



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 209**

51 Int. Cl.:
B66F 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03009867 .7**

86 Fecha de presentación : **27.01.1998**

87 Número de publicación de la solicitud: **1340712**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **Aparato elevador dotado de un conjunto de aguilón de doble paralelogramo articulado.**

30 Prioridad: **31.01.1997 US 37105 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es: **JLG Industries, Inc.**
1 JLG Drive
McConnellsburg, Pennsylvania 17233-5161, US

72 Inventor/es: **Backer, Robert D. y**
Goodrich, Michael F.

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 268 209 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

Aparato elevador dotado de un conjunto de aguilón de doble paralelogramo articulado.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo según el preámbulo de la reivindicación 1.

2. Descripción de la técnica relacionada

En la patente U.S. 4.757.875, propiedad del cesionario de la presente solicitud, se da a conocer una plataforma de trabajo aéreo autopropulsada de perfil bajo en la que se ha montado una plataforma de trabajo en el extremo distal de un conjunto de brazo telescópico que presenta su extremo proximal conectado articuladamente a un conjunto de bastidor flotante o elevador que, a su vez, se encuentra conectado a un bastidor de soporte en el vehículo mediante un par de brazos paralelos, de manera que el conjunto de brazo telescópico y la plataforma de trabajo asociada pueden extenderse hasta una posición operativa y plegarse hasta una posición bajada, de manera que el vehículo puede maniobrarse en almacenes o plantas de fabricación con entradas de nueve pies de altura.

En la patente U.S. 5.129.480, también propiedad del cesionario de la presente solicitud, se da a conocer un conjunto de paralelogramo articulado para elevar una plataforma de trabajo, en el que un conjunto inferior de aguilón con brazos paralelos de compresión y de tensión, desplazado respecto a la línea central del vehículo, se encuentra conectado articuladamente entre un conjunto de bastidor flotante o elevador y el bastidor del vehículo. También se proporciona un conjunto superior de aguilón, en el que los brazos paralelos de compresión y de tensión, desplazados respecto a la línea central del vehículo, se encuentran conectados articuladamente entre el bastidor de la plataforma y el bastidor flotante.

Asimismo, en la patente U.S. 5.584.356, también propiedad del cesionario de la presente solicitud, se describe otra plataforma de trabajo aéreo autopropulsada de perfil bajo con un conjunto de aguilón de paralelogramo articulado que describe una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo según el preámbulo de la reivindicación 1. El conjunto de aguilón articulado incluye un conjunto inferior de aguilón con pares de brazos de compresión y de tensión conectados articuladamente entre un bastidor de soporte en el vehículo y un bastidor flotante, y un conjunto superior de aguilón con pares de brazos de compresión y de tensión conectados articuladamente entre el bastidor flotante y un elevador conectado al extremo proximal de un conjunto de aguilón telescópico que presenta una plataforma de trabajo conectada al extremo distal de la misma. Los extremos de los brazos de tensión en los conjuntos de aguilón superior e inferior, que se encuentran conectados articuladamente con el bastidor flotante, comparten la misma conexión articulada, de manera que, cuando el paralelogramo articulado se encuentra en la posición plegada, los brazos de tensión se encuentran intercalados y se encuentran en un plano común, de manera que el vehículo puede maniobrarse a través de una entrada baja, con una altura del orden de seis pies y siete pulgadas. Una articulación de sincronización se encuentra montada en el bastidor flotante y conectada entre los pares de brazos de compresión en los conjuntos de aguilón superior

e inferior con el fin de mantener el bastidor flotante en una orientación vertical durante la elevación y el plegado del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado.

Aunque las plataformas de trabajo aéreo autopropulsadas que se dan a conocer en las patentes anteriormente indicadas han resultado satisfactorias para sus fines pretendidos, determinadas características contenidas en estas plataformas de trabajo aéreo autopropulsadas se utilizan en la plataforma de trabajo aéreo autopropulsada de perfil bajo de la presente invención con el fin de proporcionar una nueva combinación de componentes, de manera que el conjunto de brazo telescópico puede plegarse hasta una posición bajada, permitiendo que el vehículo pueda maniobrar a través de entradas de altura estándar, de seis pies y siete pulgadas.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo con un conjunto de aguilón de paralelogramo articulado en la que la geometría del cilindro hidráulico y las articulaciones de sincronización en el conjunto de aguilón de paralelogramo articulado hagan que la carga sobre el cilindro hidráulico y las articulaciones de sincronización se conserven sustancialmente constantes a través de todo el intervalo de trabajo del conjunto de brazo de paralelogramo articulado.

