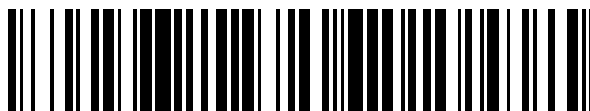


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 599**

51 Int. Cl.:  
**E04H 12/34** (2006.01)  
**E21B 15/00** (2006.01)  
**E21B 7/02** (2006.01)  
**E02D 7/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09005678 .9**  
96 Fecha de presentación: **22.04.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2146027**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **APARATO PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN CON MASTIL PIVOTANTE.**

30 Prioridad:  
**13.06.2008 DE 202008007970 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.11.2011**

73 Titular/es:  
**BAUER MASCHINEN GMBH**  
**Bauer-Strasse 1**  
**86529 SCHROBENHAUSEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Stötzer, Erwin, Emil;**  
**Weixler, Leonhard y**  
**Rohland, Jürgen**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 599 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).

**DESCRIPCION**

Aparato para trabajos de construcción con mástil pivotante

5 La invención se refiere a un aparato para trabajos de construcción con un soporte base, un mástil que está dispuesto de forma pivotante en el soporte base, un primer cilindro hidráulico y un segundo cilindro hidráulico para levantar el mástil, los cuales están unidos entre sí de forma articulada en un tramo de conexión, estando articulado el primer cilindro hidráulico en el soporte base y el segundo cilindro hidráulico en el mástil, así como con una biela oscilante de acoplamiento que está articulada por un lado en el mástil y por el otro lado en el tramo de conexión.

10 Un aparato para trabajos de construcción genéricos se conoce por el documento US 4,708,581. De acuerdo con esta publicación se emplea una disposición genérica de doble cilindro para levantar y abatir un brazo de transferencia que presenta un tramo a modo de mástil. El mástil de perforación propiamente dicho se levanta mediante un cilindro telescópico.

15 Otro aparato para trabajos de construcción con un mástil, en cuyo soporte están dispuestos uno tras otro dos cilindros hidráulicos se conoce por el documento JP 05-202686 A.

20 El documento JP 2002-285775 A da a conocer un aparato para trabajos de construcción cuyo mástil está realizado de forma extensible telescópicamente y que se puede pivotar mediante un cilindro hidráulico alrededor de un eje de giro horizontal.

25 El objetivo de la invención es perfeccionar un aparato para trabajos de construcción genérico de tal modo que se consiga una seguridad y una rentabilidad especialmente elevadas.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por medio de un aparato para trabajos de construcción que presenta las características de la reivindicación 1. Unos ejemplos de realización preferentes se describen en las reivindicaciones dependientes.

30 El aparato para trabajos de construcción conforme a la invención está caracterizado porque en la zona del tramo de conexión está dispuesto un distanciador a través del cual se apoya en el mástil de modo liberable el tramo de conexión.

35 De acuerdo con la invención, para levantar el mástil están previstos dos cilindros elevadores acoplados en serie que están unidos entre sí por medio de una biela oscilante de acoplamiento articulada en el mástil. Con una disposición de esta clase, el primer cilindro hidráulico está articulado en la zona del vértice de un triángulo que está formado por el segundo cilindro hidráulico, la biela oscilante de acoplamiento y un tramo de mástil que transcurre entre el segundo cilindro hidráulico y la biela oscilante de acoplamiento.

40 La invención ha reconocido que con una disposición tal de los cilindros, especialmente al comienzo del proceso de elevación, es necesario aplicar según las circunstancias unas fuerzas relativamente elevadas. El motivo de esto puede ser porque al comienzo del proceso de elevación los cilindros hidráulicos, en particular el segundo cilindro hidráulico, transcurre con un ángulo relativamente reducido respecto al eje longitudinal del mástil. El vector de fuerza aplicado por los cilindros transcurre por lo tanto con un ángulo reducido respecto al eje longitudinal del mástil, y por lo tanto es correspondientemente reducida la componente de fuerza que actúa en dirección transversal al eje longitudinal del mástil, y por lo tanto en la dirección de levantamiento.

50 Una idea básica de la invención consiste en un distanciador mediante el cual se puede apoyar durante la fase inicial del proceso de levantamiento en el mástil el tramo de conexión existente entre el segundo cilindro hidráulico y la biela oscilante de acoplamiento. Este distanciador permite efectuar una transmisión de fuerza adicional desde el tramo de conexión al mástil, y por lo tanto puede descargar el segundo cilindro hidráulico pero también la biela oscilante de acoplamiento. En particular se puede disponer el distanciador con un ángulo importante respecto al eje longitudinal del mástil, preferentemente con un ángulo de por lo menos unos 90° respecto al eje longitudinal del mástil, de modo que el vector de fuerza transmitido a través del distanciador puede tener al menos aproximadamente una orientación en la dirección de levantamiento. Dado que de este modo no hay que aplicar unas componentes de fuerza innecesarias perpendiculares a la dirección de levantamiento, las fuerzas que hay que aplicar son comparativamente reducidas y se descargan los cilindros hidráulicos. En particular, los cilindros hidráulicos se pueden diseñar para unas fuerzas de trabajo menores, a igualdad de peso del mástil, de modo que se reducen los costes de inversión.

