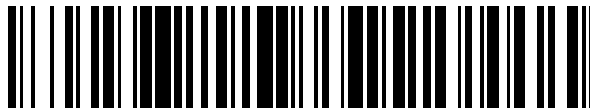


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 340**

51 Int. Cl.:

B25D 17/30 (2006.01)

B25D 17/32 (2006.01)

B25D 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2007 E 07753215 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 1999336**

54 Título: **Martillo neumático con elevación asistida**

30 Prioridad:

15.03.2006 US 782655 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.07.2014

73 Titular/es:

**INTEGRATED TOOL SOLUTIONS, LLC (100.0%)
1536 Kurtz Street
Oceanside CA 92054, US**

72 Inventor/es:

**SORRIC, RONALD JON y
SORRIC, RONALD WILLIAM**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 477 340 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

5 Martillo neumático con elevación asistida

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a una herramienta de percusión con motor que contiene un mecanismo de elevación asistida para atenuar las demandas físicas para el funcionamiento de la pesada herramienta de percusión con motor y facilitar la elevación y extracción de la herramienta de percusión con motor de una superficie de trabajo.

Antecedentes de la invención

15 Una herramienta de percusión con motor portátil como un martillo neumático emplea un yunque accionado mediante un émbolo con un movimiento rectilíneo de vaivén que de forma rápida y repetidamente golpea en el extremo de una parte del cincel y lo impele a una superficie de trabajo. Su eficacia se basa en la inercia de la masa de su cuerpo y también es necesaria la fuerza de la gravedad para que la masa se vuelva a poner en contacto con la superficie de trabajo después de cada golpe. Por este motivo, la herramienta de percusión con motor suele ser muy pesada, de forma típica tiene un
 20 peso de aproximadamente 27,2 kg a 45,4 kg (de 60 libras a 100 libras). Durante una operación rutinaria, es necesario que un operario levante y vuelva a colocar repetidamente el dispositivo pesado para la siguiente operación. Cuando se trabaja con una herramienta de dicho peso, el operario tiene que soportar una gran tensión física y, de este modo, no puede hacer funcionar el martillo neumático durante un período de tiempo prolongado. Además la parte del cincel a menudo se atasca en el material en el que se está trabajando y quitarla requiere una gran cantidad de esfuerzo, lo que
 25 hace que la operación sea todavía más exigente desde el punto de vista físico. Por consiguiente, la productividad se ve reducida enormemente pero además supone un gran riesgo para la salud de los operarios.

Se han desarrollado diversos tipos de dispositivos de elevación asistida para reducir las demandas físicas y facilitar la elevación y extracción del equipo. En US-2.622.562 concedida a Longenecker se describe un dispositivo de elevación asistida desmontable para una herramienta de percusión con motor, como un martillo neumático de demolición. El dispositivo de elevación asistida es un gato elevador hidráulico que está controlado por una válvula de mariposa con una palanca de accionamiento adyacente a una de las empuñaduras de la herramienta de percusión con motor. Cuando la válvula de mariposa está engranada, el medio de activación es admitido en el gato elevador y proporciona fuerza para levantar la herramienta de percusión con motor. Cuando la válvula de mariposa está
 30 desengranada, se libera la presión del medio de activación, pero el émbolo del gato elevador permanece en contacto con la superficie de trabajo. No se proporciona ningún mecanismo retráctil para el émbolo del gato elevador en la descripción. Sin embargo, el émbolo se puede empujar hacia atrás manualmente a una posición retraída.

En US-2.776.653 concedida a Eaton se describe una mejora en un taladro neumático al conectar un par de gatos elevadores neumáticos con un pie prácticamente semicircular para acoplarse a una superficie de trabajo para levantar el taladro neumático. También se proporciona un mecanismo para retraer el pie elevador cuando el taladro neumático vuelve a la posición de trabajo.

En US-4.548.279 concedida a Zaruba se describe una herramienta de demolición con un extractor para liberar una herramienta de demolición atascada. El extractor tiene un cilindro neumático con un pie elevador. No se proporciona ningún mecanismo retráctil para el émbolo en la descripción. El pie elevador está en contacto continuamente con la superficie de trabajo. Se proporciona una válvula de control de flujo para regular la velocidad de elevación.

En US-4.986.370 concedida a Johnson se describe un acoplamiento elevador neumático para un martillo neumático que aplica una fuerza ascendente al martillo neumático. El acoplamiento elevador es un cilindro con un pie elevador. El cuerpo del cilindro está contenido en una carcasa de soporte que tiene una placa elevadora con una perforación de guía y una cadena ajustable para fijar un martillo neumático a la placa elevadora. Una vez que se ha engranado, el pie elevador está en contacto continuo con la superficie de trabajo.

En US-6.050.345 concedida a Jarvinen y col. se describe una herramienta ergonómica que incluye un martillo neumático y un mecanismo de elevación asistida. El mecanismo de elevación asistida contiene un bastidor corredizo con un pie elevador conectado al extremo inferior y un émbolo conectado al extremo superior. El émbolo está conectado directamente al cuerpo superior del martillo neumático y no se mueve. El bastidor que contiene un cilindro sin barra se mueve y proporciona una fuerza de elevación para levantar el martillo neumático.

En GB-941 548 A se refiere a una piqueta o a un taladro neumático con elevación asistida según el preámbulo de la reivindicación 1 que se acciona neumáticamente. La elevación asistida comprende un soporte que se puede mover relativamente con respecto a la piqueta o taladro para que se engrane con la pieza, y que puede ejercer una fuerza en la pieza que produzca una reacción en la piqueta o taladro de modo que extraiga su herramienta de la pieza.

65

En GB-1 533 745 A se describe un dispositivo para facilitar el transporte de una herramienta portátil con motor que tenga una herramienta de trabajo. La herramienta con motor comprende al menos una pieza émbolo-cilindro de doble efecto accionada hidráulicamente dispuesta de modo que, cuando se está utilizando, el émbolo se pueda mover en la dirección del eje de la herramienta de trabajo. Se montan medios que llevan una rueda de accionamiento en el extremo libre de una barra conectada al émbolo. Se proporcionan medios de asiento y medios de entrada para suministrar líquido a cada lado del émbolo para efectuar un movimiento del émbolo a una posición retraída en la que, cuando se está utilizando, la herramienta de trabajo se proyecta en dicha dirección más allá de la rueda, y en una posición extendida en la que la rueda se proyecta en dicha dirección más allá de la herramienta de trabajo para permitir que la herramienta con motor pueda girar.

Hace más de un año, los inventores presentes describieron un prototipo de dispositivo de elevación asistida para una herramienta de percusión con motor, como un martillo neumático. El dispositivo de elevación asistida contiene un cilindro de doble efecto con un pie elevador y una válvula de control direccional de cuatro vías con cinco aberturas. El cilindro actuador y la válvula de control direccional proceden de fuentes comerciales y se suministran como dos piezas por separado. La válvula de control direccional está montada en el extremo superior del cilindro utilizando un soporte de montaje y el pie está montado en el extremo inferior del cilindro. A continuación, se fija el dispositivo de elevación asistida al cuerpo superior del martillo neumático utilizando el mismo soporte de montaje. Al utilizar un cilindro de doble efecto, el pie elevador se puede retraer redireccionando el flujo del aire comprimido de la cámara superior a la cámara inferior para evitar daños al dispositivo de elevación asistida cuando la herramienta de percusión con motor está en funcionamiento. Una limitación significativa de este prototipo es que el dispositivo de elevación asistida es pesado ya que tiene un peso total de más de 9,07 kg (20 libras), lo que añade una carga física innecesaria adicional al operario.

Sin embargo, todos estos dispositivos de elevación asistida anteriores están diseñados como una unidad independiente que se debe fijar al cuerpo de la herramienta de percusión con motor. Una desventaja de dicho diseño es que el dispositivo de elevación asistida añade un peso adicional y el transporte de una unidad de estas características se vuelve problemático. Una solución para reducir el peso total de la unidad de la herramienta de percusión con motor y el dispositivo de elevación asistida es integrar el dispositivo de elevación asistida en el cuerpo de una herramienta de percusión con motor. Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una herramienta de percusión con motor integrada con un mecanismo de elevación asistida.

30 Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una herramienta de percusión con motor que contiene un mecanismo de percusión y un mecanismo de elevación asistida con las características de la reivindicación 1 independiente para reducir las demandas físicas en su funcionamiento al facilitar la elevación y extracción de la herramienta de percusión con motor. Por lo general, la herramienta de percusión con motor es una máquina en forma de T que tiene un cuerpo cilíndrico vertical con dos empuñaduras, dos palancas de control manuales a lo largo de la parte superior, y una herramienta de trabajo y un pie elevador en la parte inferior para engranarse con una superficie de trabajo. La primera palanca manual es para controlar el funcionamiento del mecanismo de percusión mientras que la segunda palanca manual es para manipular el funcionamiento del mecanismo de elevación asistida.

El mecanismo de percusión y el mecanismo de elevación asistida de la herramienta de percusión con motor están integrados en el cuerpo cilíndrico vertical de la herramienta de percusión con motor. El mecanismo de percusión tiene un cilindro de percusión que contiene un émbolo dentro de un diámetro de cilindro superior y un yunque corredizo que se extiende a través del diámetro cilíndrico coaxial inferior.

La herramienta de trabajo con la parte superior alojada dentro del diámetro de cilindro inferior está inmediatamente debajo del yunque corredizo.

El mecanismo de elevación asistida contiene al menos un cilindro actuador con al menos un pie elevador fijado al extremo exterior del vástago del émbolo y una unidad de control que comprende una válvula de control direccional. La unidad de control está en la parte superior del cuerpo cilíndrico vertical de la herramienta de percusión mientras que el pie elevador está en la parte inferior para engranarse con la superficie de trabajo. La válvula de control direccional se acciona utilizando la palanca de control manual, preferiblemente adyacente a una de las empuñaduras de la herramienta de percusión con motor para simplificar su operación.