Dicho objetivo se consigue proporcionando una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo según la reivindicación 1. Se consiguen objetivos adicionales mediante una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo según las reivindicaciones dependientes.

Resultarán evidentes otros objetivos y alcance adicional de aplicabilidad de la presente invención a partir de la descripción detallada proporcionada posteriormente. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y ejemplos específicos, aunque indican las realizaciones preferentes de la invención, se proporcionan únicamente a título ilustrativo, debido a que resultarán evidentes para los expertos en la materia, diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones a partir de dicha descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada proporcionada más abajo y de los dibujos adjuntos, que se proporcionan únicamente a título ilustrativo y, de esta manera, no resultan limitativos de la presente invención, y en los que:

la Fig. 1 es una vista lateral en elevación de una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo que muestra el conjunto elevador de doble paralelogramo de acuerdo con la invención en una posición completamente bajada;

la Fig. 2 es una vista lateral en elevación que muestra el conjunto elevador de doble paralelogramo en una posición extendida levantada;

las Figs. 3a y 3b ilustran secciones transversales del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado a lo largo de las líneas 3a-3a y 3b-3b de la Fig. 2;

la Fig. 4a ilustra una sección transversal del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado visto en la dirección de las flechas 4a-4a de la Fig. 2;

la Fig. 4b ilustra la cara opuesta del bastidor flotante del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado en comparación con la Fig. 4a;

la Fig. 5 ilustra una vista inferior plana del brazo tubular de tensión en el conjunto de aguilón superior del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado;

la Fig. 6 ilustra una vista desde arriba del conjunto superior de aguilón del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado;

la Fig. 7 ilustra una vista desde arriba del conjunto inferior de aguilón del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado;

la Fig. 8 ilustra una vista desde arriba de los brazos de compresión del conjunto inferior de aguilón del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado; y

la Fig. 9 ilustra una vista en planta de la plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción de la realización preferente

Con referencia a los dibujos, y más particularmente a las figs. 1-4b, una plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo autopropulsada que representa una realización de la presente invención incluye una superestructura de bastidor de soporte 1 que presenta placas 2 que se extienden verticalmente, en las que se han adaptado contrapesos, no representados, para su montaje en ellas. El bastidor de soporte 1 se encuentra montado en una plataforma giratoria 3 transportada por un chasis 4 de vehículo. Un conjunto de aguilón 5 de paralelogramo articulado se encuentra conectado operativamente entre partes de placa paralelas 1a que se prolongan hacia arriba desde el bastidor de soporte 1 y un elevador 6. El elevador 6 también se encuentra conectado a la parte del extremo proximal de un conjunto de aguilón telescópico 7 que presenta una plataforma de trabajo 8 montada sobre el extremo distal del mismo.

El conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 incluye un conjunto inferior de aguilón que tiene pares de brazos de compresión y de tensión 9 y 10, respectivamente, paralelos y espaciados lateralmente, que se extienden entre el bastidor de soporte 1 y un bastidor flotante 11. Los brazos de compresión y de tensión 9 y 10 se encuentran conectados articuladamente al bastidor de soporte 1 en los elementos señalados por las referencias 12 y 13, respectivamente, y al bastidor flotante en los elementos señalados por las referencias 14 y 15, respectivamente. Tal como se muestra en la Fig. 1, en la posición retraída, los brazos de compresión y de tensión, 9 y 10, se extienden hacia abajo desde el bastidor 1 hasta el bastidor flotante 11.

El conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 también incluye un conjunto superior de aguilón que presenta un par de brazos de compresión 16 paralelos y espaciados lateralmente y un brazo tubular de tensión 17 que se extiende entre el elevador 6 y el bastidor flotante 11. Los brazos de compresión 16 y el brazo tubular de tensión 17 se encuentran conectados articuladamente al elevador 6 en los elementos señalados por las referencias 18 y 19, respectivamente, y al bastidor flotante 11 en los elementos señalados por las referencias 20a y 20b, respectivamente. Tal como se muestra en la Fig. 1, en la posición retraída, los brazos de compresión 16 y el brazo tubular de tensión 17 se extienden hacia abajo desde el bastidor flotante 11 hasta el elevador 6.

Un cilindro hidráulico extensible 21, situado en la línea central del bastidor 1, se encuentra conectado articuladamente en el elemento señalado por la referencia 22 a los brazos inferiores de compresión 9 y entre

los mismos, y en el elemento señalado por la referencia 23 a las paredes laterales del brazo tubular de tensión 17 y entre las mismas. La Fig. 5 ilustra una vista inferior plana del brazo tubular de tensión 17. Tal como se muestra, el brazo tubular de tensión 17 presenta un orificio 42 formado en una pared del extremo del mismo. El orificio 42 aloja el cilindro hidráulico 21, de manera que el eje del cilindro hidráulico 21 se extiende hacia arriba dentro del brazo tubular de tensión 17 y se encuentra fijado a las paredes laterales del brazo tubular de tensión 17. Tal como se muestra además en las figs. 1, 2, 4 y 5, dos pares de placas de refuerzo 40 se encuentran unidas al brazo tubular de tensión 17 y se prolongan hacia abajo desde el mismo. Tal como se comenta en más detalle posteriormente, las placas de refuerzo 40 sirven como puntos de montaje articulados 44 para un par de estribos de tensión 33.

Tal como se muestra en las figs. 1 y 2, el cilindro hidráulico 21 se encuentra fijado en los puntos señalados por las referencias 22 y 23 en las líneas longitudinales centrales de los brazos inferiores de compresión 9 y del brazo tubular de tensión 17, respectivamente. Al retraer el cilindro hidráulico 21, el conjunto de brazo de paralelogramo articulado 5 se encuentra en la posición plegada, tal como se muestra en la Fig. 1, y se encuentra en la posición elevada, tal como se muestra en la Fig. 2, cuando el cilindro hidráulico 21 se encuentra extendido. A lo largo de todo el rango de movimiento del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5, el cilindro hidráulico 21 permanece vertical.

Un cilindro de elevación 24 del aguilón también se encuentra conectado articuladamente a lo largo de la línea central del bastidor 1, por encima del cilindro hidráulico 21, entre el elevador 6, tal como en la posición señalada por la referencia 18, y el conjunto de aguilón telescópico 7, tal como en la posición señalada por la referencia 26. De acuerdo con ello, el cilindro de elevación 24 del aguilón y los brazos de compresión 16 comparten un punto de articulación común 18. Los componentes restantes en el conjunto de aguilón telescópico 7 son convencionales e incluyen un cilindro hidráulico maestro 27 para el control de un cilindro esclavo 28 en el extremo distal del conjunto de aguilón telescópico 7, el cual, en conjunto, mantienen la plataforma de trabajo 8 en una posición horizontal durante la elevación y bajada del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 y durante la elevación del conjunto de brazo telescópico 7 con el cilindro de elevación 24 del aguilón. En la posición plegada o retraída del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5, el cilindro hidráulico 21 se encuentra alojado entre los pares de brazos 9 y 10, y el cilindro de elevación 24 del aguilón se encuentra alojado entre los brazos de compresión 16, por encima del cilindro hidráulico 21. Tanto el cilindro maestro 27 como el cilindro para la extensión del conjunto de aguilón telescópico 7 también se encuentran dispuestos a lo largo de la línea central del bastidor 1.