60 De acuerdo con la invención el tramo de conexión está apoyado de modo liberable en el mástil. El contacto establecido a través del distanciador entre el tramo de conexión y el mástil se puede soltar por lo tanto si especialmente en una fase tardía del proceso de levantamiento, ya no se requiere ninguna transmisión de fuerza a través del distanciador al mástil. En el caso más sencillo el distanciador asienta en el mástil o en el tramo de conexión para establecer una conexión liberable, es decir que el mástil o el tramo de conexión forman un tope para el distanciador, que limita la continuidad del movimiento del distanciador hacia el mástil o hacia el tramo de

conexión, permitiendo sin embargo la separación del distanciador mediante un movimiento del mástil o del tramo de conexión. De acuerdo con esta forma de realización el distanciador queda sometido por el mástil o por el tramo de conexión únicamente a una fuerza de compresión, pero no de tracción. Para lograr una transmisión de fuerza más compleja puede estar previsto también en principio un dispositivo de inmovilización mediante el cual se sujeta el distanciador de modo liberable en el mástil o en el tramo de conexión, tanto sometido a compresión como también a tracción.

En cuanto al soporte base, se puede tratar por ejemplo de un vehículo de soporte o de una superestructura que vaya fijada de modo liberable en un vehículo soporte. El soporte base presenta preferentemente un bastidor que transcurra al menos de forma aproximada en dirección horizontal. En el soporte base también puede estar previsto un torno de cable para desplazar un carro de perforación a lo largo del mástil. El mástil está dispuesto convenientemente en el soporte base de modo abatible alrededor de un eje de trazado horizontal. En particular se puede girar el mástil desde una posición de transporte que transcurre al menos aproximadamente en dirección horizontal, a una posición de trabajo que transcurra al menos aproximadamente en dirección vertical. De acuerdo con la invención, el primer cilindro hidráulico está articulado en el soporte base en su extremo alejado del tramo de conexión, y el segundo cilindro hidráulico está articulado en el mástil por su extremo alejado en el tramo de conexión. Se prefiere especialmente que el primer cilindro hidráulico esté articulado en el soporte base por su carcasa del cilindro y/o que el segundo cilindro hidráulico esté articulado en el mástil por su vástago de émbolo. De este modo se pueden reducir aun más las fuerzas que se han de aplicar.

Por principio puede estar previsto que el distanciador esté dispuesto en el mástil. Sin embargo se prefiere especialmente que el distanciador vaya fijado en el tramo de conexión, en particular, fijado de modo articulado. Según esta forma de realización, el distanciador está previsto liberable con relación al mástil, y se mueve junto con el tramo de conexión cuando este se aleja del mástil al levantar el mástil. Esta forma de realización se puede conseguir con una forma de diseño especialmente sencilla.

Otra forma de realización preferente de la invención consiste en que el distanciador está unido a prueba de torsión con la biela oscilante de acoplamiento. De este modo se puede asegurar con una forma de un diseño especialmente sencilla y económica que el distanciador adopte automáticamente su posición correcta de asiento en el mástil cuando se recoge el segundo cilindro hidráulico. En particular puede estar previsto que el distanciador se pueda bascular con relación al primer cilindro hidráulico y al segundo cilindro hidráulico.

De modo alternativo puede estar previsto que el distanciador esté unido a prueba de torsión con el segundo cilindro hidráulico, en cuyo caso el distanciador puede ser basculante con relación a la biela oscilante de acoplamiento.

El distanciador puede estar dispuesto por ejemplo en el segundo cilindro hidráulico. En cuanto a la complejidad de diseño se prefiere especialmente que el distanciador esté dispuesto en la biela oscilante de acoplamiento.

La complejidad de diseño se puede reducir aun más por el hecho de que el distanciador esté dispuesto por el lado extremo en la biela oscilante de acoplamiento. En este caso, la biela oscilante de acoplamiento y el distanciador forman convenientemente juntos una forma en L, siendo el ángulo encerrado por el distanciador y la biela oscilante de acoplamiento preferentemente menor que 90°.

En cuanto a la complejidad de fabricación se prefiere también que el distanciador esté realizado de forma integral con la biela oscilante de acoplamiento. De acuerdo con esta forma de realización, el distanciador y la biela oscilante de acoplamiento están firmemente unidos entre sí y son de un mismo material.

La complejidad de diseño se puede reducir aun más por el hecho de que el distanciador presente por el lado frontal una superficie de asiento para asentar en el mástil. El distanciador puede estar realizado por ejemplo de forma cilíndrica o paralelepípedica. El distanciador está realizado convenientemente con una longitud menor que la biela oscilante de acoplamiento. Por principio puede estar previsto en el mástil un segundo distanciador correspondiente en el cual llegue a asentar el distanciador conforme al objeto de la invención.

Con vistas a la absorción de fuerzas es además ventajoso que los dos cilindros hidráulicos y la biela oscilante de acoplamiento estén articulados en el tramo de conexión de modo coaxial entre sí. De acuerdo con esta forma de realización está previsto un eje de giro común para los dos cilindros hidráulicos y la biela oscilante de acoplamiento., por medio del cual están unidos entre sí los cilindros y la biela oscilante. El vástago del émbolo del primer cilindro hidráulico está unido convenientemente con la carcasa del cilindro del segundo cilindro hidráulico en el tramo de conexión.

Otra forma de realización preferente consiste en que el distanciador transcurra al menos aproximadamente en ángulo recto respecto al eje longitudinal del mástil cuando el tramo de conexión se apoya en el mástil por medio del distanciador. Según esta forma de realización se pueden transmitir al mástil de modo especialmente eficaz a través del distanciador las fuerzas orientadas en dirección transversal al eje longitudinal del mástil, es decir orientadas en la dirección de levantamiento. La disposición ortogonal del distanciador es especialmente ventajosa en los momentos en los que el tramo de conexión se apoya en el mástil a través del distanciador, en los cuales por lo tanto

el tramo de conexión asienta en el mástil a través del distanciador. En los momentos en los que el distanciador no asume ningún cometido de apoyo y en los cuales el distanciador está separado del mástil, puede estar prevista también una posición angular distinta del distanciador.

