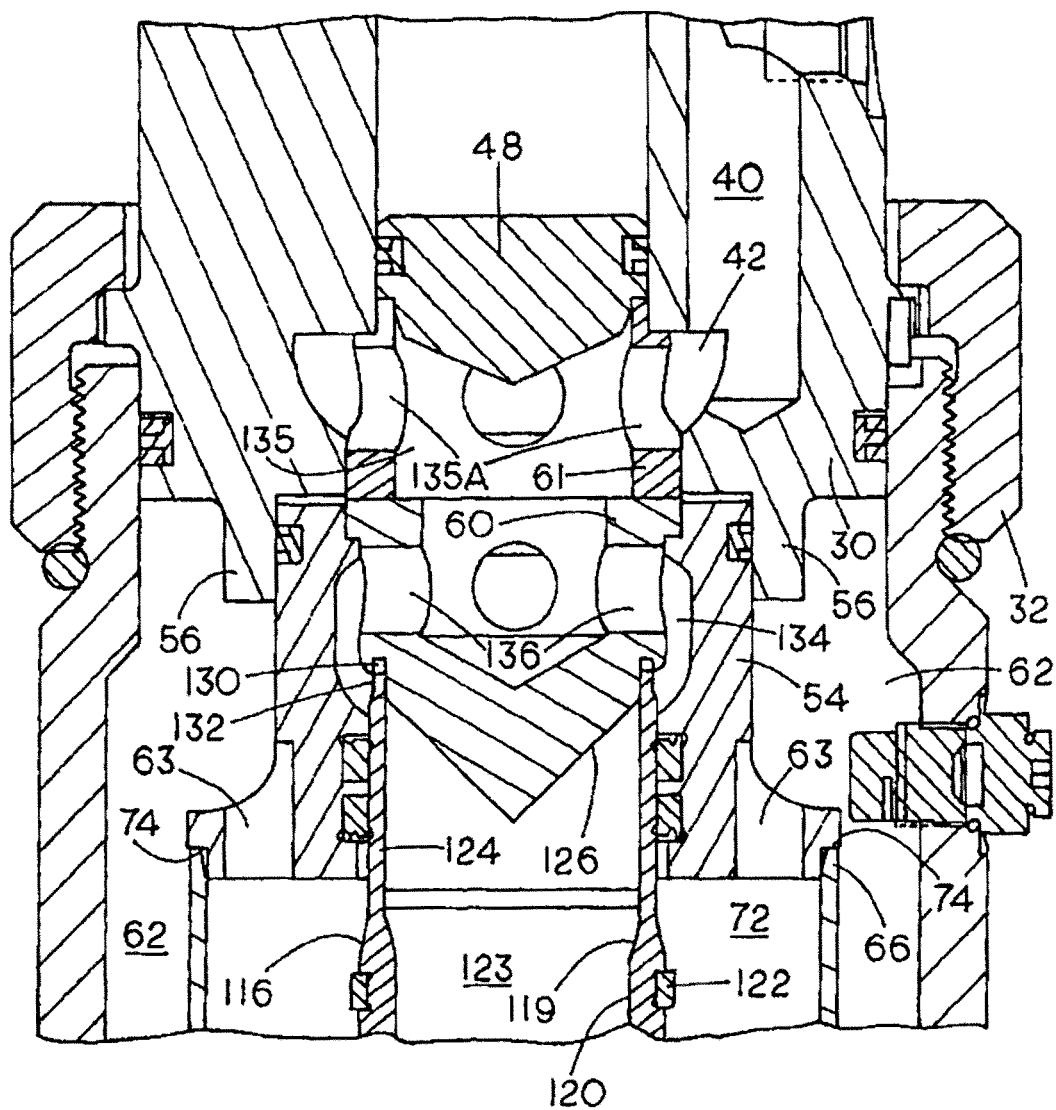


FIG. 10

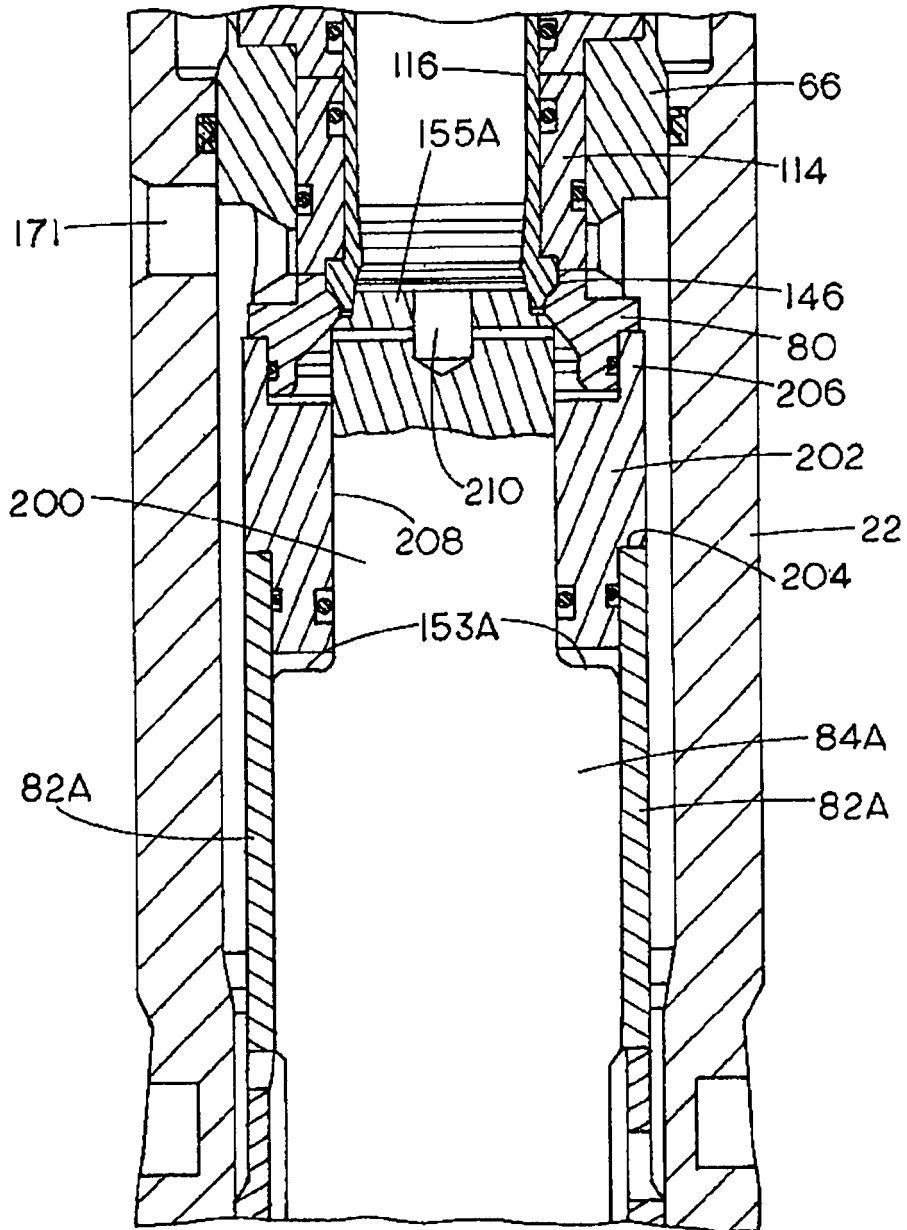