Las Figs. 3a y 3b ilustran las secciones transversales del conjunto de aguilón de paralelogramo 5 a lo largo de las líneas 3a-3a y 3b-3b de la Fig. 2. Tal como se muestra en la Fig. 3a, el elevador 6 se forma entre las placas paralelas 31 y una placa transversal 32. El brazo tubular de tensión 17 se encuentra dispuesto entre las placas paralelas 31, y las paredes laterales del brazo tubular de tensión 17 se encuentran fijadas a las partes inferiores de las placas paralelas 31, extendiéndose

dose por debajo de la placa transversal 32. Un pasador pivotante 35 une articuladamente los brazos de compresión 16 al elevador 6 con una placa 34 entre cada brazo de compresión 16 y la placa 31, de manera que las placas paralelas 31 se encuentran dispuestas entre los brazos de compresión 16.

Tal como se muestra en la Fig. 3b, el bastidor de soporte 1 incluye partes de placa que se prolongan hacia arriba 1a a las que se encuentran unidos articuladamente ambos pares de brazos de compresión y de tensión 9 y 10. Los brazos de compresión 9 se han fijado en el interior de la parte de placa 1a respectiva. Cada brazo de tensión presenta patas 60 unidas a los mismos formando una horquilla, entre las que se encuentra fijada la parte respectiva de las placas 1a. La Fig. 7 ilustra una vista superior del conjunto inferior de aguilón del conjunto de paralelogramo articulado 5, y muestra las conexiones articuladas entre los brazos de tensión 10 y las partes de placa 1a. En consecuencia, los brazos de tensión 10 se encuentran dispuestos más espaciados entre sí que los brazos de compresión 9.

Tal como se muestra en las figs. 3a y 3b, las placas paralelas 31 del elevador 6 se encuentran espaciadas entre sí a una distancia menor que las partes de placa 1a paralelas del bastidor 1. Tal como se muestra en la Fig. 1, esta disposición permite que el brazo tubular de tensión 17 conectado a las placas paralelas 31 se aloje entre los brazos de tensión 10, y cuando se encuentran alojados, el punto de articulación 19 del brazo tubular de tensión 17 se encuentra dispuesto por debajo del punto de articulación 13 de los brazos de tensión 10. Tal como se muestra adicionalmente en las figs. 3a y 3b, el par de brazos de compresión 16, el par de brazos de tensión 10, y el par de brazos de compresión 9 se encuentran espaciados entre sí sustancialmente a la misma distancia con el fin de proporcionar un conjunto de paralelogramo muy estable. Gracias al conjunto estable de paralelogramo del conjunto inferior de aguilón, el bastidor flotante 11 se mantiene orientado verticalmente a lo largo de todo el intervalo de movimiento del conjunto de brazo de paralelogramo articulado 5.

La Fig. 4a ilustra una vista de sección transversal del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 mirando en la dirección de las flechas 4a-4a, y la Fig. 4b ilustra la cara opuesta del bastidor flotante 11 en comparación con la Fig. 4a. Tal como se muestra, el bastidor flotante 11 está formado a partir de placas paralelas 52 y placas transversales 54 y 56 (ver también la Fig. 2). Los brazos de compresión 9 están fijados a las placas respectivas 52. Cada uno de los brazos de tensión 10 y de compresión 16 presenta patas unidas a los mismos formando una horquilla, entre las que se fijan las placas respectivas 52. La Fig. 6 ilustra una vista en planta del conjunto superior de aguilón del conjunto de paralelogramo articulado 5, y muestra las conexiones articuladas entre los brazos de compresión 16 y el bastidor flotante 11. La Fig. 7 muestra las conexiones articuladas entre los brazos de tensión 10 y el bastidor flotante 11 (ver también la Fig. 2). El brazo tubular de tensión 17 se encuentra fijado entre placas 52. Específicamente, una carcasa cilíndrica 58 pasa a través de las paredes laterales del brazo tubular de tensión 17, y la carcasa cilíndrica 58 se fija a las placas 52.