5 La complejidad de diseño se puede reducir aun más por el hecho de que el mástil presente un primer saliente en el cual está articulada la biela oscilante de acoplamiento, y porque el mástil presente un segundo saliente en el cual está articulado el segundo cilindro hidráulico. Entre los salientes está prevista convenientemente una superficie de asiento para el distanciador. Los puntos de articulación para el segundo cilindro hidráulico y para la biela oscilante de acoplamiento en el mástil presentan preferentemente aproximadamente la misma distancia al eje longitudinal del mástil. La superficie de asiento está desplazada preferentemente respecto a estos puntos de articulación y/o a los salientes hacia el eje longitudinal del mástil.

10 Otra forma de realización preferente de la invención consiste en que el segundo cilindro hidráulico y la biela oscilante de acoplamiento están articulados en el mástil en una cara posterior del mástil orientada hacia el primer cilindro hidráulico. Esto es especialmente conveniente en cuanto a la transmisión de fuerzas al mástil y por motivos geométricos.

15 También se prefiere especialmente conforme a la invención que precisamente en una cara anterior del mástil alejada del primer cilindro hidráulico esté dispuesto un carro de perforación desplazable a lo largo del mástil. En este carro de perforación está previsto convenientemente un accionamiento de barrenado para accionar un variador de perforación, pudiendo tratarse en particular de un accionamiento de giro.

20 También es especialmente conveniente que el primer cilindro hidráulico tenga una carrera mayor que el segundo cilindro hidráulico. De este modo se pueden conseguir unas dimensiones especialmente compactas. El primer cilindro hidráulico es convenientemente más largo que el segundo cilindro hidráulico.

Especialmente con vistas a las dimensiones del aparato es además conveniente que el distanciador esté realizado con una longitud menor que la biela oscilante de acoplamiento.

25 Para levantar el mástil de un aparato para trabajos de construcción conforme a la invención se puede prever un procedimiento en el que primeramente se extienda el primer cilindro hidráulico, en particular en su totalidad, con lo cual la biela oscilante de acoplamiento se apoya en el mástil a través del distanciador, y a continuación se extiende el segundo cilindro hidráulico, con lo cual el distanciador se mueve alejándose del mástil. En particular puede estar previsto que al extender el segundo cilindro se gire la biela oscilante de acoplamiento y se desplace alejándose del mástil, preferentemente junto con el distanciador.

La invención se describe a continuación con mayor detalle sirviéndose de unos ejemplos de realización preferentes que están representados esquemáticamente en las figuras adjuntas. Las figuras muestran

30 las figuras 1 a 6, un ejemplo de realización de un aparato para trabajos de construcción, en diferentes fases durante el levantamiento del mástil, en una vista lateral.

35 Un ejemplo de realización de un aparato para trabajos de construcción conforme a la invención está representado en las figuras 1 a 6 en diferentes fases durante el levantamiento del mástil. La figura 1 muestra el mástil en una posición de transporte aproximadamente horizontal, y las figuras 5 y 6 en una posición de trabajo vertical.

40 Tal como muestra a título de ejemplo la figura 1, el aparato para trabajos de construcción presenta un soporte base 10, que está realizado como bastidor que transcurre esencialmente en dirección horizontal, y que para fines de transporte se puede colocar sobre un vehículo que no está representado. El soporte base 10 presenta en total cuatro patas extensibles 15 mediante las cuales el soporte base descansa sobre el suelo 99.

45 Por medio de una articulación de giro 18 con eje de giro horizontal hay un mástil 20 articulado en el soporte base, pivotante entre la posición de transporte representada en la figura 1 y la posición de trabajo vertical representada en las figuras 5 y 6. Sobre una cara anterior 61 del mástil 20 va apoyado en el mástil 20 un carro de perforación 29 desplazable a lo largo del mástil 20. El carro de perforación 29 puede llevar por ejemplo un accionamiento de giro o un accionamiento rotativo de percusión para un varillaje de perforación que no está representado en las figuras. Para efectuar el desplazamiento longitudinal del carro de perforación 29 a lo largo del mástil 20 hay un torno de cable 11 dispuesto en el soporte base 10.

50 Para levantar el mástil 20 desde la posición de transporte representada en la figura 1 a la posición de trabajo representadas en las figuras 5 y 6, están previstos dos cilindros hidráulicos 1 y 2 que están dispuestos en serie. El primer cilindro hidráulico está articulado en uno de sus lados en el cuerpo base 10 y en el lado opuesto en un tramo de conexión 5 en el segundo cilindro hidráulico 2. En el segundo cilindro hidráulico 2 a su vez está articulado en el mástil 20 por su lado alejado del primer cilindro hidráulico 1 y del tramo de conexión 5. La articulación del primer cilindro hidráulico 1 en el cuerpo base 10 tiene lugar a través de la carcasa del cilindro del primer cilindro hidráulico 1, mientras que la articulación del segundo cilindro hidráulico 2 en el mástil tiene lugar a través del vástago del

émbolo del segundo cilindro hidráulico 2, es decir el tramo de conexión 5 conecta el vástago del émbolo del primer cilindro hidráulico 1 con la carcasa del cilindro del segundo cilindro hidráulico 2.

