



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 255**

51 Int. Cl.:  
**F15B 15/18** (2006.01)  
**H01R 43/042** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09013515 .3**  
96 Fecha de presentación : **05.06.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2163771**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2010**

54 Título: **Herramientas hidráulicas que tienen una sola línea de aspiración de fluido hidráulico desde el depósito hasta un pistón o un accionador mecánico.**

30 Prioridad: **18.06.2001 US 883549**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.08.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.08.2011**

73 Titular/es: **HUBBELL INCORPORATED**  
**40 Waterview Drive**  
**Shelton, Connecticut 06484, US**

72 Inventor/es: **Lefavour, John, D. y**  
**Montminy, Armand, T.**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 364 255 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

Herramientas hidráulicas que tienen una sola línea de aspiración de fluido hidráulico desde el depósito hasta un pistón o un accionador mecánico.

### Campo de la Invención

La presente invención se refiere a herramientas hidráulicas y, en particular, a una herramienta hidráulica que tienen un accionador mecánico y una línea de aspiración de fluido hidráulico desde el depósito hasta el pistón o hasta un accionador mecánico.

La Patente de Estados Unidos No. 5.979.215 describe una herramienta de compresión hidráulica con un rápido avance de pistón. La herramienta cuenta con un accionador mecánico que se puede empujar directamente contra un extremo trasero del un pistón. El pistón es movable por separado en relación con el accionador mecánico. Una válvula de derivación se proporciona en el sistema de conductos de la herramienta para permitir que el fluido hidráulico pase alrededor del accionador mecánico. La válvula de derivación se encuentra distanciada del accionador mecánico.

Existe un deseo de proporcionar una herramienta de compresión hidráulica que tenga espacio adicional dentro de su cuerpo principal, pero sin aumentar el tamaño del cuerpo principal. También existe un deseo de permitir que una válvula de derivación de una herramienta de compresión hidráulica se ajuste relativamente con precisión fuera de la herramienta. También existe un deseo de proporcionar una válvula de derivación de la herramienta de compresión hidráulica como un subconjunto. También existe un deseo de reducir la complejidad del sistema de conductos hidráulicos en el cuerpo principal de una herramienta de compresión hidráulica.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, una herramienta de compresión hidráulica se proporciona para tener un marco, un depósito de fluido hidráulico en el marco, un pistón conectado de forma que pueda moverse al marco, un sistema de conductos en el marco entre el depósito y el pistón, una bomba proporcionada en el sistema de conductos y un accionador mecánico proporcionado en el sistema de conductos para entrar en contacto con el pistón. El sistema de conductos se adapta para conducir el fluido desde la bomba contra ambos el pistón y el accionador mecánico. El sistema de conducción comprende una sola línea de aspiración de fluido hidráulico que se extiende desde el depósito, y un solo filtro de fluido hidráulico ubicado en la única línea de aspiración de fluido hidráulico. El fluido hidráulico se puede suministrar desde el depósito directamente desde la una sola línea de aspiración de fluido hidráulico hasta el pistón a través de una válvula de regulación y, hasta el accionador mecánico a través de la bomba.

De acuerdo con un método de la presente invención, se proporciona un método de hacer avanzar el pistón en la herramienta de compresión de hidráulica que comprende las etapas de accionar la bomba de la herramienta para mover el pistón en relación con el marco de la herramienta a una primera velocidad de movimiento empujando el fluido hidráulico contra una primera superficie de empuje del accionador mecánico para empujar el pistón hacia delante, ubicándose el accionador mecánico contra el pistón, y accionar la bomba para mover el pistón en relación con el marco a una segunda más lenta velocidad de movimiento empujando el fluido hidráulico contra una segunda mayor superficie de empuje del pistón para empujar el pistón hacia delante. El accionador mecánico tiene un canal de conductos con la válvula de derivación en su interior. La etapa de accionar la bomba de la herramienta para mover el pistón en relación con el marco a la segunda más lenta velocidad de movimiento incluye hacer pasar el fluido hidráulico a través del canal de conductos y la válvula de derivación del accionador mecánico a la segunda superficie de empuje mayor del pistón.

El método comprende adicionalmente las etapas de aspirar el fluido hidráulico a través de la una sola línea de aspiración (34) desde el depósito de fluido (8) de la herramienta directamente hasta la bomba (24) a través de la primera válvula de regulación (52) y, aspirar el fluido hidráulico a través de la una sola línea de aspiración (34) desde el depósito de fluido (8) de la herramienta (2) directamente hasta la segunda superficie de empuje mayor (96, 98, 100) del pistón (16) a través de una segunda válvula de retención (72), mientras que la bomba (24) está bombeando el fluido hidráulico; y filtrándose el fluido hidráulico bombeado mediante el único filtro de fluido hidráulico (53).

### Breve descripción de los dibujos

Los aspectos anteriores y otras características de la presente invención se explican en la descripción que sigue, tomada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de una herramienta de compresión hidráulica que incorpora las características de la presente invención;

La Figura 2 es una vista parcial de la sección transversal de la herramienta mostrada en la Figura 1;

La Figura 2A es una vista ampliada de la sección transversal de una porción de la herramienta mostrada en la Figura 2;

La Figura 2B es una vista parcial de la sección transversal de la herramienta como se muestra en la Figura 2

con el pistón movido hacia delante separado del conjunto del accionador mecánico;

La Figura 3 es vista en sección transversal de la herramienta mostrada en la Figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3;

5 La Figura 4 es vista en sección transversal de la herramienta mostrada en la Figura 1 tomada a lo largo de la línea 4-4;

La Figura 5 es vista en sección transversal de la herramienta mostrada en la Figura 4 tomada a lo largo de la línea 5-5, y

La Figura 6 es una vista en sección transversal de la herramienta mostrada en la Figura 4 tomada a lo largo de la línea 6-6.

10

### **Descripción detallada de la realización preferida**

15 Con referencia a la Figura 1, se muestra una vista en alzado lateral de una herramienta de compresión hidráulica 2 que incorpora las características de la presente invención. Aunque la presente invención se describirá con referencia a la realización individual mostrada en los dibujos, debe entenderse que la presente invención se puede representar en muchas formas alternativas de realizaciones. Además, se podría utilizar cualquier tamaño, forma o tipo de elementos o materiales adecuado.