El cilindro actuador del mecanismo de elevación asistida es un cilindro de activación individual con un dispositivo retráctil, como un resorte regulador, en el que la cámara retráctil inferior está en el mismo lado que donde está situado el dispositivo retráctil y la cámara de elevación superior está en el lado opuesto de un émbolo. Preferiblemente, la válvula de control es una válvula de control direccional de tres vías. Cuando un medio de activación presurizado como aire comprimido entra en la cámara de elevación del cilindro, el émbolo con el vástago del émbolo se mueve hacia abajo contra la superficie de trabajo y genera, de este modo, una fuerza ascendente para levantar y liberar la herramienta de percusión con motor. Durante el proceso de elevación, el muelle se comprime. Una vez que la válvula de control direccional se conmuta a la posición de desconexión, el medio de activación presurizado se libera de la cámara de elevación del cilindro y el muelle fuerza al vástago del émbolo a moverse hacia arriba y retraerse, de modo que la herramienta de percusión con motor vuelve a la superficie de trabajo.

- Según un ejemplo que es útil para entender la invención pero que no es una realización de la invención, el cilindro actuador es un cilindro de doble efecto que tiene una cámara elevadora y retráctil. Preferiblemente, la válvula de control es una válvula de control direccional de cuatro vías. Cuando la válvula se acciona, el medio de activación presurizado se dirige a la cámara de elevación, el émbolo con el vástago del émbolo se mueve hacia abajo contra la superficie de trabajo y, de este modo, genera una fuerza ascendente para levantar y liberar la herramienta de percusión con motor. Durante el proceso de elevación, se libera el medio de activación presurizado en la cámara retráctil. Cuando el medio de activación presurizado se dirige a la cámara retráctil, el vástago del émbolo se mueve hacia arriba y se retrae, y la herramienta de percusión con motor regresa a la superficie de trabajo. Durante el proceso de retracción, el medio de activación presurizado en la cámara de elevación se libera a través de una abertura de escape en la válvula de control direccional.
- En otra realización, la unidad de control contiene además un regulador de presión para controlar la diferencia de presión entre las cámaras de elevación y retracción y, de este modo, ajustar la altura de elevación y la velocidad de la operación de levantamiento bajo el peso combinado de la herramienta de percusión con motor y el dispositivo de elevación asistida.
- En otra realización, la unidad de control contiene una válvula de control de flujo en el lugar de un regulador de presión. La válvula de control de flujo se utiliza para regular la velocidad de extensión del vástago del émbolo y, de este modo, la velocidad de elevación para la herramienta de percusión con motor. La válvula de control de flujo también se puede utilizar para regular la velocidad de retracción. Opcionalmente, la unidad de control puede contener dos válvulas de control de flujo de modo que las velocidades de elevación y retracción se puedan manipular independientemente.
- En otra realización adicional, la unidad de control contiene además un regulador de presión y un control de flujo. Así, tanto la velocidad como la altura de elevación se pueden regular como se ha descrito anteriormente.
- En otra realización más, el mecanismo de elevación asistida contiene dos cilindros actuadores. Los dos cilindros actuadores están dispuestos de tal forma que se proporciona un equilibrio para la operación de levantamiento. Preferiblemente, los dos cilindros actuadores están dispuestos simétricamente en los dos lados del cilindro de percusión. El mecanismo de elevación asistida puede tener sólo un pie elevador que está conectado al extremo exterior del vástago del émbolo de cada cilindro actuador. De forma alternativa, el mecanismo de elevación asistida puede tener dos pies elevadores de modo que cada cilindro actuador tenga un pie elevador conectado al extremo exterior del vástago del émbolo.
- En otra realización más, la herramienta de percusión con motor incluye además un mecanismo de transporte para facilitar el transporte. El mecanismo de transporte contiene al menos una rueda. La rueda puede ser el pie elevador o la rueda puede estar conectada al cuerpo inferior de la herramienta de percusión con motor.
- Breve descripción de los dibujos**
- La Figura 1 es una vista en perspectiva de una herramienta de percusión con motor con un mecanismo de elevación asistida que tiene un cilindro actuador individual.
- La Figura 2 es un corte transversal de una herramienta de percusión con motor con un mecanismo de elevación asistida que tiene un cilindro actuador individual.
- La Figura 3 es una vista en perspectiva de una herramienta de percusión con motor con un mecanismo de elevación asistida que tiene dos cilindros actuadores.
- La Figura 4 es una vista en perspectiva de una herramienta de percusión con motor con un mecanismo de elevación asistida que tiene un cilindro actuador individual y un mecanismo de transporte que contiene dos ruedas fijadas al cuerpo cilíndrico inferior de la herramienta de percusión con motor.
- La Figura 5 es una vista seccional expandida de un cilindro actuador.
- La Figura 6 es una representación de la sección de un cilindro actuador individual con un muelle para usar en el mecanismo de elevación asistida y facilitar el levantamiento y la liberación de la herramienta de percusión con motor.
- La Figura 7 es una representación de la sección de un cilindro de doble efecto para usar en el mecanismo de elevación asistida y facilitar el levantamiento y la liberación de la herramienta de percusión con motor (La Figura 7 y el párrafo correspondiente [0046] describen un ejemplo que es útil para comprender la invención pero que no es una realización de la invención).
- Las Figuras 8A, 8B y 8C son una representación esquemática, una vista superior, y una vista lateral de una válvula de control direccional de tres vías con dos posiciones, respectivamente.
- Las Figuras 9A y 9B son una representación esquemática y una vista en perspectiva de una válvula de control direccional de cuatro vías con dos posiciones, respectivamente (Las Figuras 9A y 9B y los párrafos correspondientes [0047] y [0048] describen ejemplos que son útiles para comprender la invención pero que no son una realización de la misma).

Las Figuras 10A y 10B son una representación esquemática de una vista en perspectiva y de una vista seccional de una válvula de control direccional de cuatro vías con tres posiciones, respectivamente (Las Figuras 10A y 10B y el párrafo correspondiente [0049] describen ejemplos que son útiles para comprender la invención pero que no son una realización de la misma).

5

La Figura 11 es un corte transversal de las configuraciones alternativas A a D del cilindro de percusión y el cilindro de elevación asistida de la herramienta de percusión con motor junto con la línea 60-60 en la Figura 1.

10

La Figura 12 es un corte transversal de las configuraciones alternativas A y B del cilindro de percusión y de los dos cilindros de elevación asistida de la herramienta de percusión con motor a lo largo de la línea 70-70 en la Figura 3.

Descripción detallada de la invención

15

La presente invención se refiere a una herramienta 1 de percusión con motor que contiene un mecanismo de percusión y un mecanismo de elevación asistida (Fig. 1 y 2). La herramienta 1 de percusión con motor es de forma típica un martillo neumático o un taladro para roca, que se utiliza para romper roca, hormigón, pavimento de carreteras, como asfalto y macadán, y tierra. El mecanismo de elevación asistida se utiliza para atenuar las demandas físicas que exige el funcionamiento de la pesada herramienta 1 de percusión con motor y facilitar el levantamiento y la extracción.

20

En general, la herramienta 1 de percusión con motor es una máquina en forma de T de construcción sólida con una serie de pesos diferentes para adaptarse a una aplicación determinada (Fig. 1). Similar a un martillo neumático convencional, la herramienta 1 de percusión con motor tiene un cuerpo 10 cilíndrico vertical con dos empuñaduras 11 y dos palancas (12 y 13) de control manuales a lo largo de la parte superior. En la parte inferior, la herramienta 1 de percusión con motor tiene una herramienta 14 de trabajo, como un cincel o una broca, y un pie elevador 15. El mecanismo de percusión y el mecanismo de elevación asistida están integrados en un cuerpo 10 cilíndrico vertical individual, que aloja un cilindro 20 de percusión para el mecanismo de percusión y al menos un cilindro actuador 50 para el mecanismo de elevación asistida (Fig. 2). La primera palanca 12 de control manual está conectada a una válvula 25 de mariposa para controlar el funcionamiento del mecanismo de percusión. La segunda palanca 13 de control manual está conectada a una unidad 51 de control para manipular el funcionamiento del mecanismo de elevación asistida. Preferiblemente, la primera palanca manual 12 está adyacente a una empuñadura 11 mientras que la segunda palanca manual 13 está adyacente a la otra empuñadura 11.

25

30

Tanto el mecanismo de percusión como el mecanismo de elevación asistida pueden ponerse en funcionamiento mediante varios tipos de energía, incluida la neumática, hidráulica, de forma independiente o conjuntamente. Preferiblemente, tanto el mecanismo de percusión como el mecanismo de elevación asistida funcionan mediante una fuente individual del medio de activación, como aire comprimido. De forma típica, el medio de activación presurizado se suministra a través de un tubo flexible 17 desde la fuente del medio de activación presurizado a una abertura 16 del medio de activación, que está situada en la parte superior del cuerpo 10 cilíndrico vertical y por debajo de la empuñadura 11, para proporcionar energía tanto al mecanismo de percusión como al mecanismo de elevación asistida.

35

40

El mecanismo de percusión de la presente invención puede tener varias configuraciones para adaptarse a una aplicación determinada, como un martillo neumático, también conocido como martillo picador de pavimento y taladro para roca. En una realización ilustrativa (Fig. 2), el mecanismo de percusión se acciona mediante un cilindro 20 de percusión, que está alojado dentro del cuerpo 10 cilíndrico vertical. El cilindro 20 de percusión contiene un émbolo 21 dentro de un diámetro 23 de cilindro superior y un yunque corredizo 22 que se extiende a través de un diámetro 24 de cilindro inferior. Los diámetros, 23 y 24, de cilindro superior e inferior son coaxiales uno con otro. La herramienta 14 de trabajo está situada debajo del yunque corredizo 22, con la parte superior alojada dentro del segundo diámetro cilíndrico 24 y el extremo inferior adaptado para golpear una superficie de trabajo. La herramienta 14 de trabajo está fijada, de forma que se pueda separar, a la parte inferior de la herramienta 1 de percusión con motor.