Tal como se muestra adicionalmente en las figs. 4a y 4b, los conectores 33 se extienden diagonalmen-

te hacia abajo desde los dos pares de placas paralelas de refuerzo 40 a través de un orificio en la placa transversal 54, y, tal como se muestra en la Fig. 2, se unen al extremo de los brazos de compresión 9 en el punto de articulación 46. La Fig. 8 ilustra una vista en planta de los brazos de compresión 9. Tal como se muestra, en el extremo del bastidor flotante 11 de los brazos de compresión 9, los brazos de compresión 9 presentan un bloque 70 soldado entre los mismos. Dos pares de patas 72 se extienden desde el bloque 70 y forman horquillas entre las cuales los respectivos conectores 33 se fijan al elemento señalado por la referencia 46 en las figs. 1 y 2. El punto de articulación 46 se encuentra en un plano formado entre las extensiones respectivas de las líneas longitudinales del centro de los brazos de compresión 9.

Además, la Fig. 4b muestra una sección de una ranura 50 formada en la parte superior del bastidor flotante 11. La sección de la ranura 50 aloja el conjunto de brazo telescópico 7 en la posición retraída, tal como se muestra en la Fig. 1. En consecuencia, el conjunto de aguilón telescópico 7 presenta una pendiente hacia abajo desde el elevador 6 cuando se encuentra en la posición retraída. Tal como se muestra en la Fig. 4b, tres bloques-guía 62 (por ejemplo, placas de desgaste), se encuentran dispuestos revistiendo la sección de la ranura 50, para guiar el conjunto de aguilón telescópico 7 hasta la posición retraída.

Tal como se ha comentado anteriormente, cada conector 33 se encuentra conectado articuladamente con una de las placas de refuerzo 40 en el punto señalado por la referencia 44. El punto de articulación 44 se encuentra dispuesto más alejado del bastidor flotante 11 que el punto de articulación 20b del brazo tubular de tensión 17. Además, cada conector 33 se encuentra conectado articuladamente a los brazos de compresión respectivos 9 en la posición señalada por la referencia 46.

Mediante dicha construcción y disposición, los conectores 33 se extienden diagonalmente respecto a las conexiones de articulación 14 y 20b, de manera que el conector pivotante 44 se encuentra en un lado de la conexión pivotante 20b del brazo de compresión 16, y la conexión pivotante 46 se encuentra en el otro lado de la conexión pivotante 14 del brazo de compresión 9; de manera que, durante el accionamiento del cilindro hidráulico 21 para hacer pivotar recíprocamente los brazos de compresión 9 y 16, los conectores 33 sincronizarán el movimiento del conjunto de paralelogramo superior respecto al conjunto de paralelogramo inferior.

Específicamente, en la posición retraída, el momento perpendicular de brazo en el conjunto inferior de aguilón del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 (es decir, la distancia, medida perpendicularmente, entre una línea que pasa a través del eje longitudinal del conector 33 que incluye el punto de articulación 46 y una línea paralela a dicho eje que pasa a través del punto de articulación 14) es sustancialmente superior al momento perpendicular de brazo para el conjunto superior de aguilón (es decir, la distancia, medida perpendicularmente, entre una línea que pasa a través del eje longitudinal del conector 33 y el punto de articulación 44, y una línea paralela a dicho eje que pasa a través del punto de articulación 20b).

A medida que el conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 se extiende, los momentos perpen-

diculares de brazo de los conjuntos inferior y superior de aguilón gradualmente se igualan aproximadamente en el punto en el que los conjuntos inferior y superior de aguilón son paralelos, y posteriormente el momento perpendicular de brazo para el conjunto superior de aguilón supera el momento perpendicular de brazo del conjunto inferior de aguilón. En la posición completamente extendida, el momento perpendicular de brazo del conjunto superior de aguilón es sustancialmente mayor que el momento perpendicular de brazo del conjunto inferior de aguilón por aproximadamente el mismo margen por el que el momento perpendicular de brazo del conjunto inferior de aguilón excedía el momento perpendicular de brazo del conjunto superior de aguilón en la posición retraída.

En una realización preferente, los momentos perpendiculares de brazo de los conjuntos superior e inferior de aguilón son de 69,12 mm y de 114,04 mm en la posición retraída, de 107,64 mm y de 123,59 mm en la posición paralela, y de 113,88 mm y de 68,03 mm en la posición completamente extendida. Los valores anteriormente indicados se proporcionan únicamente a título de ejemplo, y en ningún modo limitan los posibles valores del momento perpendicular de brazo de la presente invención.