FIG. II

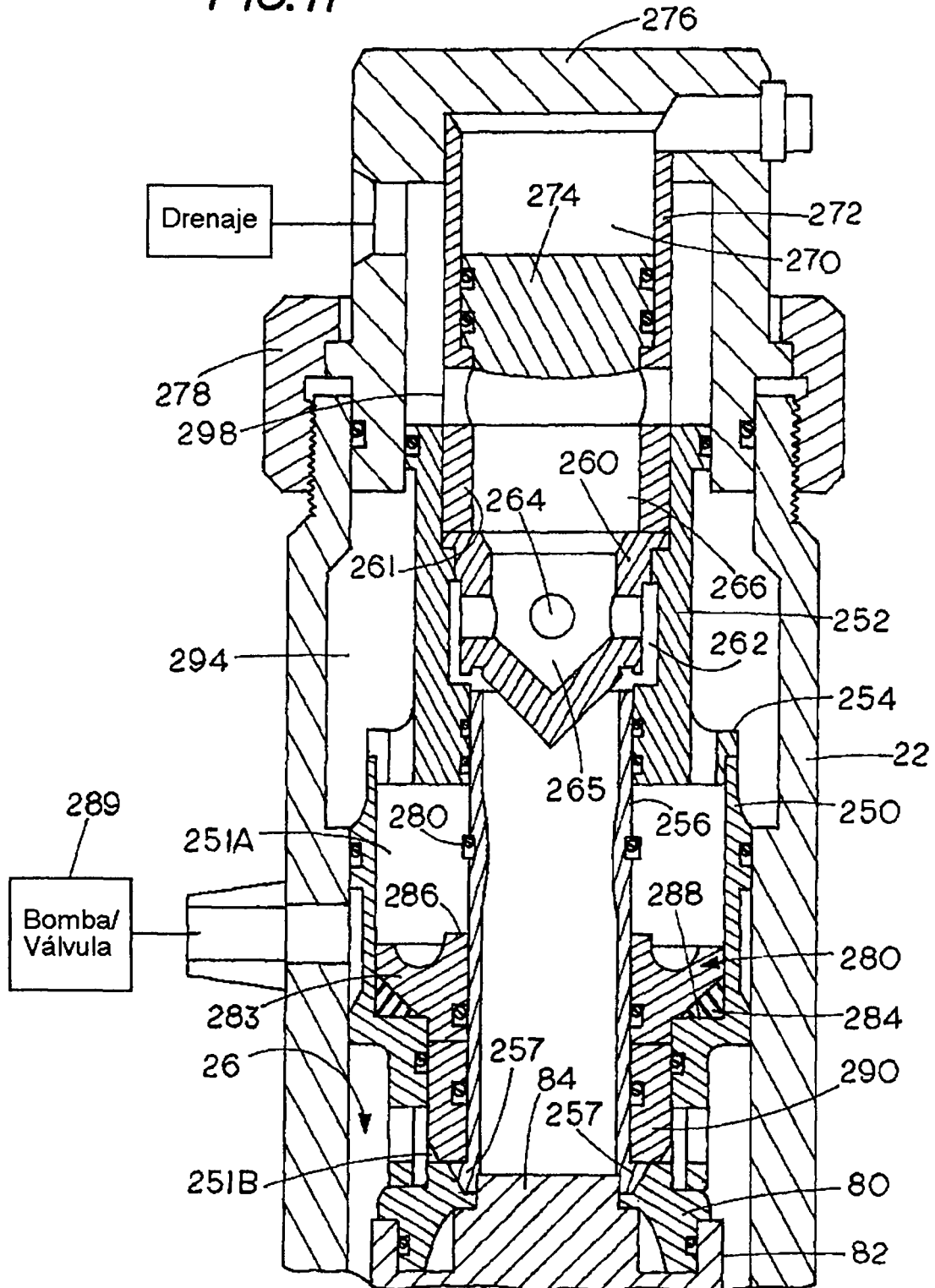


FIG. 12