45

50

Para accionar el émbolo 20, se proporciona un sistema de distribución del medio de activación en las paredes del cuerpo 10 cilíndrico vertical, incluido un conducto principal 31 en la pared del extremo superior del cuerpo 10 cilíndrico vertical, que está conectado a la fuente del medio de activación presurizado a través de una válvula 25 de mariposa y un conducto 35. La válvula 25 de mariposa está controlada por la palanca 12 de control manual, también se proporcionan conductos ramificados 32 y 33 a través de los cuales el medio de activación se transporta a la cámara superior 26 y a la cámara inferior 27 del diámetro cilíndrico 23, respectivamente. También se proporciona un mecanismo 36 de conmutación para controlar el flujo del medio de activación que cierra de forma alternativa los conductos ramificados 32 y 33. Se proporciona un conducto 34 de escape en la pared lateral del cuerpo 10 cilíndrico vertical, que está conectado a ambos diámetros cilíndricos 23 y 24 con el aire ambiente o la atmósfera, para liberar las presiones que se producen en los diámetros cilíndricos 23 y 24 durante el funcionamiento.

55

60

65

Durante el funcionamiento normal, el medio de activación presurizado entra primero en la cámara superior 26 del diámetro cilíndrico 23 a través del conducto ramificado 32. La presión del medio de activación obliga a que el émbolo 21 baje hasta el yunque corredizo 22. A continuación, la energía del émbolo 21 al golpear el yunque 22 se transfiere a la herramienta 14 de trabajo que está debajo y que, a su vez, es golpeada contra la superficie de trabajo. Una vez que el émbolo 21 golpea el yunque 22, el mecanismo 36 de conmutación se conmuta para desconectar el flujo del medio de activación que va a la cámara superior 26 del diámetro cilíndrico 23 cerrando el conducto ramificado 32 y para redirigir el flujo a la cámara inferior

27 abriendo el conducto ramificado 33. A continuación, la presión del medio de activación lleva al émbolo 21 de vuelta a la parte superior del diámetro cilíndrico 23. Al mismo tiempo, la presión en la cámara superior 26 del diámetro 23 del cilindro se reduce al liberar el medio en la cámara superior 26 a través del conducto 34 de escape. Una vez que el émbolo 21 llega a la parte superior, el mecanismo 36 de conmutación retrocede automáticamente y redirige el flujo a la cámara superior 26 del diámetro cilíndrico 23 y se hace bajar el émbolo 21 por el diámetro cilíndrico 23 para que golpee el yunque 22 y la herramienta 14 de trabajo de nuevo. Esta secuencia se repite una y otra vez mientras se accione la palanca 12 de control.

Para minimizar el desgaste producido por el movimiento del yunque 22 y el émbolo 21, el medio de activación presurizado normalmente se lubrica con una válvula de aceite suministrada desde un depósito (que no se muestra), y que puede estar situado en una de las empuñaduras 11. Se puede conseguir un desgaste menor mediante el diseño de colchones de aire en la parte superior e inferior del cilindro 20 de percusión para evitar que el émbolo 21 golpee los extremos del cilindro 20.

En la presente invención, el mecanismo de elevación asistida de la herramienta 1 de percusión con motor también puede tener varias configuraciones como se muestra en las Figs. 1, 3 y 4. El mecanismo de elevación asistida contiene al menos un cilindro actuador 50 y una unidad 51 de control en la parte superior del cuerpo 10 cilíndrico vertical (Fig. 2). La unidad 51 de control contiene al menos una válvula de control direccional. Preferiblemente, el cilindro actuador 50 está alojado dentro del cuerpo 10 cilíndrico vertical y está paralelo al cilindro 20 de percusión. El cilindro actuador 50 contiene un pistón o émbolo 112 con una parte superior e inferior, que funciona dentro de un diámetro cilíndrico 114 (Fig. 2). En la presente memoria, los términos “pistón” y “émbolo” son intercambiables y ambos significan lo mismo. Además, el cilindro 50 contiene un vástago 113 del émbolo con un extremo superior e inferior. El extremo superior del vástago 113 del émbolo está fijado al émbolo 112 mientras que el extremo inferior está conectado, de forma opcional, al pie elevador 20. El pie elevador 15 puede estar sujeto al vástago 113 del émbolo con un pasador o un tornillo de fijación. El pie elevador 15 también puede estar atornillado de forma segura en el vástago 113 del émbolo con un extremo roscado. El pie elevador 15 puede ser de varias formas y tamaños incluidos, aunque no de forma limitativa, barras, platos, cilindros, o ruedas. El cilindro actuador 50 convierte la potencia del medio de activación a una fuerza lineal y mueve el pie elevador 15 arriba y abajo.

El cilindro actuador 50 puede estar situado en varias posiciones en relación con el cilindro 20 de percusión dentro del cuerpo 10 cilíndrico vertical, preferiblemente, el extremo inferior del cilindro actuador 50 está cerca del extremo inferior del cuerpo 10 cilíndrico vertical de modo que la longitud del vástago 113 del émbolo del cilindro actuador 50 se minimiza. El cilindro actuador 50 también puede tener varios tamaños de diámetro y varias longitudes de carrera. El cilindro actuador 50 puede tener un diámetro interior de aproximadamente 0,2 pulgadas a aproximadamente 10 pulgadas (de aproximadamente 0,51 cm a aproximadamente 25,4 cm) o de aproximadamente 0,5 pulgadas a aproximadamente 5 pulgadas (de aproximadamente 1,27 cm a aproximadamente 12,7 cm) con el diámetro preferido de aproximadamente 2,0 pulgadas a aproximadamente 2,75 pulgadas (de aproximadamente 5,08 a aproximadamente 6,99 cm). Además, el cilindro actuador 50 puede tener una longitud de aproximadamente 2 pulgadas a aproximadamente 30 pulgadas (de aproximadamente 5,08 cm a aproximadamente 76,2 cm) o de aproximadamente 5 pulgadas a aproximadamente 25 pulgadas (de aproximadamente 12,7 cm a aproximadamente 63,5 cm) con una longitud preferida de aproximadamente 18 pulgadas a aproximadamente 20 pulgadas (de aproximadamente 45,7 cm a aproximadamente 50,8 cm). La carrera del cilindro actuador 50 puede tener una longitud de aproximadamente 1 pulgada a aproximadamente 25 pulgadas (de aproximadamente 2,54 cm a aproximadamente 63,5 cm) o de aproximadamente 3 pulgadas a aproximadamente 20 pulgadas (de aproximadamente 7,62 cm a aproximadamente 50,8 cm) con una longitud preferida de aproximadamente 16 pulgadas a aproximadamente 18 pulgadas (de aproximadamente 40,6 a aproximadamente 45,7 cm). También, se pueden utilizar varios tipos de elementos de montaje del émbolo para mejorar el rendimiento y prolongar la duración. Por ejemplo, se puede proporcionar un cojín ajustable 130 para facilitar la parada suave del movimiento del émbolo (Fig. 5).

El cilindro actuador 50 del mecanismo de elevación asistida es un cilindro 110 actuador individual que contiene un dispositivo retráctil 111 como un resorte regulador, un émbolo 112, y un vástago 113 del émbolo, todos dispuestos dentro de un diámetro longitudinal 114 (Fig. 6). El cuerpo del cilindro 110 también contiene una abertura 115 del medio de activación y una abertura 116 de aire. Preferiblemente, el resorte 111 es un resorte de compresión y está situado en el mismo lado en el que está colocado el vástago 113 del émbolo, como se muestra en la Fig. 6. En una realización alternativa, el resorte 111 es un muelle tensor y está situado en el otro lado del émbolo 112. Por lo tanto, el diámetro cilíndrico 114 está dividido por el émbolo 112 en dos cámaras, una cámara 117 de elevación y una cámara retráctil 118 donde está situado el resorte 111. La abertura 115 del medio de activación está situada en la cámara 117 de elevación, que está en el lado opuesto del resorte 111, mientras que la abertura 116 de aire está situada en la cámara retráctil 118. El cilindro 110 actuador individual utiliza la presión del medio de activación para proporcionar la fuerza en una dirección para extender el vástago 113 del émbolo y la tensión del resorte en la dirección opuesta para retraer el vástago 113 del émbolo.

Se utiliza normalmente una válvula 311 de control direccional de tres vías para controlar el funcionamiento del cilindro actuador individual HO (Fig. 8). Por lo general, la válvula 311 de control direccional tiene una abertura 313 de entrada, una abertura 314 de salida, y una abertura 315 de escape. Para accionar el émbolo 112, se proporciona un sistema de distribución del medio de activación en las paredes del cuerpo 10 cilíndrico vertical, incluido un conducto 37 de entrada en la pared del extremo superior del cuerpo 10 cilíndrico vertical, un conducto 38 de transporte del medio, y un conducto 39 de escape. Un extremo del conducto 37 de entrada está conectado a través del conducto 35 a la fuente del medio de activación presurizado y el otro extremo está conectado a la abertura 313 de entrada de la

válvula de control direccional. El conducto 38 de transporte del medio está conectado a la abertura 314 de salida en un extremo y a la abertura 115 del medio de activación en el otro extremo. El conducto 39 de escape está conectado a la abertura 116 de aire en un extremo y al conducto 34 de escape principal en el otro extremo.

5 Para extender el vástago 113 del émbolo, se dirige el medio de activación presurizado como, por ejemplo, aire comprimido, a través de la abertura 115 del medio de activación y se introduce en la cámara 117 de elevación del cilindro 110 a través del conducto 38. La presión actúa en la superficie superior del émbolo 112, empujando el émbolo 112 hacia abajo con el vástago 113 del émbolo y el pie 15 contra la superficie de trabajo para levantar la herramienta 1 de percusión con motor. Durante el proceso de elevación, el resorte 111 se comprime entre el lado inferior del émbolo 112 y la parte inferior del diámetro cilíndrico 114.

15 Para retraer el vástago 113 del émbolo, la válvula 311 de control direccional se coloca en la posición de desconexión y se libera la presión en la cámara 117 de elevación del cilindro 110. La tensión del resorte obliga al émbolo 112 a moverse hacia arriba y, de este modo, retraer el vástago 113 del émbolo. El medio de activación está libre para fluir desde la cámara 40 de elevación a través de la abertura 115 del medio de activación y el conducto 38, de vuelta a través de la válvula 311 de control a la línea de retorno en los sistemas hidráulicos o a la atmósfera en los sistemas neumáticos. De forma típica, la abertura 116 de aire del cilindro 110 se expulsa a la atmósfera a través de los conductos 39 y 34 para sacar el aire de la cámara retráctil cuando el émbolo baja y para introducir aire en la cámara retráctil cuando el émbolo sube.