20 Las herramienta 2 comprende, en general, un primer mango 4 que presenta un depósito de fluido 8 en su interior, un segundo mango 6, un cuerpo 10 y un cabezal de compresión 12. El depósito 8 es, en general, capaz de mantener un suministro de fluido hidráulico, tal como aceite, y es capaz de suministrar el fluido al cuerpo 10. En la realización mostrada, el depósito 8 está parcialmente formado a partir de una porción del cuerpo 10. El segundo mango 6 se monta de forma que pueda pivotar en el cuerpo 10 para el funcionamiento de una bomba hidráulica 24. La herramienta 2 es similar a las herramientas que se muestra en la Patente de Estados Unidos N° 5.979.215, las Patentes de Estados Unidos N° 4.942.757 y 4.947.672 que describen también herramientas hidráulicas con pistones móviles.

30 El cabezal de compresión 12 comprende, en general, un cuerpo de cilindro 14 con un empujador o pistón 16 montado de forma que pueda moverse en su interior y un marco 13 con un yunque o una sección de sujeción 15. La sección de sujeción 15 y el pistón 16 comprende cada uno medios para el montaje de dos matrices (no mostradas) para comprimir artículos (tales como los conectores eléctricos de metal) en los elementos (tales como alambres o cables eléctricos). Estas matrices se pueden separar del cabezal de compresión 12 de tal manera que el cabezal de compresión puede acomodar diferentes tipos de matrices para diferentes conectores. Sin embargo, en una realización alternativa, la herramienta de compresión puede ser una herramienta sin matriz. Además, las características de la presente invención se pueden utilizar en cualquier tipo adecuado de herramientas hidráulicas, tal como una herramienta de corte, o una herramienta hidráulica alimentada por baterías.

40 Los mangos 4,6 se pueden manipular para operar la bomba hidráulica 24 para proporcionar fluido desde el depósito de fluido 8 en el primer mango 4 para proporcionar sistemas hidráulicos de alta presión para mover el pistón 16 hacia delante en relación con el cuerpo 10. También con referencia a la Figura 2, el cuerpo 10 comprende, en general, un marco 28, la bomba hidráulica 24, una válvula de alivio 26, una válvula de liberación 32 (véase Figura 5), y una pluralidad de conductos que forman un sistema de conductos de suministro y un sistema de conductos de retorno como se describirá a continuación. El marco 28 tiene un brazo de pivote 30, que se proporciona para conectar de forma que pueda pivotar el segundo mango 6 al cuerpo 10.

45 Con referencia ahora a todas las figuras, el sistema de conductos comprende, en general, un conducto de aspiración 34 (véase Figura 6), conductos de retorno 38 a 40 (véase Figura 2 y 5), conductos de suministro 42-45 (véase Figuras 2-5) y un conducto de accionamiento 46 (véase Figura 2). El conducto 47 funciona, tanto como parte de los sistemas de suministro y retorno. Como se ve mejor en las Figuras 3 y 6, el conducto de aspiración 34 tiene secciones 34a, 34b, 34c y 34d. Una válvula de regulación 52 se encuentra en la sección 34b entre las secciones 34a y 34d. Una válvula de regulación 54 se encuentra al final de la sección 34c. Un filtro de aceite hidráulico 53 está situado al comienzo del conducto de aspiración 34 en el depósito 8.

55 El conducto de suministro 42 está en comunicación con la bomba 24 y tiene la válvula de regulación 54 en su interior. Como se observa en las Figuras 3 y 5, el conducto de suministro 43 se extiende entre el conducto de suministro 42 y el conducto de suministro 44. El conducto de suministro 43 tiene una válvula de regulación 60 en su interior. Como se observa en las Figuras 4, 5 y 2, el conducto de suministro 44 se extiende al conducto 45 que, a su vez, se extiende hasta el conducto 47. El conducto 47 está en comunicación con el conducto de accionamiento 46. El conducto de accionamiento 46 tiene un área de recepción para un conjunto de accionador mecánico 66.

60 Como se ve mejor en la Figura 2, el conducto de retorno 38 se extiende desde el conducto 47 hasta la válvula de alivio 26. Una válvula de regulación 56 se encuentra en el conducto de retorno 39. La válvula de alivio 26 se abre temporalmente de forma automática cuando existe presión de fluido hidráulico en exceso en el sistema de conductos, tal como aproximadamente 620 bar (9000 psi), por ejemplo. El fluido hidráulico que puede fluir a través de la válvula de alivio 26 de nuevo al depósito 8 hasta que cae la presión, momento en el que la válvula de alivio se cierra de nuevo. El conducto de retorno 39 se extiende desde la cámara hidráulica de pistón 64 del cuerpo del

65

cilindro 14 hasta el conducto 47.

Como se observa mejor en la Figura 5 de conducto de retorno 40 se extiende desde la válvula de liberación 32 de nuevo al depósito 8. La válvula de liberación 32 comprende un émbolo 138 y una válvula de regulación 110 en comunicación con el canal 44. Cuando el émbolo 138 está deprimido, la válvula de regulación 110 se abre de tal manera que el fluido hidráulico puede salir de la cámara hidráulica de pistón 64 y fuera del conducto de accionamiento 46 a través de los canales 47, 45, 44 y 40 de vuelta al depósito 8.

Aunque los sistemas de conductos de suministro y de retorno se han descrito en detalle con anterioridad, se podría proporcionar en las realizaciones alternativas cualquier tipo adecuado de sistema de conductos en el cuerpo 10 de la herramienta.

Como se observa en las Figuras 2 y 5, el mango 6 tiene un sistema de activación 140 para mover el émbolo de la 138. El sistema de activación 140 comprende en general un miembro de activación 142, una biela 144, y un accionador 146. El miembro de activación 142 se conecta de forma que pueda pivotar al mango 6. El accionador 146 se conecta también de forma que pueda pivotar al mango 6. La biela 144 se conecta entre el miembro de activación 142 y el accionador 146. En una realización preferida, el sistema de activación 140 comprende un muelle (no mostrado) que desvía el sistema en una posición desactivada como se muestra en las Figuras 2 y 5.

Un usuario puede presionar el miembro de activación 142 para mover la biela 144 que, a su vez, mueve el extremo inferior del accionador 148 146 hasta una posición directamente por encima del émbolo 138. Cuando el mango 6 se mueve hacia el mango 4, el extremo inferior 148 del accionador 146 deprime el émbolo 138 para mover la válvula de regulación 110 a una posición abierta. Esto permite que el fluido hidráulico fluya fuera del conducto 44 y en el conducto 40, y de nuevo al depósito 8. Cuando el miembro de activación 142 se libera por el usuario, el accionador 146 se desacopla del émbolo 138. La válvula de regulación 110 vuelve de nuevo a su posición cerrada moviendo el émbolo 138 de vuelta a su posición hacia fuera. Sin embargo, en realizaciones alternativas, se podría proporcionar cualquier tipo adecuado de sistema de liberación o de sistema para el accionamiento del sistema de liberación.