5 Con el fin de que al levantar el mástil 20 no se pandee el tramo de conexión 5 entre los dos cilindros hidráulicos 1 y 2, está prevista una biela oscilante de acoplamiento 8 en forma de barra, que por uno de sus extremos está articulada en el mástil 20 y por su otro extremo en el tramo de conexión 5 en los dos cilindros hidráulicos 1 y 2. Los dos cilindros hidráulicos 1 y 2 y la biela oscilante de acoplamiento 8 están unidos entre sí de forma giratoria en el tramo de conexión 5, alrededor de un eje de giro común 6. El eje de giro de la articulación de giro 18, el eje de giro común 6, el eje de giro de la articulación del primer cilindro hidráulico 1 en el cuerpo base10, el eje de giro de la articulación del segundo cilindro hidráulico 2 en el mástil 20, así como el eje de giro de la articulación de la biela oscilante de acoplamiento 8 en el mástil 20 transcurren paralelos entre sí.

15 Sobre una cara posterior del mástil 62 orientada hacia el primer cilindro hidráulico 1 y opuesta a la cara anterior del mástil 61, y que en la posición de transporte representada en la figura 1 también está orientada hacia el soporte base 10, se han previsto en el mástil 20 dos salientes 21 y 22. En el primer saliente 21 está articulada la biela oscilante de acoplamiento 8, y en el segundo saliente 22, el segundo cilindro hidráulico 2.

20 Tal como muestra en particular la figura 1, el segundo cilindro hidráulico 2 transcurre en la posición de transporte del mástil 20 con un ángulo muy reducido con respecto al eje longitudinal 100 del mástil 20. Por lo tanto las fuerzas ejercidas por el segundo cilindro hidráulico 2 sobre el mástil 20 actúan predominantemente en dirección paralela al eje longitudinal 100, y solo en una parte muy reducida en una dirección perpendicular al eje longitudinal 100 en la dirección de levantamiento 101. Con el fin de poder asegurar también en este caso una transmisión de fuerzas especialmente eficaz desde el primer cilindro hidráulico 1 al mástil 20 en el sentido de levantamiento 101, está previsto un distanciador 4 que sobresale del tramo de conexión 5 y que en la posición de transporte representada en la figura 1 asienta en una superficie de asiento 41 del lado frontal a lo largo del mástil 20. El distanciador 4 está unido en su lado alejado del mástil en el tramo de conexión 5 por medio del eje de giro 6 con los dos cilindros hidráulicos 1 y 2, y por lo tanto puede transmitir al mástil 20 las fuerzas ejercidas por el primer cilindro hidráulico 1.

30 El distanciador 4 está dispuesto por su lado extremo en la biela oscilante de acoplamiento 8, es decir que el distanciador 4 gira al girar la biela oscilante de acoplamiento 8 con relación al mástil 20 junto con la biela oscilante de acoplamiento 8, tal como se muestra por ejemplo en la figura 4. Como puede verse en la figura 1, en la posición de transporte del mástil 20, el distanciador 4 transcurre aproximadamente en dirección perpendicular al eje longitudinal 100 del mástil 20 y por lo tanto puede transmitir especialmente bien las fuerzas que actúan en el sentido del levantamiento 1.

35 En la posición de transporte del mástil 20 el distanciador 4 asienta con su superficie de asiento 41 en una superficie de asiento 24 que está realizada en el mástil 20 entre los dos salientes 21 y 22, y por lo tanto entre el punto de articulación para el segundo cilindro hidráulico 2 y el punto de articulación para la biela oscilante de acoplamiento 8. La superficie de asiento 24 está prevista en la cara posterior 62 del mástil 20.

40 En las figuras 1 a 5 está representada la cinemática que tiene lugar durante el levantamiento del mástil 20 desde la posición de transporte a la posición de trabajo.

45 Tal como muestra la figura 1, en la posición de transporte del mástil 20 los dos cilindros hidráulicos 1 y 2 se encuentran en una disposición al menos sensiblemente alineada, y el tramo de conexión 5 se apoya en el mástil 20 a través del distanciador 4.

50 Para levantar el mástil 20 se acciona primeramente el primer cilindro hidráulico 1 y se extiende. Las fuerzas que actúan durante esta operación se transmiten al menos en parte a través del distanciador 4 al mástil 20, y de este modo el mástil 20 se bascula levantándolo en el sentido de levantamiento 101. El segundo cilindro hidráulico 2 queda de momento recogido y el distanciador 4 queda por lo tanto apoyado en el mástil 20. Esta fase en la que los dos cilindros hidráulicos 1 y 2 se salen de la disposición alineada está representada en la figura 2.

55 El primer cilindro hidráulico 1 se sigue extendiendo hasta que haya alcanzado su posición de trabajo máxima. Esta fase está representada en la figura 3.

60 Cuando se haya alcanzado la carrera máxima del primer cilindro hidráulico 1 se extiende el segundo cilindro hidráulico 2 para seguir levantando el mástil 20, tal como está representado en la figura 4. Al accionar el segundo cilindro hidráulico 2 cambian las dimensiones relativas del triángulo que está formado por el segundo cilindro hidráulico 2, la biela oscilante de acoplamiento 8 y el tramo de mástil entre el cilindro hidráulico 2 y la biela oscilante de acoplamiento 8. En particular, se aleja del mástil 20 el vértice del triángulo más separado del mástil, que coincide con el tramo de conexión 5. Al mismo tiempo se gira la biela oscilante de acoplamiento 8 con relación al mástil 20. De este modo, a su vez se separa el distanciador 4, que en el extremo de la biela oscilante de acoplamiento 8 alejada del mástil está unido a prueba de torsión con la biela oscilante de acoplamiento 8, separándose de la superficie de asentamiento 24 del mástil 20, y por lo tanto deja de estar disponible para realizar una transmisión de fuerza.