20 En algunas realizaciones, la válvula 311 de control direccional de tres vías tiene dos posiciones, es decir, la posición normal y la posición accionada. Cuando la válvula 311 está en la posición accionada, la abertura 313 de entrada y la abertura 314 de salida están conectadas y, de este modo, el medio de activación presurizado fluye a la cámara 117 de elevación para empujar el émbolo 112 hacia abajo con el vástago 113 del émbolo y el pie 15 contra la superficie de trabajo para levantar la herramienta 1 de percusión con motor. Cuando la válvula 311 está en posición normal, la abertura 313 de entrada está bloqueada, la abertura 314 de salida está conectada a la abertura 315 de escape, de modo que el medio de activación presurizado se libera de la cámara 117 de elevación y la tensión del resorte obliga al émbolo 112 a moverse hacia arriba para retraer el vástago 113 del émbolo.

30 Según un ejemplo que es útil para comprender la invención pero que no es una realización de la misma, el cilindro actuador 50 del mecanismo 3 de elevación asistida es un cilindro 120 de doble efecto en el que el medio de activación presurizado se puede aplicar a cualquier lado del émbolo 112 para aplicar fuerza y proporcionar un movimiento ascendente y un movimiento descendente (Fig. 7). De forma típica, el cilindro 120 contiene un émbolo 112 y un vástago 113 del émbolo, ambos dispuestos dentro de un diámetro longitudinal 114. La carrera del émbolo 112 y el vástago 113 del émbolo en cualquier dirección se produce mediante la presión del medio de activación. El cilindro 120 también contiene dos aberturas (121 y 122) del medio de activación, una cerca de cada extremo del cilindro, que pueden hacer alternativamente la función de abertura de entrada y de abertura de salida, dependiendo de la dirección del flujo que es controlada por la válvula de control direccional. Cuando se utiliza un cilindro actuador 120 desajustado, que tiene dos áreas de trabajo efectivo diferentes en los dos lados del émbolo 112, el cilindro 120 está instalado normalmente de modo que se utilice el lado vacío del émbolo 120, que lleva la carga mayor durante la carrera de extensión del vástago del émbolo, para realizar el levantamiento. El diámetro cilíndrico 114 también está dividido por el émbolo 112 en dos cámaras con la cámara 123 de elevación en la parte superior y la cámara retráctil 124 en la parte inferior.

45 Se utiliza normalmente una válvula 312 de control direccional de cuatro vías para controlar el funcionamiento del cilindro 120 de doble efecto (Fig. 9). Por lo general, la válvula 312 de control direccional tiene cinco aberturas, es decir, una abertura 313 de entrada, las aberturas 316 y 317 de salida, y las aberturas 318 y 319 de escape. Para accionar el émbolo 112, se proporciona un sistema de distribución del medio de activación en las paredes del cuerpo 10 cilíndrico vertical, incluido un conducto 37 de entrada en la pared del extremo superior del cuerpo 10 cilíndrico vertical, dos conductos 38 y 39 de transporte del medio. Un extremo del conducto 37 de entrada está conectado a través del conducto 35 a la fuente del medio de activación presurizado y el otro extremo está conectado a la abertura 313 de entrada de la válvula 312 de control direccional. El conducto 38 de transporte del medio está conectado a la abertura 316 de salida en un extremo y a la abertura 121 del medio de activación en el otro extremo. El conducto 39 de escape está conectado a la abertura 122 del medio de activación en un extremo y a la abertura 317 de salida en el otro extremo.

55 La válvula 312 de control direccional puede tener dos posiciones, la posición normal y la posición accionada (Fig. 9). La válvula 312 de control direccional se puede colocar en el medio de activación presurizado directo en cualquier extremo del cilindro 120 y permite que el medio de activación desplazado fluya desde el extremo opuesto del cilindro 120 a través de la válvula 312 de control a la línea de retorno en los sistemas hidráulicos o a la atmósfera en los sistemas neumáticos. Cuando la válvula 312 está en la posición accionada, la abertura 313 de entrada está conectada a la abertura 316 de salida y, de este modo, el medio de activación presurizado fluye a la cámara 123 de elevación para empujar el émbolo 112 hacia abajo con el vástago 113 del émbolo y el pie 15 contra la superficie de trabajo para levantar la herramienta 1 de percusión con motor.

60 En esta posición, la abertura 317 de salida también está conectada a la abertura 318 de escape para liberar el medio de activación de la cámara retráctil 124, cuando la válvula 312 está en la posición normal, la abertura 313 de entrada está conectada a la abertura 317 de salida y, por este motivo, el medio de activación presurizado fluye a la cámara retráctil 124 para retirar el pie elevador 15. En esta posición, la abertura 316 de salida está conectada a la abertura 319 de escape para permitir la liberación del medio de activación de la cámara 123 de elevación.

La válvula de control direccional puede tener tres posiciones, una posición derecha activa para realizar el levantamiento, una posición de desactivación central, y una posición izquierda activa para realizar la retracción (Fig. 10). Un ejemplo de una válvula 320 direccional de tres posiciones y cuatro vías se muestra en la Fig. 8. La posición derecha activa es para la admisión del medio de activación a la cámara (117 o 123) de elevación, mientras que la posición izquierda activa es para la liberación del medio de activación de la cámara (117 o 123) de elevación. La posición de desactivación central proporciona un mecanismo para mantener la presión de la cámara (117 o 123) de elevación después de que se extienda el vástago 113 del émbolo con el pie elevador 15. En esta posición, ningún medio de activación entra o sale del cilindro 50, y la herramienta 1 de percusión con motor puede ser fácilmente transportada cuando el pie elevador 15 es una rueda o similar, o la herramienta 1 de percusión con motor tiene un mecanismo de transporte como se muestra en la Fig. 4.

En algunas realizaciones, la unidad 51 de control del mecanismo 3 de elevación asistida contiene además un regulador 320 de presión para la manipulación de la distancia de recorrido (extensión) del vástago 113 del émbolo, de ahí la altura de elevación bajo el peso de la herramienta 1 de percusión con motor. En la presente memoria, el término “regulador de presión” también incluye una válvula de reducción de la presión que proporciona una presión constante a una presión inferior en el sistema de suministro. Preferiblemente, el regulador 320 de presión se utiliza para regular la presión máxima de la cámara de elevación. El regulador 320 de presión puede estar situado entre la abertura (115 o 121) del medio de activación de la cámara (117 o 123) de elevación y la válvula 310 de control direccional o antes de la válvula de control direccional. En funcionamiento, la presión se puede ajustar a tal nivel que se alcanza una altura de elevación deseada para una aplicación determinada bajo el peso de la herramienta 1 de percusión con motor. La altura de elevación está determinada por el peso de la herramienta 1 de percusión con motor y la diferencia en la presión entre las dos cámaras. Cuanto mayor sea la diferencia en la presión, el pie recorrerá una mayor distancia.

En algunas realizaciones, la unidad 51 de control contiene una válvula 330 de control de flujo en lugar de un regulador 320 de presión. La válvula 330 de control de flujo se utiliza para regular la velocidad de extensión del vástago 113 del émbolo y, por lo tanto, la velocidad de elevación. La válvula 330 de control de flujo se puede colocar antes de la válvula de control direccional o después. Cuando la válvula 330 de control de flujo está situada después de la válvula de control direccional, sólo se puede ajustar la velocidad de elevación.

En algunas realizaciones, la unidad de control contiene además un regulador 320 de presión y un control 330 de flujo. De este modo, tanto la velocidad como la altura de elevación se regulan como se ha descrito anteriormente.

La herramienta 1 de percusión con motor de la presente invención es una combinación del mecanismo de percusión y del mecanismo de elevación asistida. En una realización, el mecanismo 3 de elevación asistida de la herramienta 1 de percusión con motor contiene un cilindro actuador 50 y una unidad 51 de control. El pie elevador 15 también puede estar en varias ubicaciones en relación con el operario de la herramienta 1 de percusión con motor, que se determina por las posiciones relativas del cilindro 20 de percusión frente al cilindro 50 de elevación asistida. Algunas configuraciones ilustrativas no limitativas se muestran en la Fig. 11. Preferiblemente, el pie elevador 15 es la configuración C en la Fig. 11. Por este motivo, el pie elevador 15 se encuentra entre el operario y la herramienta 1 de percusión con motor.

En otra realización, el mecanismo de elevación asistida contiene dos cilindros actuadores 50 y la unidad 51 de control. Preferiblemente, los dos cilindros actuadores 50 están configurados de modo que se proporciona un equilibrio durante el proceso de elevación. Por ejemplo, los dos cilindros actuadores 50 pueden estar colocados simétricamente en los dos lados del cuerpo 10 cilíndrico vertical de la herramienta 1 de percusión con motor (Fig. 12). El mecanismo de elevación asistida puede tener un pie elevador 15 individual conectado al extremo exterior del vástago 113 del émbolo de cada cilindro actuador 50. De forma alternativa, el mecanismo de elevación asistida puede tener dos pies elevadores 15, cada uno conectado al extremo exterior del vástago 113 del émbolo de cada cilindro actuador 50.

En otra realización más, la herramienta 1 de percusión con motor además incluye un mecanismo 4 de transporte para facilitar el transporte de la herramienta 1 de percusión con motor. En un aspecto, el pie elevador 15 es una rueda que sirve como mecanismo de elevación asistida y mecanismo de transporte 4. En otro aspecto, el mecanismo 4 de transporte tiene al menos una rueda fijada a la parte inferior del cuerpo 10 cilíndrico vertical. Preferiblemente, el mecanismo 4 de transporte tiene dos ruedas como se muestra en la Fig. 4.

La herramienta 1 de percusión con motor de la presente invención puede tener varias alturas y dimensiones para adaptarse a una aplicación determinada. En un aspecto, la herramienta 1 de percusión con motor tiene un peso no superior a 200 libras (90,7 kg), no superior a 180 libras (81,6 kg), no superior a 160 libras (72,6 kg), no superior a 140 libras (63,5 kg), no superior a 120 libras (54,4 kg), no superior a 110 libras (49,9 kg), o no superior a 100 libras (45,4 kg). En otro aspecto, el cuerpo cilíndrico de la herramienta 1 de percusión con motor tiene una anchura no superior a aproximadamente 16 pulgadas (406 mm), no superior a aproximadamente 12 pulgadas (305 mm), no superior a 10 pulgadas (254 mm), no superior a 9 pulgadas (229 mm), o no superior a 8 pulgadas (203 mm). En otro aspecto más, el cuerpo de la herramienta 1 de percusión con motor sin una herramienta de trabajo fijada tiene una altura no superior a aproximadamente 40 pulgadas (1,02 m), no superior a aproximadamente 38 pulgadas (0,97 m), no superior a 36 pulgadas (0,94 m), no superior a pulgadas 34 (0,86 m), o no superior a 32 pulgadas (0,81 m).