También con referencia a la Figura 2A, el conjunto de accionador mecánico 66 comprende, en general, un miembro de alojamiento 70 y una válvula de derivación 72. El miembro de alojamiento 70 tiene un extremo trasero 74, un extremo delantero 76, y un canal de conductos 78 entre los mismos. El canal de conductos 78 tiene una primera sección y una segunda sección 78b. La primera sección 78a tiene un tamaño más pequeño en sección transversal que la segunda sección 78b. Por lo tanto, un asiento de válvula 80 se proporciona en la unión entre la primera sección 78a y la segunda sección 78b. El miembro de alojamiento 70 tiene un rebaje anular 82 con una junta tórica 84 en su interior. En esta realización, el miembro de alojamiento 70 tiene una forma de T en general. El miembro de alojamiento 70 comprende también aperturas o huecos 86 que se extienden desde el canal de conductos 78 hasta un borde lateral del miembro de alojamiento en una ubicación por detrás del cabezal ampliado en el extremo delantero 76. En realizaciones alternativas, el miembro de alojamiento podría tener cualquier forma adecuada. El canal de conductos en el miembro de alojamiento también podría tener cualquier tipo de forma o configuración adecuada.

La válvula de derivación 72 comprende, en general, una bola 88 y un muelle 90. En esta realización, el muelle 90 es un resorte en espiral. Sin embargo, en realizaciones alternativas, se podría proporcionar cualquier tipo adecuado de muelle. Además, la válvula podría tener un elemento de cierre móvil que no tenga forma de bola, y/o se podría proporcionar cualquier otra derivación adecuada o sistema de apertura/cierre de válvula. La válvula de derivación 72 se encuentra en la segunda sección 78b del canal de conductos. Un retén de válvula 92 está fijamente ubicado en la entrada delantera a la segunda sección 78b. Un extremo del muelle 90 se encuentra contra el retén de válvula 92. El extremo opuesto del muelle 90 se encuentra contra la bola 88. La bola 88 se desvía por el muelle 90 hacia el asiento de válvula 80.

Cuando la bola 88 se encuentra contra el asiento de válvula 80 se cierra el paso entre la primera y segunda secciones 78a y 78b. El extremo trasero 74 del miembro de alojamiento y un extremo trasero de la bola 88 en la primera sección 78a forman una primera superficie de empuje de fluido hidráulico relativamente pequeña. Cuando la presión hidráulica en el canal de accionamiento 46 es lo suficientemente alta, la presión puede comprimir el muelle 90 para mover el balón 88 fuera del asiento de válvula 80. Cuando la válvula de derivación se abre en este tipo de situación, el fluido puede fluir a través del canal de conductos 78 y fuera de los orificios 86 y 87. En realizaciones alternativas, se puede proporcionar cualquier tipo adecuado de válvula de derivación en el conjunto del accionador mecánico.

El extremo trasero del pistón 16 cuenta con un bolsillo 94. Una superficie 96 del extremo trasero en el bolsillo 94 se adapta para entrar en contacto a través de del extremo delantero 76 del miembro de alojamiento 70. El pistón 16 comprende las superficies 96, 98 y 100 en su extremo trasero, que forman una segunda superficie de empuje de fluido hidráulico relativamente mayor. El extremo trasero del pistón 16 comprende también un rebaje anular 104 que tiene una junta tórica 106 en su interior. El extremo trasero del pistón 16 puede deslizarse en la cámara hidráulica de pistón 64 entre su posición trasera como se muestra en la Figura 2 y una posición hacia delante.