Se sigue extendiendo el segundo cilindro hidráulico 2, mientras que el distanciador 4 sigue separado del mástil 20. Por último, el segundo cilindro hidráulico 2 también alcanza su carrera máxima. En esta posición, que está representada en la figura 5, el mástil 20 ha alcanzado su posición de trabajo vertical. En esta posición de trabajo, los dos cilindros hidráulicos 1 y 2 vuelven a encontrarse en una disposición al menos sensiblemente alineada.

5 Tal como muestran en particular las figuras 1 y 5, el soporte base 10 presenta una prolongación del mástil 17 sobre la cual descansa el mástil 20 en la posición de trabajo vertical, y que prolonga la carrera del carro de perforación 29. En esta prolongación del mástil 17 está situada la articulación de giro 18.

10 Tal como muestra la figura 6, el mástil 20 está realizado con posibilidad de realizar una extensión telescópica en dos partes, con un primer tramo de mástil inferior 27 y un segundo tramo de mástil superior 28, pudiendo recogerse el segundo tramo de mástil 28 dentro del primer tramo de mástil 27. Para desplazar los dos tramos de mástil 27 y 28 de modo relativo entre sí, está previsto un cilindro hidráulico 51 que transcurre por el interior de los dos tramos de mástil 27 y 28. El mástil 20 está realizado convenientemente de tal modo que el carro de perforación 29 se pueda  
15 desplazar a lo largo de los dos tramos de mástil 27 y 28.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para trabajos de construcción con
- 5           - un soporte base (10)  
           - un mástil (20), que está dispuesto de modo pivotante en el soporte base (10),  
           - un primer cilindro hidráulico (1) y un segundo cilindro hidráulico (2) para levantar el mástil (20) que están  
           unidos entre sí de forma articulada en un tramo de conexión (5),  
           - estando articulado el primer cilindro hidráulico (1) en el soporte base (10) y el segundo cilindro hidráulico (2)  
 10       en el mástil (20), y  
           - una biela oscilante de acoplamiento (8), que por un lado está articulada en el mástil (20) y por el otro lado en  
           el tramo de conexión (5), **caracterizado porque**  
           - en la zona del tramo de conexión (5) está dispuesto un distanciador (4) mediante el cual se apoya el tramo  
 15       de conexión (5) de modo liberable en el mástil (20).
2. Aparato para trabajos de construcción según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el distanciador (4) va  
 fijado de modo articulado en el tramo de conexión (5).
3. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 20       distanciador (4) está unido a prueba de torsión con la biela oscilante de acoplamiento (8), y **porque** el distanciador  
 (4) se puede girar con relación al primer cilindro hidráulico (1) y al segundo cilindro hidráulico (2).
4. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 25       distanciador (4) está dispuesto por el lado extremo en la biela oscilante de acoplamiento (8).
5. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 30       distanciador (4) está realizado de forma integral con la biela oscilante de acoplamiento (8).
6. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 35       distanciador (4) presenta por el lado frontal una superficie de asiento (41) para asentar en el mástil (20).
7. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los  
 40       dos cilindros hidráulicos (1, 2) y la biela oscilante de acoplamiento (8) están articulados entre sí de forma coaxial en  
 el tramo de conexión (5).
8. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 45       distanciador (4) transcurre al menos aproximadamente en ángulo recto respecto a un eje longitudinal (100) del  
 mástil (20) cuando el tramo de conexión (5) se apoya en el mástil (20) a través del distanciador (4).
9. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 50       mástil (20) presenta un primer saliente (21) en el cual está articulada la biela oscilante de acoplamiento (8), **porque**  
 el mástil (20) presenta un segundo saliente (22) en el que está articulado el segundo cilindro hidráulico (2), y porque  
 entre los salientes (21, 22) está prevista una superficie de asiento (24) para el distanciador (4).
10. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 55       segundo cilindro hidráulico (2) y la biela oscilante de acoplamiento (8) están articulados en el mástil (20) en una cara  
 posterior del mástil (62), orientada hacia el primer cilindro hidráulico (1), y **porque** en una cara anterior del mástil  
 (61) alejada del primer cilindro hidráulico (1) está dispuesto un carro de perforación (29) desplazable a lo largo del  
 mástil (20).
11. Aparato para trabajos de construcción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el  
 primer cilindro hidráulico (1) presenta una carrera superior a la del segundo cilindro hidráulico (2), y **porque** el  
 distanciador (4) tiene una longitud menor que la biela oscilante de acoplamiento (8).