5 La herramienta 1 de percusión con motor con el mecanismo de elevación asistida se puede hacer funcionar en una amplia gama de presiones de aproximadamente 50 psi a 200 psi (de 345 KPa a 1380 KPa). Una presión de funcionamiento típica es de aproximadamente 70 psi a aproximadamente 120 psi (483 KPa a aproximadamente 827 KPa), más comúnmente de aproximadamente 90 psi (621 KPa). Normalmente, la herramienta 1 de percusión con motor se puede hacer funcionar en un intervalo de temperatura de -40 °C a 70 °C. La herramienta 1 de percusión con motor puede tener varios pesos, de 1 libra a 200 libras (de 0,454 kg a 90,7 kg), de 5 libras a 150 libras (de 2,27 kg a 68 kg), o de 10 libras a 120 libras (de 4,54 kg a 54,4 kg). El mecanismo de percusión y el mecanismo de elevación asistida pueden funcionar a diferentes presiones, aunque preferiblemente a una presión similar. De forma similar al martillo neumático comercial, el mecanismo de percusión puede funcionar a una presión de aproximadamente 85 psi (586 KPa) y variar en consumo de 1,1 m³ a 2,1 m³ de aire por minuto, produciendo de 1100 a 1500 golpes por minuto.

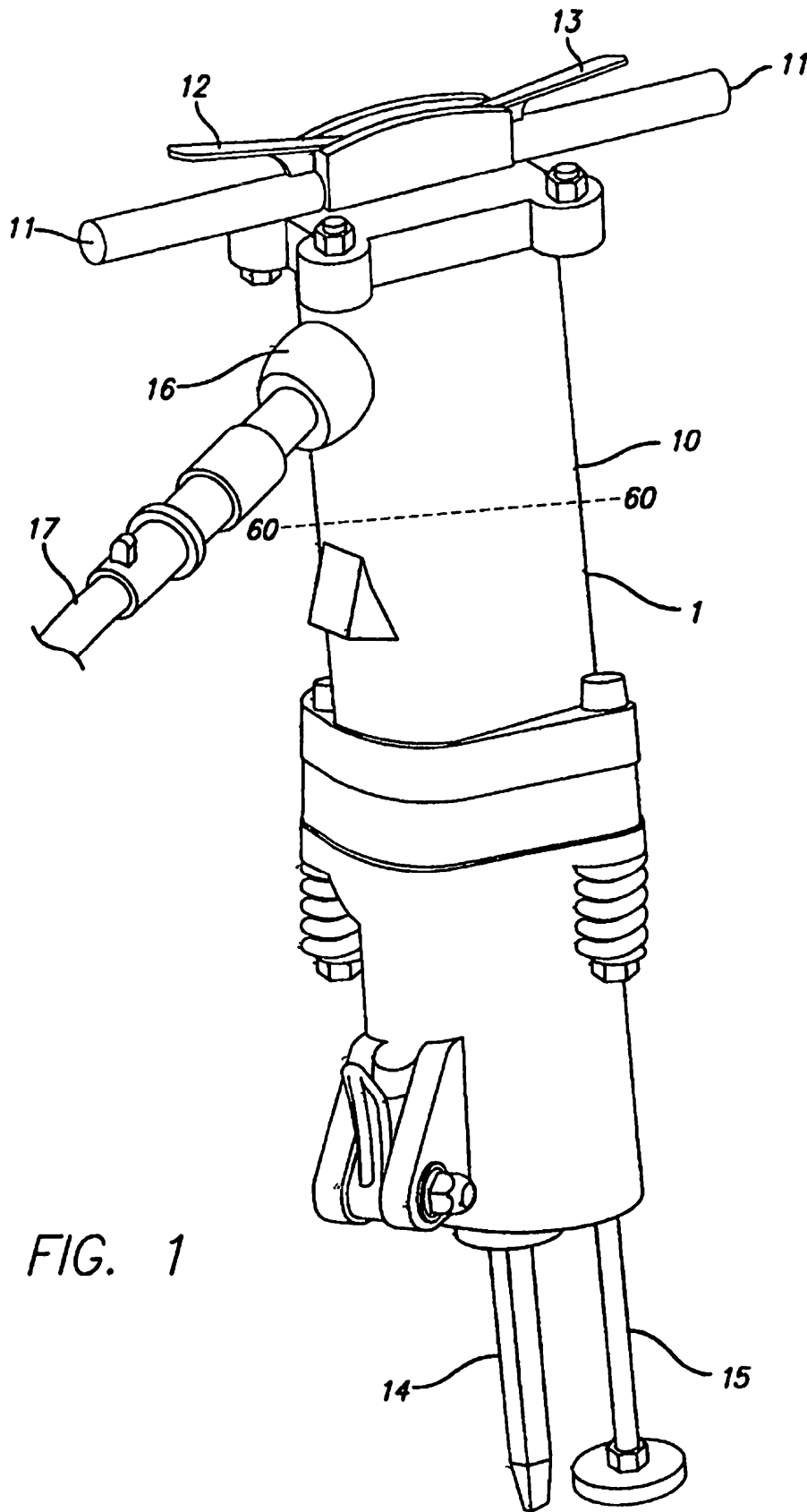
10 El experto en la técnica comprenderá que se pueden realizar varias modificaciones a las realizaciones anteriores que están todavía dentro del ámbito de la invención que se describe en la presente memoria. La descripción anterior no se debería considerar como limitativa sino meramente como ilustrativa de las realizaciones preferidas de la invención.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1), que comprende:
- 10 un cuerpo (10) vertical individual que comprende al menos dos diámetros longitudinales integrales, en donde un primer diámetro longitudinal integral es un diámetro (23) de percusión y en donde un segundo diámetro longitudinal integral es un primer diámetro (114) de accionamiento;
- 15 un émbolo (21) de percusión contenido dentro del diámetro (23) de percusión del cuerpo (10) vertical individual;
- 20 una herramienta (14) de trabajo fijada a la parte inferior de la herramienta de percusión con motor y elevación asistida (1);
- 25 un primer émbolo (112) de elevación contenido dentro del primer diámetro (114) de activación del cuerpo (10) vertical individual y que divide el primer diámetro (114) de activación en una cámara (117) de elevación superior y una cámara (118) de retracción inferior;
- 30 un primer vástago (113) del émbolo de elevación conectado al primer émbolo (112) de elevación y que se extiende fuera del primer diámetro (114) de activación a través de una abertura en la cámara (118) de retracción inferior y que se extiende fuera del cuerpo (10) vertical individual a través de una abertura en el cuerpo (10) vertical individual, en donde el primer vástago (113) del émbolo de elevación además comprende un extremo exterior;
- 35 un pie (15) de elevación conectado al extremo exterior del primer vástago (113) del émbolo de elevación;
- 40 una unidad (51) de control que comprende una válvula (310, 311, 312) de control direccional que tiene una posición de activación y una posición de desactivación; y caracterizada por que
- 45 dispone de un medio de retracción del émbolo que proporciona una fuerza mantenida contra el primer émbolo (112) de elevación en una dirección ascendente cuando la válvula (310, 311, 312) de control está en la posición de desconexión y, por lo tanto, mantiene el pie (15) de elevación en una posición retraída cuando la herramienta (14) de trabajo está engranada en una superficie de trabajo;
- 50 en donde el primer vástago (113) del émbolo de elevación se extiende cuando la válvula (310, 311, 312) de control está en la posición de activación y, por lo tanto eleva la herramienta (14) de trabajo de la superficie de trabajo, y en donde el primer vástago (113) del émbolo de elevación se retrae cuando la válvula (310, 311, 312) de control se coloca posteriormente en la posición de desconexión y en que el medio de retracción del émbolo comprende un dispositivo (111) de retracción en forma de un muelle de compresión o un muelle de tensión, en donde el dispositivo (111) de retracción está dispuesto en el primer diámetro (114) de activación.
- 55 2. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 1, que además comprende un sistema de distribución con un medio de activación integral contenido dentro del cuerpo (10) vertical individual, comprendiendo el sistema de distribución con un medio de activación integral:
- 60 una válvula (25) de mariposa que controla el flujo del medio de activación presurizado en el diámetro (23) de percusión;
- 65 la válvula (310, 311, 312) de control que tiene al menos una posición normal y una posición accionada, comprendiendo la válvula de control una abertura (313) de entrada, una primera abertura (314, 316, 317) de salida, y una primera abertura (315, 318, 319) de escape, en donde la válvula (310, 311, 312) de control controla el flujo del medio de activación presurizado en la cámara (117) de elevación superior del primer diámetro (114) de activación;
- un conducto (35) de entrada al medio de activación presurizado en la comunicación de fluidos con una fuente del medio de activación presurizado y conectado a la válvula (25) de mariposa y a la abertura (313) de entrada de la válvula (310, 311, 312) de control; y
- un primer conducto (38) de transporte que conecta la primera abertura (314, 316, 317) de salida de la válvula (310, 311, 312) de control a la cámara (117) de elevación superior del primer diámetro (114) de activación;
- en donde cuando la válvula (310, 311, 312) de control está en la posición accionada la abertura (313) de entrada de la válvula (310, 311, 312) de control se comunica con la primera abertura (314, 316, 317) de salida de la válvula (310, 311, 312) de control y el medio de activación presurizado fluye a través del primer conducto (38) de transporte a la cámara (117) de elevación superior.
3. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 1, en donde el primer diámetro (114) de activación es cilíndrico.

4. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (10) vertical individual además comprende un tercer interior de diámetro longitudinal con respecto al cuerpo (10) vertical individual, y en donde el tercer diámetro longitudinal integral es un segundo diámetro (114) de activación.
- 5 5. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 4, que además comprende un segundo émbolo (112) de elevación, en donde el segundo émbolo (112) de elevación está contenido dentro del segundo diámetro (114) de activación del cuerpo (10) vertical individual.
- 10 6. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 5, en donde el primer diámetro (114) de activación y el segundo diámetro (114) de activación se encuentran en lados opuestos del diámetro (23) de percusión y en donde el primer diámetro (114) de activación y el segundo diámetro (114) de activación están equidistantes con respecto al diámetro (23) de percusión
- 15 7. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (10) vertical individual es generalmente cilíndrico.
8. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 7, en donde el émbolo (21) de percusión se acciona neumáticamente, o
- 20 en donde el émbolo (21) de percusión se acciona hidráulicamente, o
- en donde el émbolo (21) de percusión se acciona eléctricamente, o
- 25 en donde el émbolo (112) de elevación se acciona neumáticamente, o
- en donde el émbolo (112) de elevación se acciona hidráulicamente, o
- en donde el émbolo (21) de percusión y el émbolo (112) de elevación se accionan de forma independiente, o
- 30 en donde el émbolo (21) de percusión y el émbolo (112) de elevación se accionan conjuntamente, o
- en donde el émbolo (21) de percusión y el émbolo (112) de elevación se accionan mediante un medio de activación individual.
- 35 9. La herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) de la reivindicación 1, que además comprende al menos una empuñadura (11) y dos controles manuales (12, 13), estando dispuestos la empuñadura (11) y los controles manuales (12, 13) a través de la parte superior del cuerpo (10).
- 40 10. Uso de una herramienta de percusión con motor integrada y elevación asistida (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para fines de percusión.