- La herramienta 2 tiene diferentes modos de operación. Al comienzo de una operación de prensado o de compresión, un usuario coloca un objeto (tal como un conector eléctrico y un conductor) en el área de recepción 17 entre el pistón 16 y las secciones de sujeción 15. Después, el usuario hace pivotar el mango 6 hacia atrás y adelante en relación con el mango 4. Esto hace que la bomba 24 se mueva dentro y fuera con respecto al marco 28. A medida que la bomba 24 se mueve hacia fuera, se genera aspiración o presión negativa en el conducto 42. Esta succión se transmite a través del conducto de suministro 34 para aspirar o extraer el fluido hidráulico del depósito 8 al área de la bomba 24. Cuando la bomba 24 se mueve en una dirección hacia el interior, la válvula de regulación 54 se cierra y el fluido hidráulico se empuja a través de los canales 42-45, 47 y dentro del canal del accionador 46.
- La herramienta 2 utiliza un sistema para mover el pistón 16 a dos tipos de velocidades diferentes de movimiento, dependiendo de la presión del fluido hidráulico en el sistema de conductos de suministro. Los dos tipos diferentes de velocidades de movimiento se producen para una misma carrera de la bomba 24 y para un mismo movimiento relativo de los mangos 4, 6. En particular, el sistema de movimiento de pistón mueve primero el pistón 16 hacia delante con relativa rapidez. Esto ocurre hasta que el pistón 16 encuentre resistencia cuando el pistón entra en contacto con un artículo en el cabezal de compresión. Después, el pistón 16 se mueve hacia delante de forma relativamente lenta, pero con mayor fuerza. En ambos casos, ambas velocidades de movimiento se proporcionan por el mismo movimiento de la bomba 24.
- Con la válvula de derivación 72 cerrada, el fluido hidráulico bombeado dentro del canal del accionador 46 mueve el conjunto del accionador mecánico 66 hacia delante en relación con el marco 28. Debido al contacto entre el extremo delantero 96 del miembro de alojamiento 70 y la superficie 96 en el extremo trasero del pistón 16, el pistón 16 se empuja hacia delante por el conjunto del accionador mecánico 66. Por lo tanto, la primera velocidad de movimiento usa la presión hidráulica para mover el conjunto del accionador 66 hacia delante que, a su vez, empuja y mueve directamente el pistón 16 hacia delante. Esto proporciona un avance relativamente rápido del pistón 16. El fluido hidráulico se aspira o extrae también más allá de la válvula de regulación 52 y a través de la sección 34d del conducto de aspiración 34 en la cámara hidráulica de pistón 64 a medida que el pistón 16 se mueve hacia delante. Esto evita que un vacío detrás del extremo trasero del pistón 16 se forme para evitar así un vacío de este tipo detenga el movimiento hacia delante del pistón 16.
- También con referencia a la Figura 2B, cuando el pistón 16 (o matriz en el mismo) sujeta el artículo en el área de recepción 17 contra la sección de sujeción 15, se encuentra resistencia al movimiento adicional del pistón 16 en dirección hacia delante. Con actuación posterior de la bomba 24, aumenta la presión hidráulica en el sistema de conductos de suministro. Cuando la presión hidráulica en el sistema de conductos de suministro alcanza un nivel predeterminado, la válvula de derivación 72 se puede abrir automáticamente. Esto da como resultado un cambio del modo de funcionamiento de la herramienta. Cuando el pistón 16 se encuentra con la resistencia aumentada al movimiento hacia delante en base a contacto de un artículo en el cabezal de compresión 12 (tal como un conector que se tiene que prensar en un conductor) el sistema de movimiento del pistón cambia automáticamente a una segunda fase o velocidad de operación. Más específicamente, la bomba 24 sigue funcionando de la misma manera moviéndose dentro y fuera, sin embargo, el pistón 16 ya no sólo se empuja hacia delante por el conjunto del accionador mecánico 66. En cambio, el pistón 16 ahora se empuja hacia delante por la presión del fluido hidráulico que empuja directamente contra su superficie del extremo trasero 96, 98 y 100, y por el accionador mecánico ya que la presión en la cámara 46 es un poco mayor que en la cámara 64.
- A medida que la bomba 24 se mueve hacia afuera el fluido hidráulico se tira en el área de la bomba similar a la primera etapa de movimiento. Sin embargo, en la carrera hacia el interior de la bomba 24 la presión hidráulica en el conducto 46 y en la sección 78a es lo suficientemente grande para empujar la válvula de derivación 72 a una posición abierta y permitir que el fluido hidráulico fluya a través de la válvula de derivación y fuera de los orificios 86, 87 directamente en la cámara hidráulica de pistón 64 detrás del extremo trasero del pistón 16.
- Las superficies 96, 98 y 100 son mucho más grandes que la superficie del extremo trasero del miembro de alojamiento 70. Por lo tanto, el pistón 16 pueden generar una fuerza mucho más grande movimiento hacia delante ( $F = PA$ , Fuerza = Presión x Área). Sin embargo, la resistencia a la carrera hacia el interior de la bomba 24 no cambia significativamente entre el primer y segundo modos de operación. Esto se debe a que el tamaño de la sección transversal de la cámara hidráulica de pistón 64 es mucho mayor que el tamaño de la sección transversal del conducto del accionador 46. Sin embargo, el pistón 16 avanza a una velocidad más lento de movimiento en el segundo modo de operación que en el primer modo de operación, ya que existe un volumen considerable para llenar/comprimir.
- Cuando la presión en el sistema de conductos hidráulicos alcanza un nivel predeterminado (por ejemplo, 620 bar o psi 9000), la válvula de alivio 26 se abre durante la carrera hacia el interior de la bomba 24. Por lo tanto, un mayor movimiento hacia delante del pistón 16 se detiene automáticamente. El usuario puede sentir una diferencia en el movimiento del mango 16 y también detecta un pop acústico. Con estos sucesos, el usuario puede por tanto reconocer cuando la válvula de alivio 26 se abre, y por lo tanto puede reconocer que la compresión o presión del conector se ha completado. El usuario puede accionar el sistema de activación 140 para después mover la válvula de liberación 32 a una posición abierta y el muelle 103 puede desviar el pistón 16 de vuelta a su posición trasera. El fluido hidráulico en la cámara hidráulica de pistón 64 puede fluir de nuevo al depósito 8 a través de los canales 39,

47, 45, 44 y 40.

5 Una de las características de la presente invención tiene que ver con el conjunto del accionador mecánico 66. Como se ha señalado anteriormente, el conjunto del accionador mecánico 66 cuenta con un canal en su miembro de alojamiento y una válvula de derivación que permite el flujo selectivo de fluido a través del conjunto. Debido a que la válvula de derivación se encuentra en el interior del miembro de alojamiento 70, esta proporciona un espacio adicional en el marco 28 que de lo contrario tendría que ser ocupado por una válvula de derivación separada, como en la Patente de Estados Unidos N° 5.979.215. Por lo tanto, la presente invención proporciona un accionador mecánico y una válvula de derivación combinados en un solo conjunto que ocupa menos espacio que en el estado de la técnica. Debido a que el conjunto del accionador mecánico 66 ocupa menos espacio que en la técnica anterior, el marco 28 puede ser menor. Esto puede reducir el peso de la herramienta. Esto también simplifica o reduce el número de conductos que se deben proporcionar en el sistema de conductos. Esto puede reducir el coste de fabricación del marco 28.

15 Este conjunto de un accionador mecánico y una válvula de derivación combinados como un único componente de subconjunto también proporcionan otra característica. La válvula de derivación se puede ajustar en el exterior de la herramienta como un subconjunto. Esto puede permitir un ajuste mucho más preciso y relativamente fácil de la válvula de derivación que en la técnica anterior.

20 Otra característica de la presente invención tiene que ver con el circuito hidráulico o sistema de conductos. En la Patente de Estados Unidos N° 5.979.215 la herramienta tiene dos conductos de aspiración (104, 106) y dos válvulas de regulación (128, 136), una para cada conducto de aspiración. La presente invención, por el contrario, puede tener un solo conducto de aspiración 34 desde el depósito 8 y válvulas de retención 52, 54 en diferentes secciones del único conducto de aspiración. Esto permite el uso de un filtro de admisión 53 en el extremo del depósito de la herramienta.

25 Las Características de la presente invención se pueden incorporar en una herramienta de compresión hidráulica alimentada por batería, tal como la serie BATOOL™ de las herramientas alimentadas por batería comercializadas por FCI USA, Inc. Las características de la presente invención podrían incluir el conjunto del accionador mecánico que no se monta directamente en el cuerpo de la bomba. Por ejemplo, el conjunto del accionador mecánico 66 se podría montar coaxialmente en un soporte de muelle para sujetar el muelle de compresión 103. El muelle 103 se podría ubicar dentro del pistón dispuesto coaxialmente entre el pistón y el soporte de muelle. El conjunto del accionador mecánico 66 se podría conectar de forma que pueda deslizar en un área de recepción en un extremo delantero del soporte de muelle. El soporte de muelle se podría montar de forma fija en el cuerpo de la bomba, por ejemplo, mediante roscas. El conjunto del accionador mecánico 66 se podría montar de forma que pueda moverse dentro del soporte de muelle para extenderse fuera de un extremo delantero del soporte de muelle. El soporte de muelle podría tener un conducto de fluido que conecta el canal de conductos 78 en el sistema de conductos en el cuerpo de la bomba. Una disposición de este tipo podría reducir el tamaño de la herramienta mediante la reducción de la longitud de la herramienta en el área del pistón/soporte de muelle/conjunto del accionador mecánico. En realizaciones alternativas, el conjunto del accionador mecánico 66 se podría utilizar con cualquier otro tipo adecuado de componentes, o modificarse para utilizarse con cualquier otro tipo adecuado de componentes de herramientas de compresión hidráulicas.