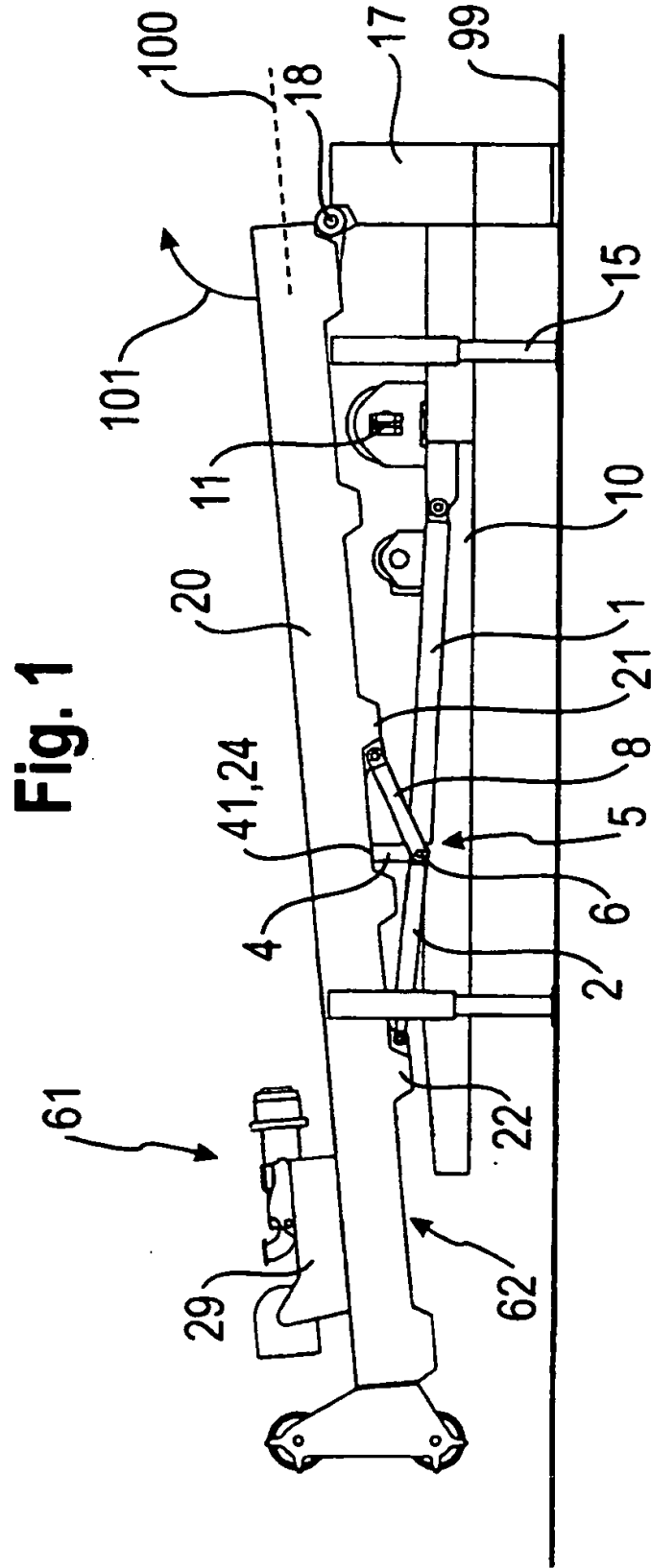
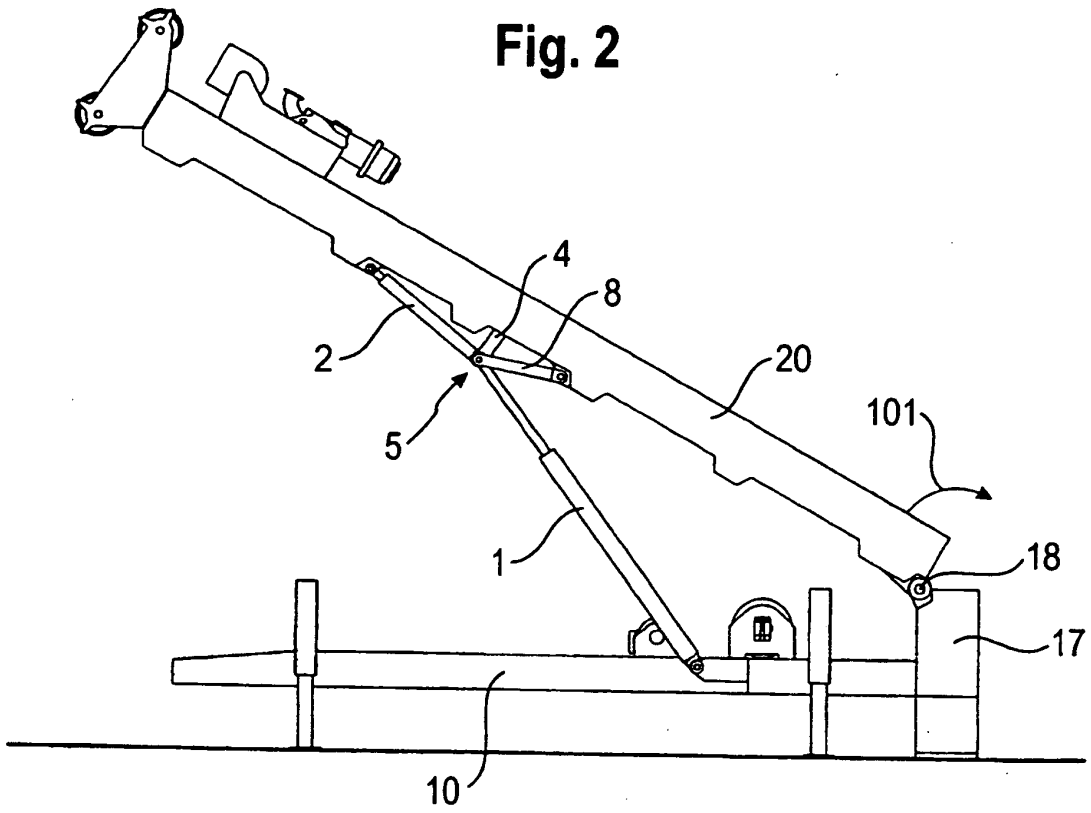