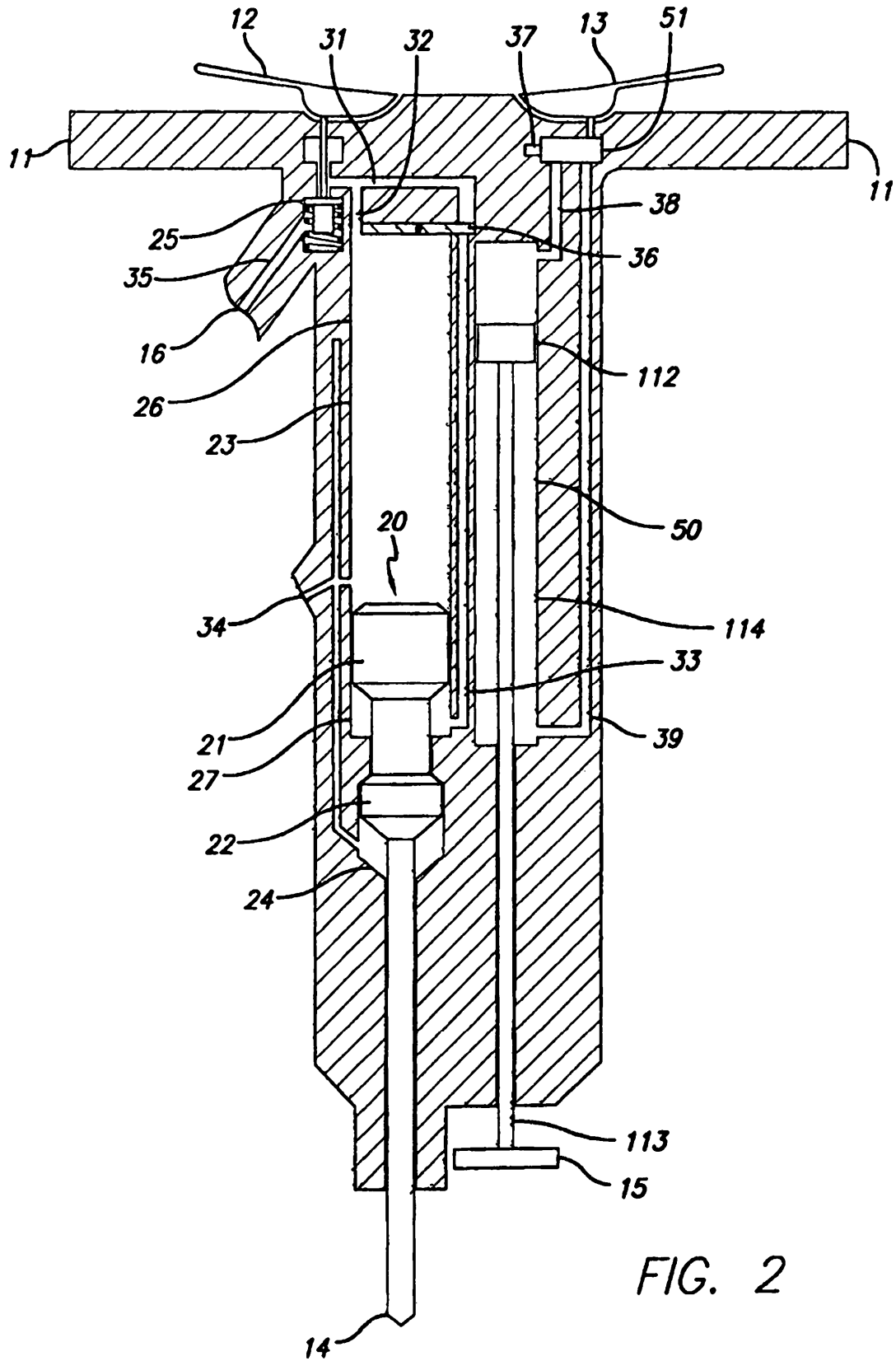


FIG. 2

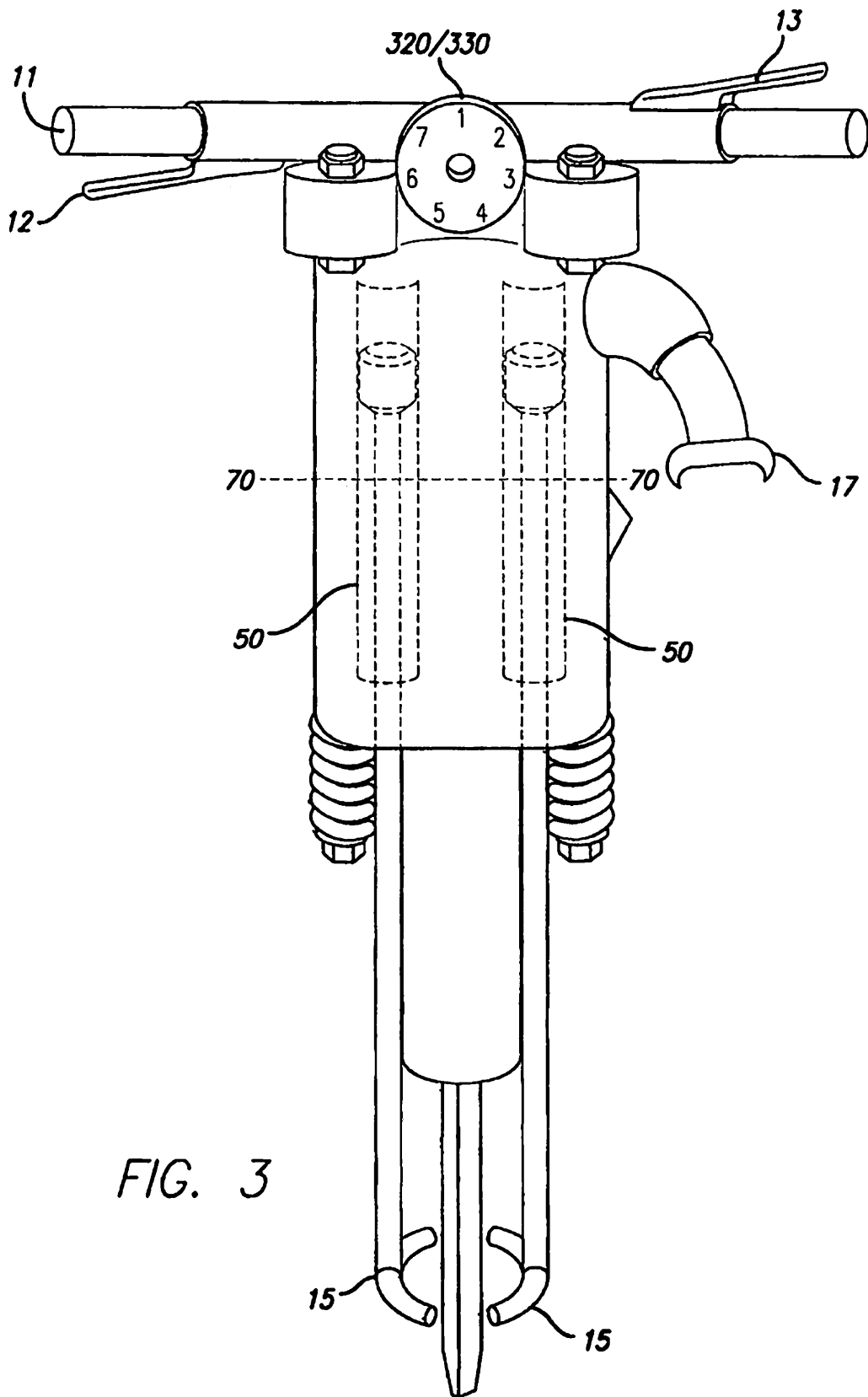


FIG. 3

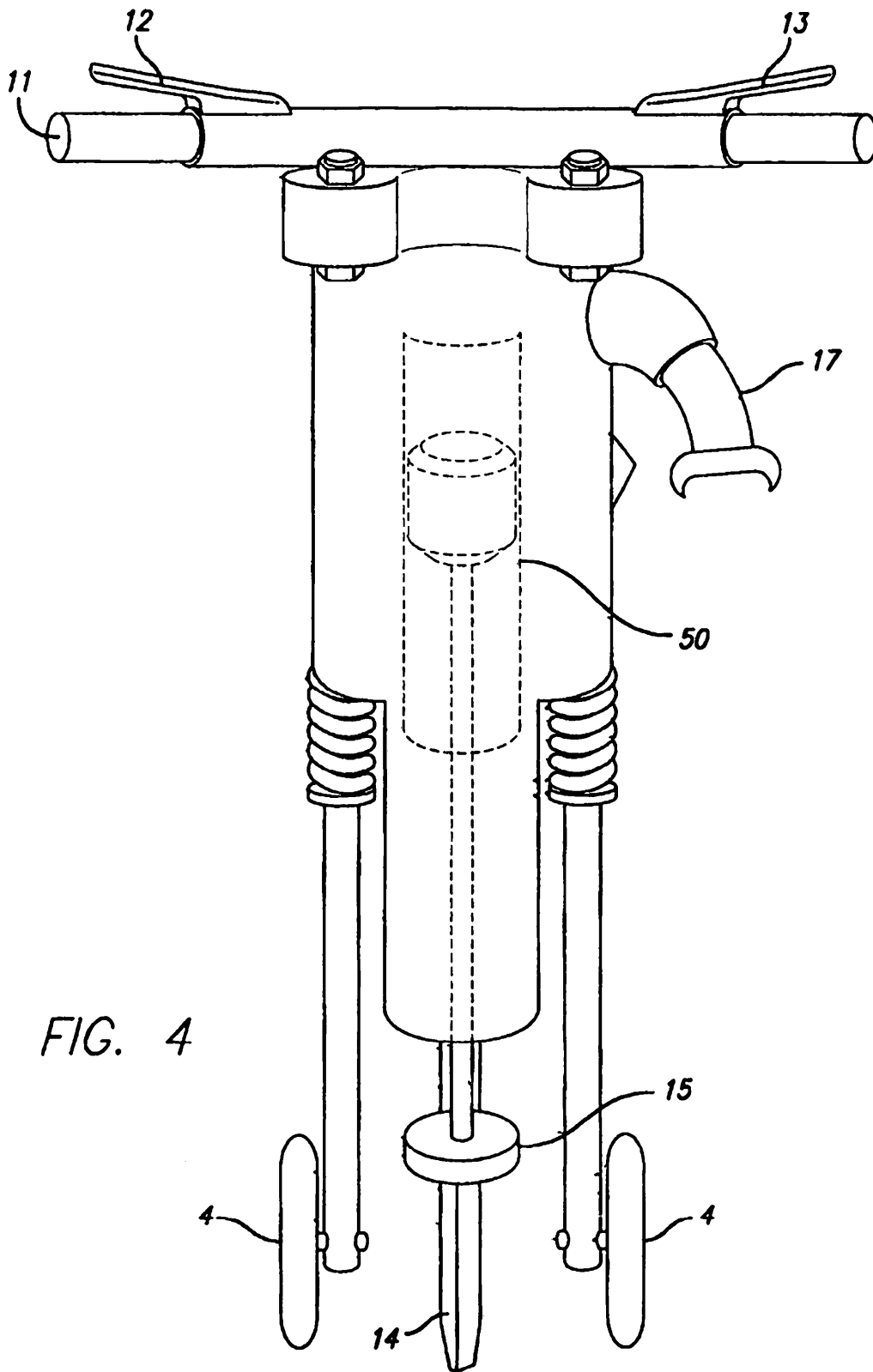


FIG. 4

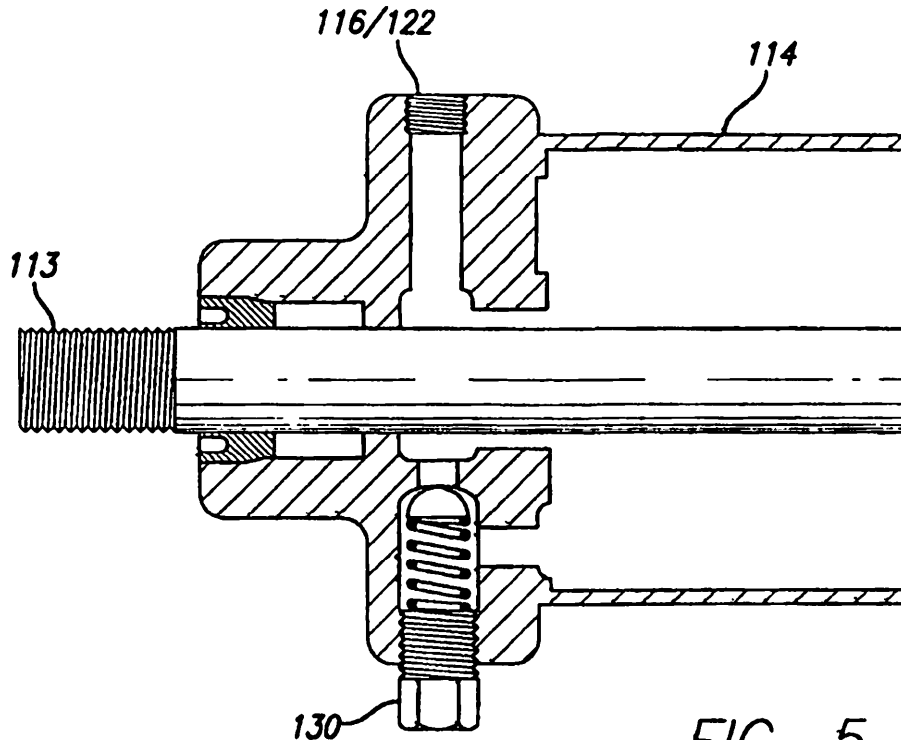


FIG. 5

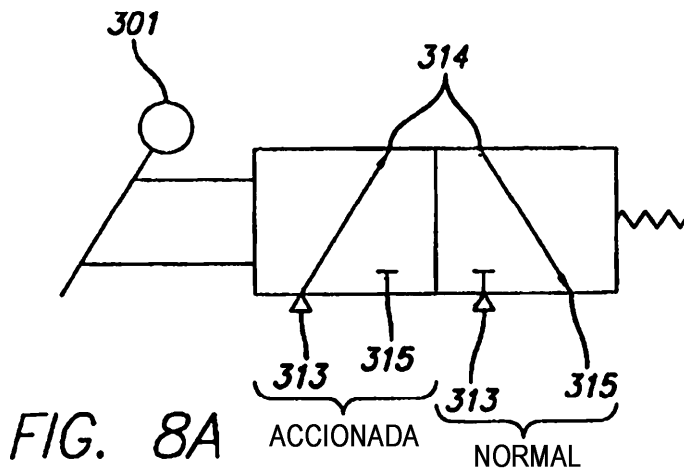


FIG. 8A

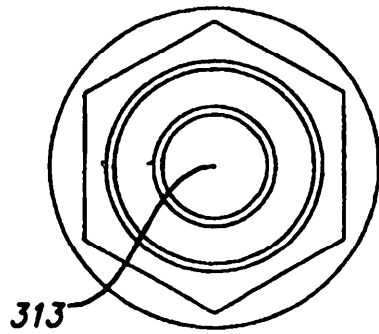


FIG. 8C

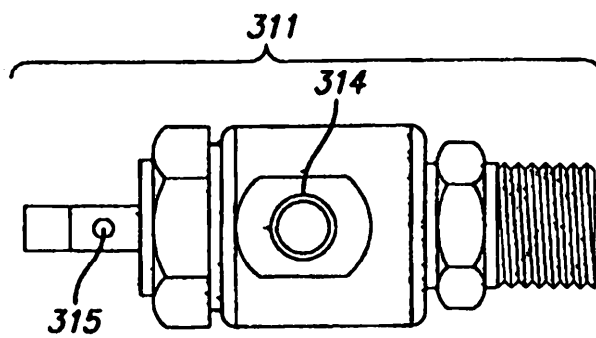
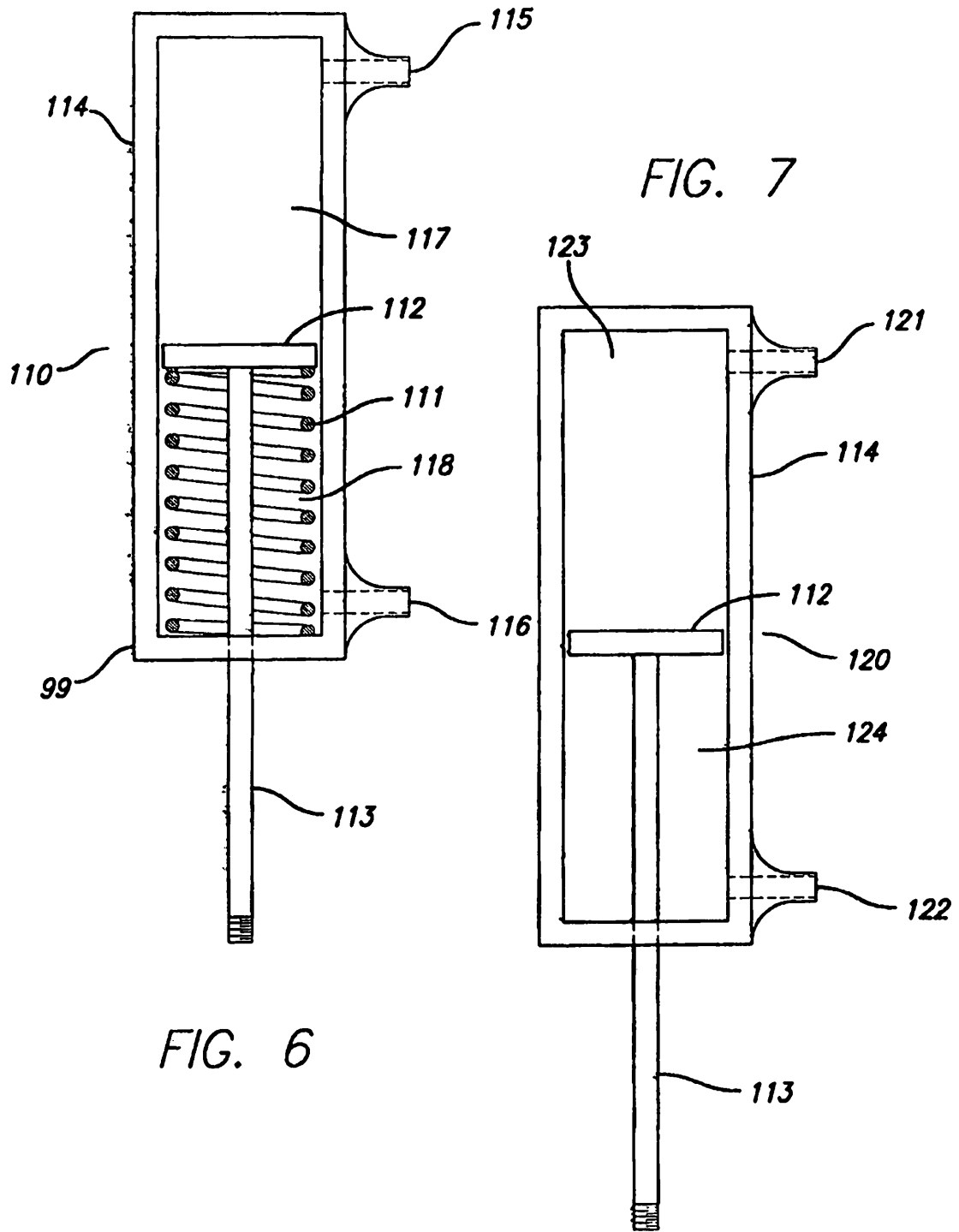