40 Se debe entender que la descripción anterior es meramente ilustrativa de la invención. Se pueden elaborar diversas alternativas y modificaciones por aquellos expertos en la materia sin alejarse de la invención. En consecuencia, la presente invención tiene por objeto abarcar todas las alternativas, modificaciones y variaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Una herramienta de compresión hidráulica (2) que tiene un marco (13), un depósito de fluido hidráulico (8) en el marco, un pistón (16) conectado de forma que pueda moverse al marco, teniendo el pistón (16) una superficie de contacto de fluido hidráulico en el extremo trasero (96, 98, 100), un sistema de conductos en el marco entre el depósito (8) y el pistón (16), una bomba (24) proporcionada en el sistema de conductos, un accionador mecánico (66) proporcionado en el sistema de conductos para entrar en contacto con el pistón (16), y una válvula de derivación (72) en el sistema de conductos entre un extremo trasero (96, 100) del pistón (16) y un canal (46) del sistema de conductos hasta el extremo trasero del accionador mecánico (66), en la que la válvula de derivación (72) se ubica, al menos parcialmente, en un alojamiento (70) del accionador mecánico (66) y el sistema de conductos se adapta para conducir el fluido desde la bomba (24) contra tanto el extremo trasero del pistón (16) y un extremo trasero del accionador mecánico (66),

**caracterizado por que,**

el sistema de conductos comprende una sola línea de aspiración de fluido hidráulico (34) que se extiende desde el depósito (8), en el que se suministra el fluido hidráulico del depósito a través de la una sola línea de aspiración (34) directamente al pistón (16) a través de una primera válvula de regulación (52) y, al accionador mecánico (66) a través de la bomba (24)

**y por que**

la herramienta comprende además un solo filtro de fluido hidráulico (53), por lo que el filtro (53) se ubica en la una sola línea de aspiración de fluido hidráulico (34).

2. Un método para hacer avanzar el pistón en la herramienta de compresión hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende las etapas de:

- accionar la bomba (24) de la herramienta (2) para mover el pistón (16) en relación con el marco de la herramienta a una primera velocidad de movimiento que comprende empujar el fluido hidráulico contra una primera superficie de empuje (74) del accionador mecánico (66) para empujar el pistón (16) hacia delante, ubicándose el accionador mecánico (66) contra el pistón (16);
- accionar la bomba (24) para mover el pistón (16) en relación con el marco (13) a una segunda velocidad de movimiento que comprende empujar el fluido hidráulico contra una segunda superficie de empuje mayor (96, 98, 100) del pistón (16) para empujar el pistón (16) hacia delante, en el que el accionador mecánico (66) tiene un canal de conductos (78) con la válvula de derivación (72) en su interior;
- accionar la bomba (24) de la herramienta (2) para mover el pistón (16) en relación con el marco (13) a una segunda velocidad de movimiento que comprende hacer pasar fluido hidráulico a través del canal de conductos (78) y la válvula de derivación (72) del accionador mecánico (66) a la segunda superficie de empuje mayor (96, 98, 100) del pistón (16);
- aspirar el fluido hidráulico a través de la una sola línea de aspiración (34) desde el depósito de fluido (8) de la herramienta directamente hasta la bomba (24) a través de la primera válvula de regulación (52) y, aspirar el fluido hidráulico a través de la única línea de aspiración (34) desde el depósito de fluido (8) de la herramienta (2) directamente hasta la segunda superficie de empuje mayor (96, 98, 100) del pistón (16) a través de una segunda válvula de regulación (72), mientras que la bomba (24) está bombeando el fluido hidráulico;
- filtrándose el fluido hidráulico bombeado mediante el único filtro de fluido hidráulico (53).