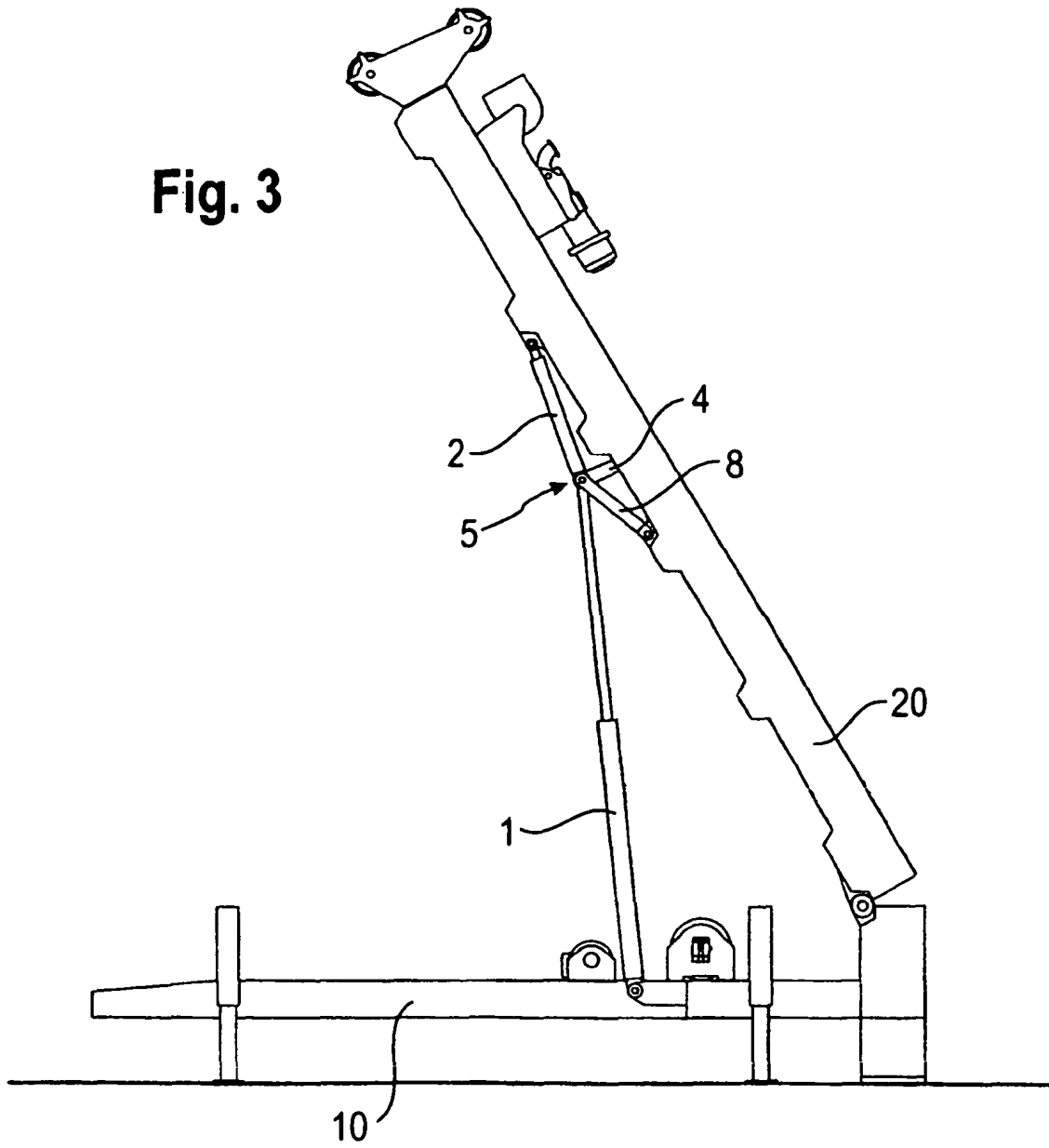




Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

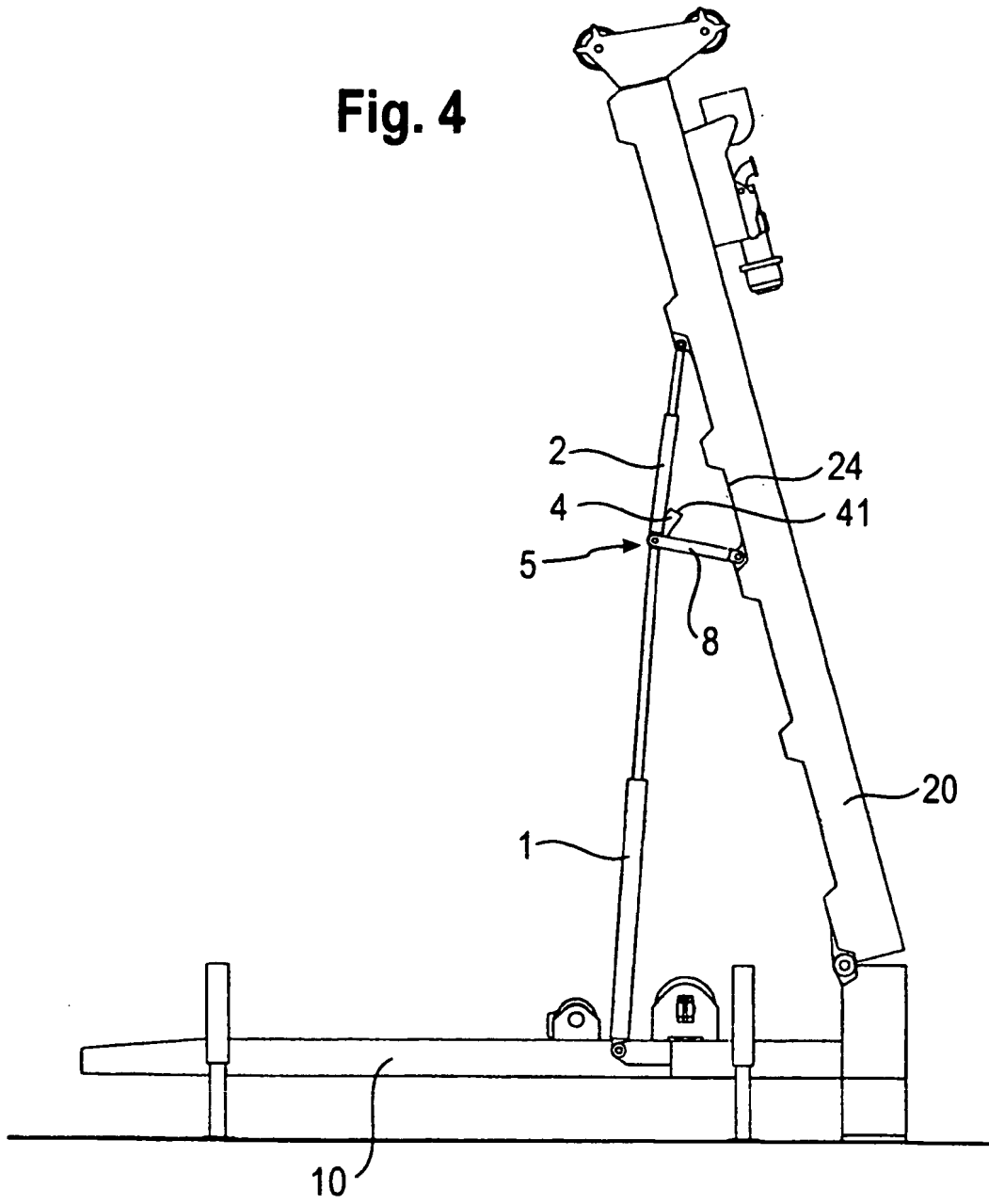
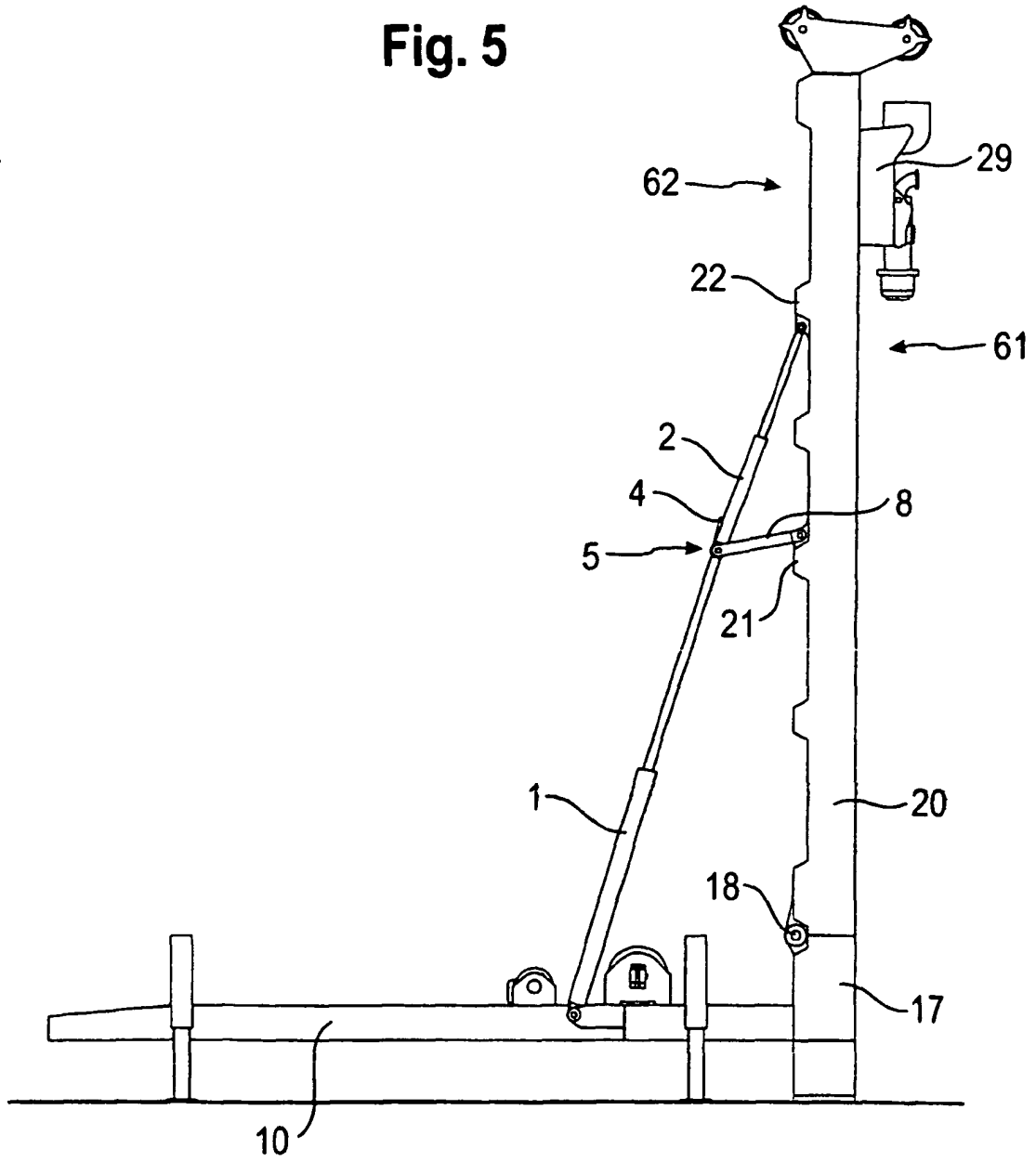


Fig. 5



**Fig. 6**