FIG. 8B



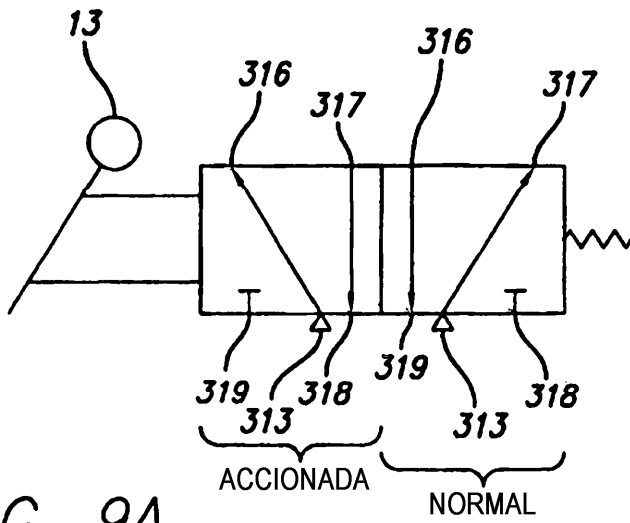


FIG. 9A

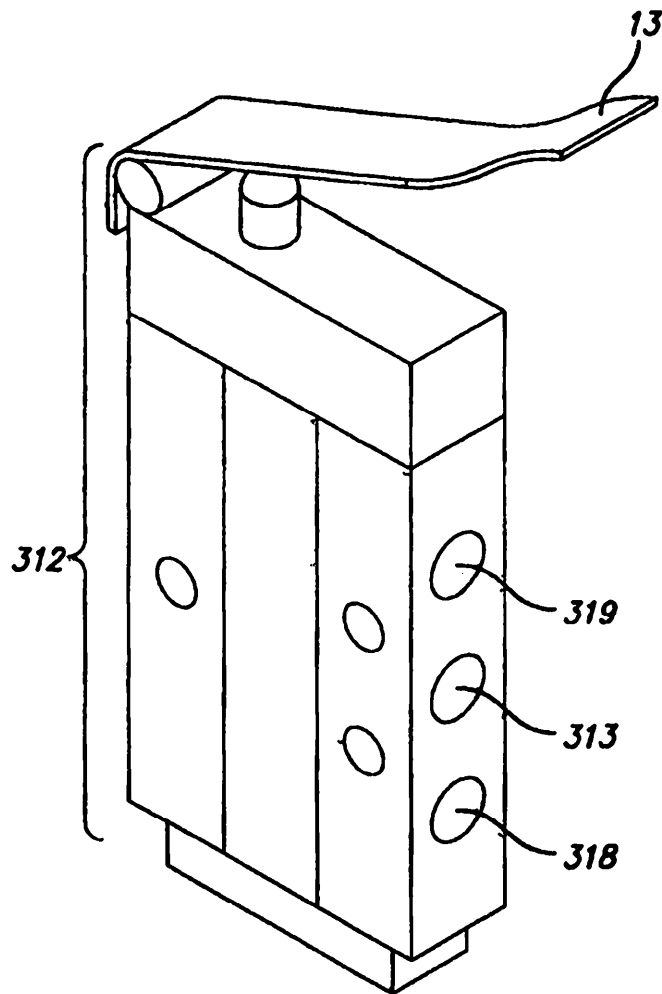


FIG. 9B

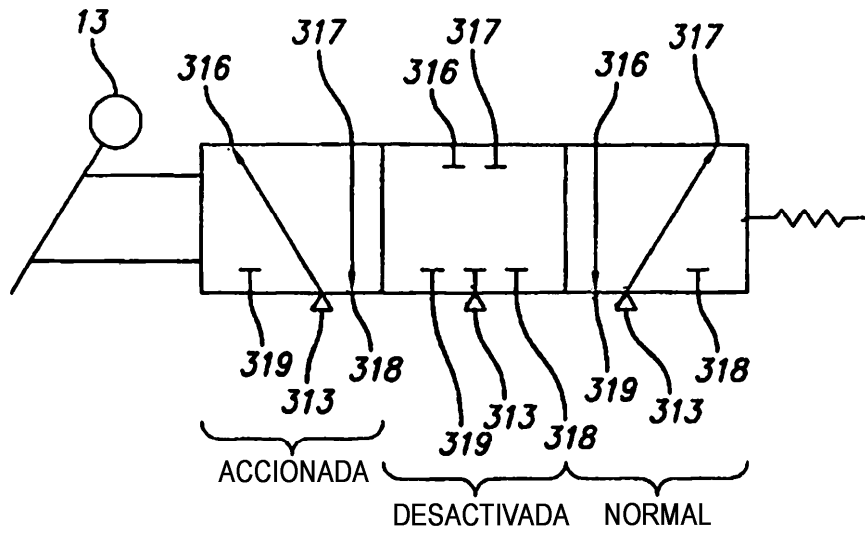


FIG. 10A

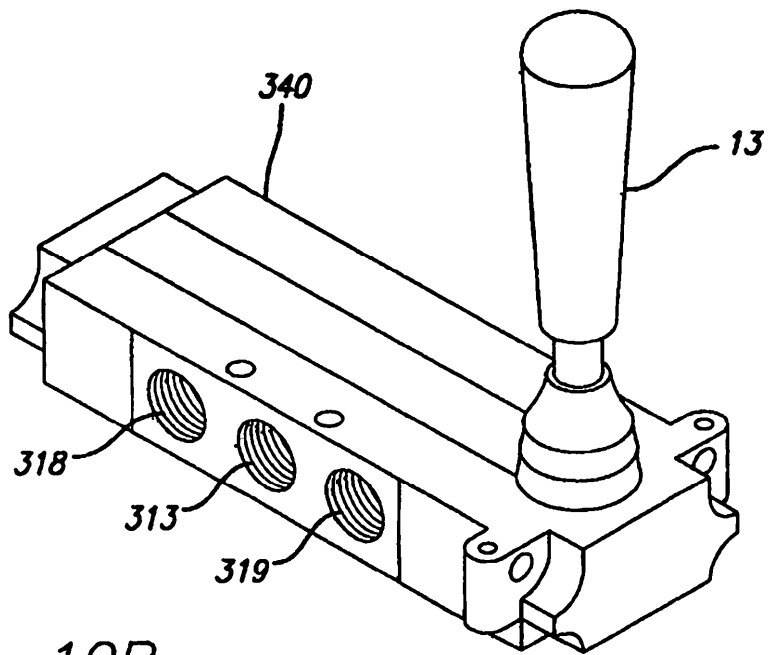


FIG. 10B

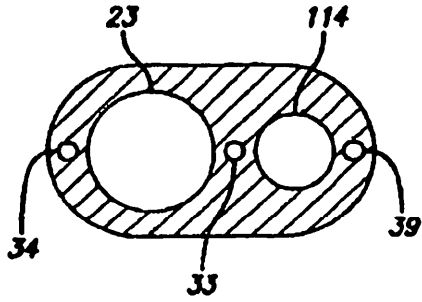


FIG. 11A

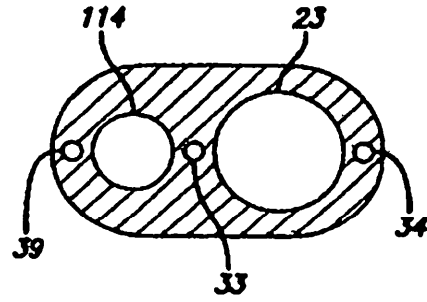


FIG. 11B

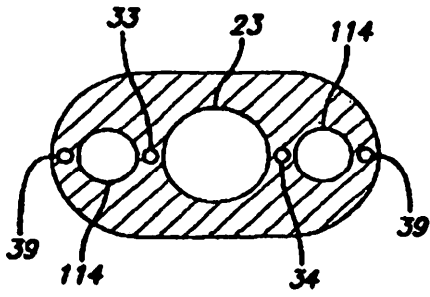


FIG. 11C

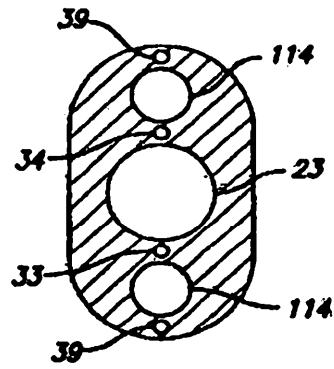


FIG. 11D

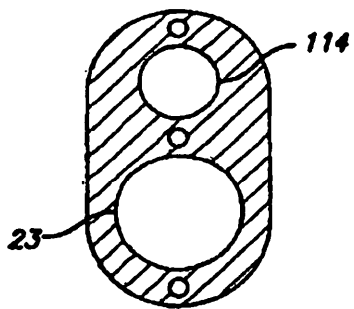


FIG. 12A

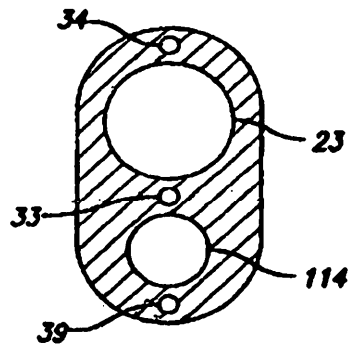


FIG. 12B