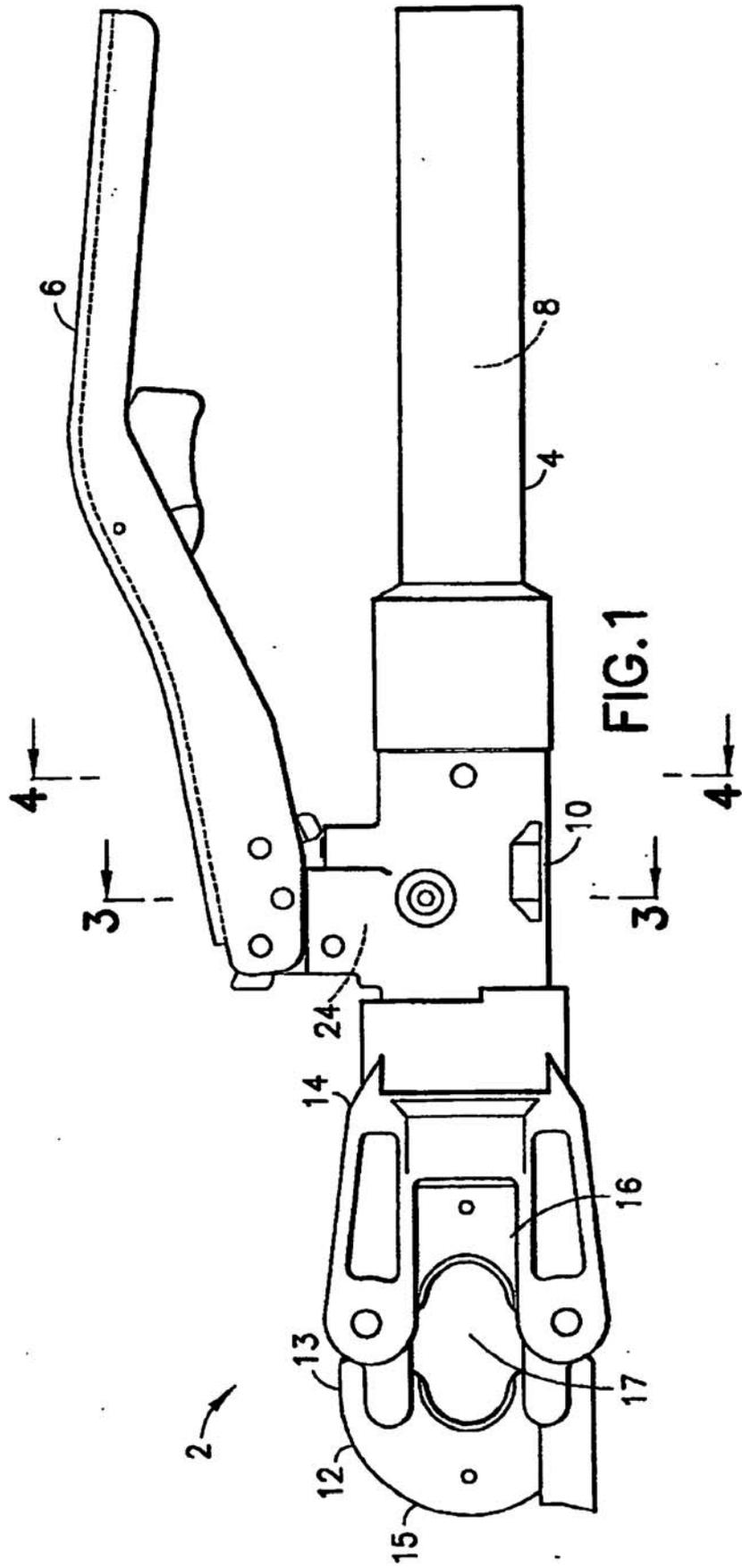


FIG. 1

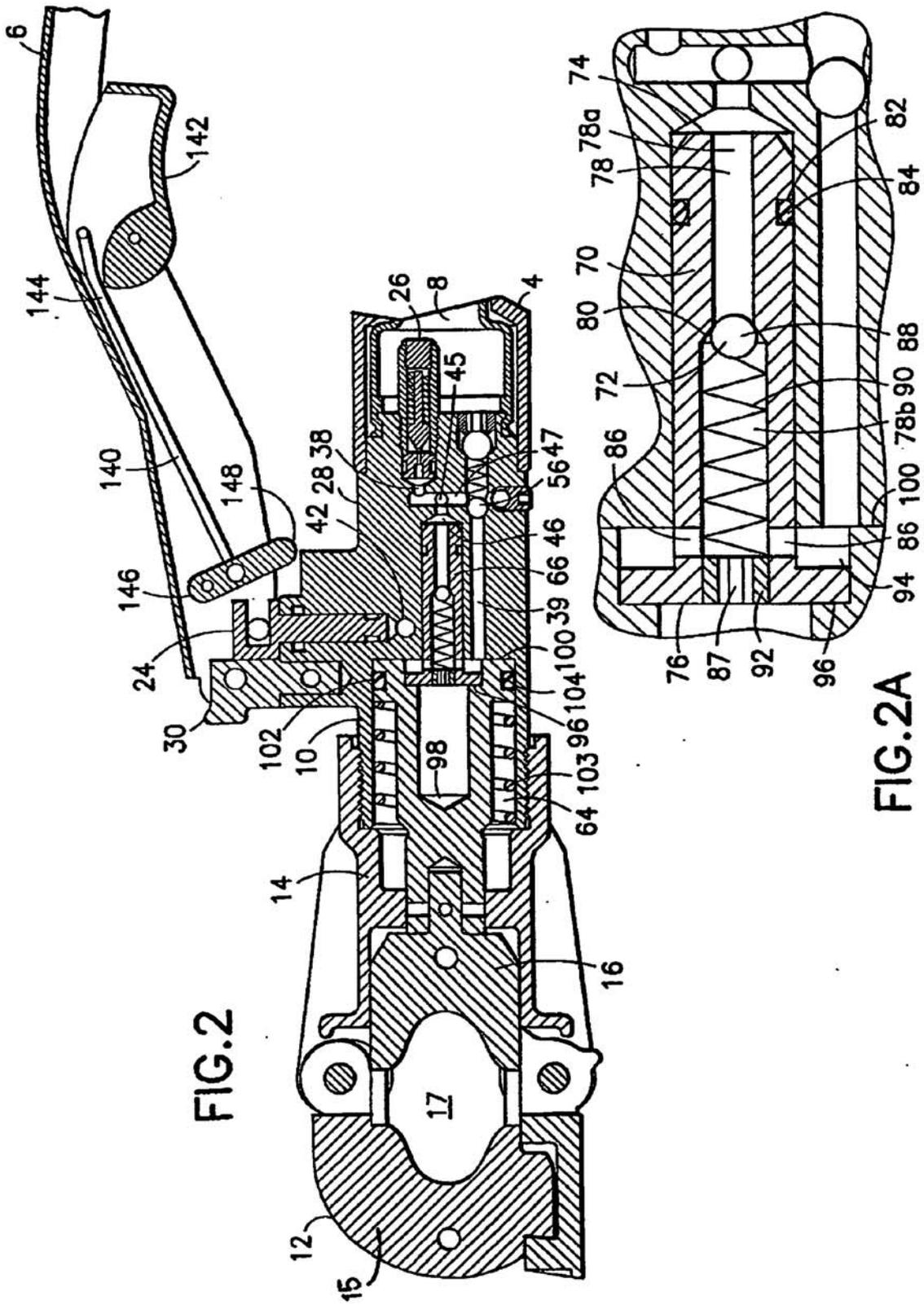
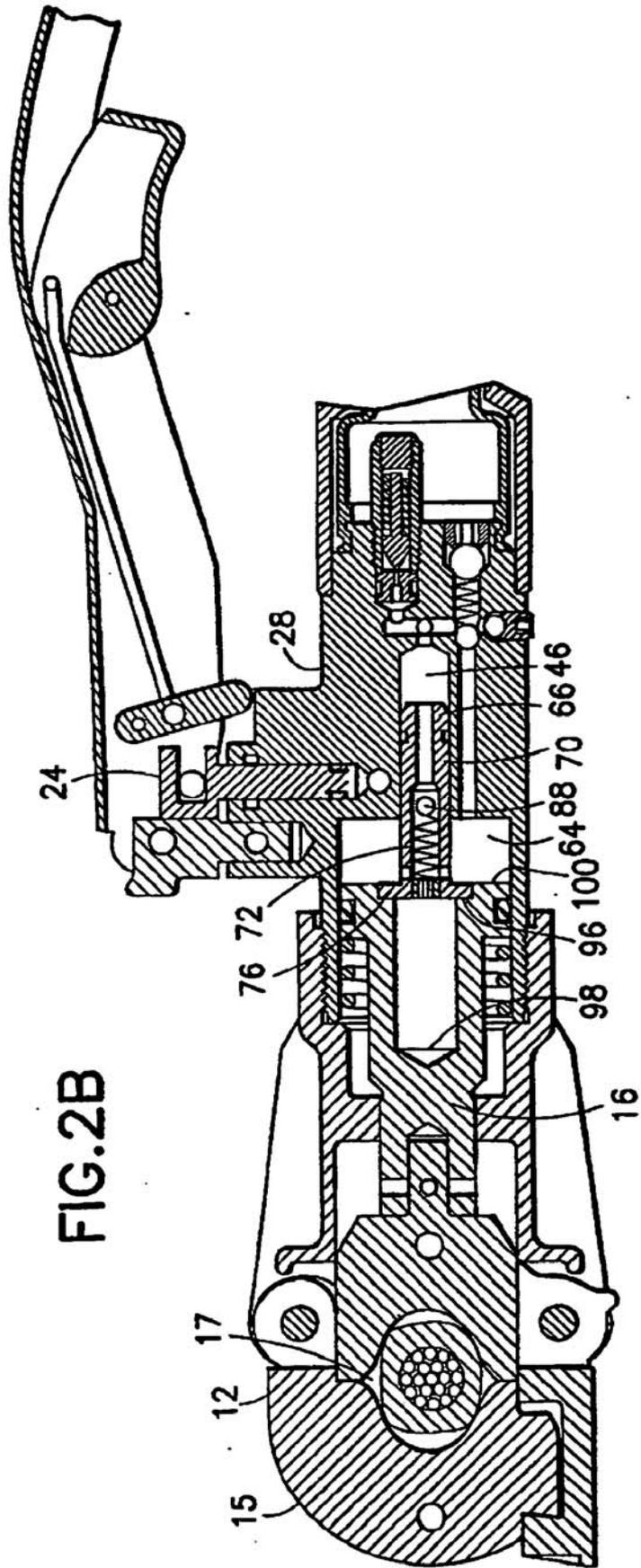


FIG. 2

FIG. 2A



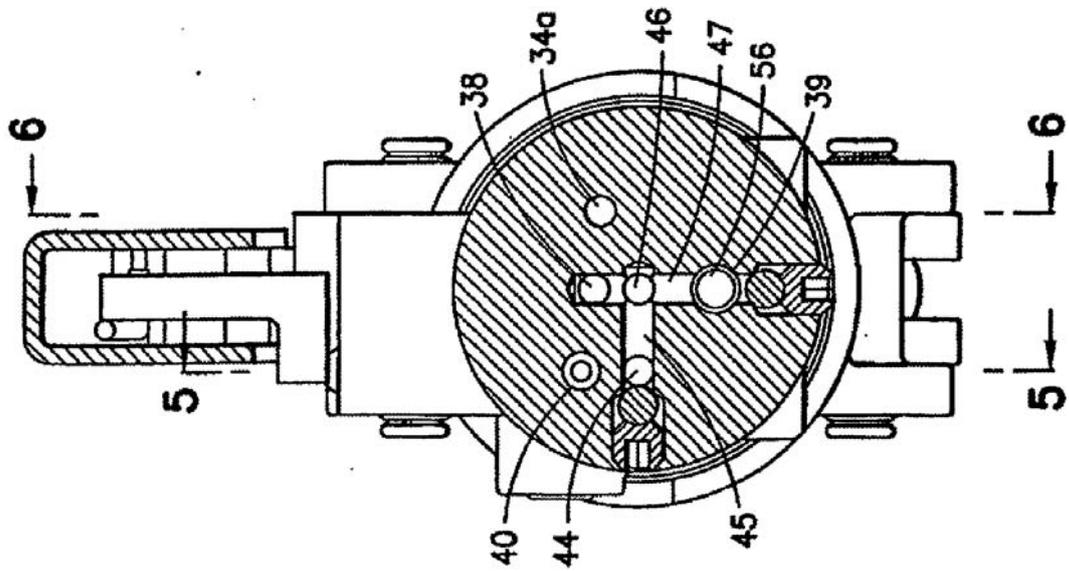


FIG. 4

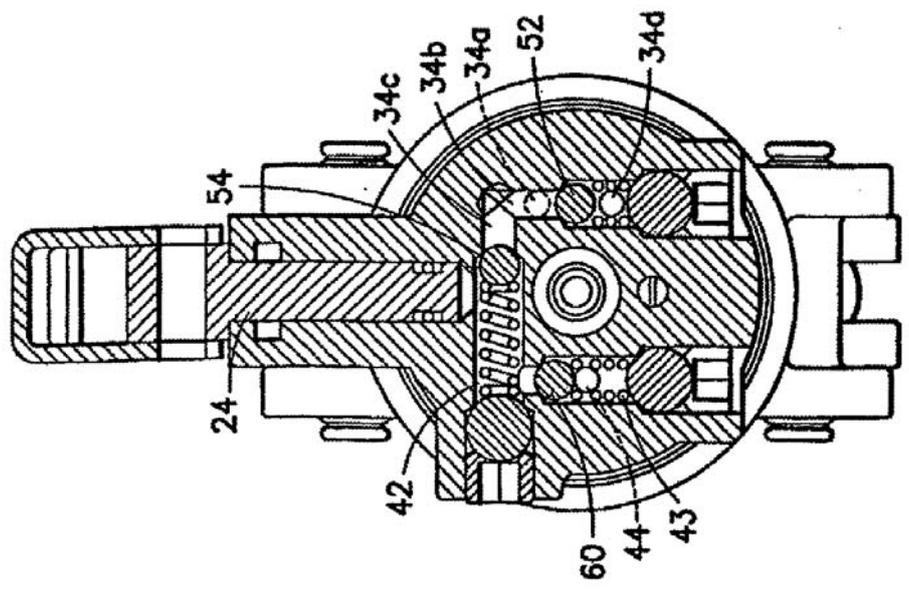


FIG. 3

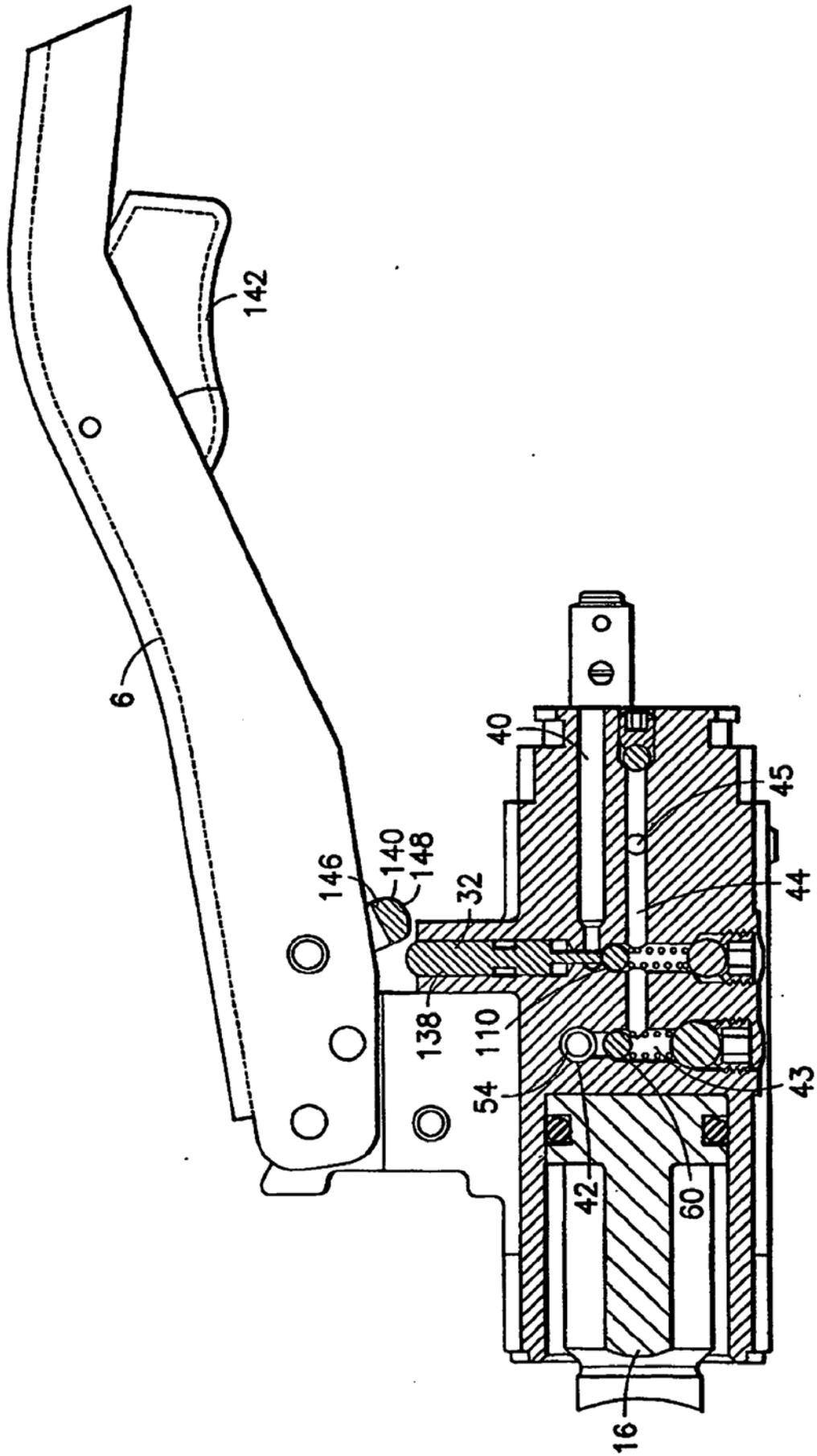


FIG. 5

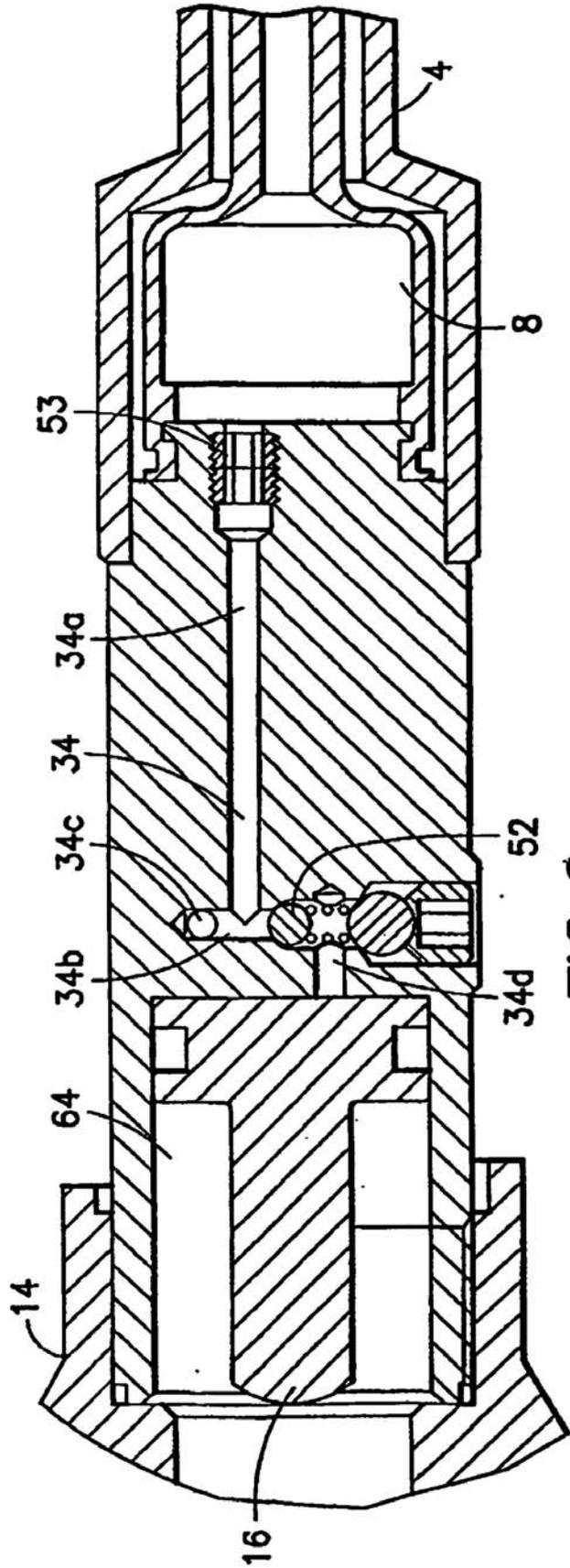


FIG. 6