La disposición del cilindro hidráulico 21 verticalmente entre los brazos de compresión 9 y el brazo tubular de tensión 17 permite que los brazos de compresión y de tensión 9 y 10 presenten una pendiente hacia abajo desde el bastidor 1 cuando se encuentran en la posición retraída, y permite que los brazos de compresión 16 y el brazo tubular de tensión 17 presenten una pendiente hacia abajo desde el bastidor flotante 1 cuando se encuentran en la posición retraída. Además, la sección de la ranura 50 en el bastidor flotante 11 permite que el conjunto de aguilón telescópico 7 presente una pendiente hacia abajo desde el elevador 6 cuando se encuentra en la posición retraída. Como resultado, la altura del bastidor 1, la longitud del bastidor flotante 11, y la longitud del elevador 6 pueden incrementarse sin aumentar la altura total de la máquina retraída. De acuerdo con ello, el punto más elevado de la máquina en la posición retraída se encuentra aproximadamente a seis pies, seis pulgadas o menos. Sin embargo, como apreciará un experto en la materia, las dimensiones totales de la máquina podrían incrementarse o reducirse.

La altura incrementada del bastidor 1, la longitud incrementada del bastidor flotante 11, y la longitud incrementada del elevador 6 proporcionan por lo menos una primera y/o una segunda ventaja. La primera ventaja es un incremento de la altura de trabajo que puede alcanzar la máquina. La segunda ventaja es una reducción de la longitud del conjunto de aguilón telescópico 7 y/o de la longitud del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 sin reducción de la altura de trabajo en comparación con las plataformas de trabajo aéreo convencionales. Como resultado, se produce una plataforma de trabajo aéreo sin balanceo de cola y con un balanceo frontal mínimo, sin reducción de la altura de trabajo en comparación con las platafor-

mas de trabajo aéreo convencionales. La Fig. 9 ilustra una vista en planta de la plataforma de trabajo aéreo según la presente invención. Tal como las Figs. 2 y 9 muestran, la plataforma de trabajo aéreo según la presente invención carece de balanceo de cola y tiene un balanceo frontal mínimo. Dependiendo de las características de funcionamiento deseadas, un experto en la materia podría equilibrar la mayor altura de trabajo frente a un compromiso de reducción del balanceo frontal con el fin de cumplir dichas características.

Además, tal como muestran las figs. 1-2, 6-7, y particularmente la Fig. 9, los ejes longitudinales del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5, el cilindro hidráulico de elevación 21, el conjunto de aguilón telescópico 7, y el cilindro de elevación 24 de aguilón se encuentran dentro del mismo plano vertical (es decir, se encuentran en línea).

La situación del cilindro hidráulico 21 en cooperación con los conectores 33 establece una geometría de elevación que minimiza las cargas sobre el cilindro hidráulico 21 y sobre los conectores 33, y mantiene sustancialmente constantes las cargas sobre el cilindro hidráulico 21 y los conectores 33 en todo el rango de movimiento del conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5.

La carga sobre el cilindro hidráulico 21 podría reducirse situando el cilindro hidráulico 21 más próximo al bastidor 1. Sin embargo, ello comporta un problema de interferencia de espacio con el fondo del cilindro hidráulico 21. De acuerdo con ello, resultaría necesario reducir la longitud del cilindro hidráulico 21, reduciendo de esta manera la altura de trabajo máxima posible de la máquina. Dependiendo de las características de funcionamiento deseadas, un experto en la materia podría equilibrar la carga frente a un compromiso de la altura de trabajo máxima con el fin de alcanzar dichas características.

Además, el eje del cilindro hidráulico 21 podría fijarse entre los brazos de compresión 16. Ello requeriría formar una versión de mayores dimensiones del orificio 42, y formar un orificio similar en la parte superior del brazo tubular de tensión 17 con el fin de alojar la parte de cilindro del cilindro hidráulico 21. Dicho alojamiento requeriría incrementar la anchura del brazo tubular de tensión 17, siendo el efecto en cascada resultante un incremento global de la anchura del conjunto de brazo de paralelogramo articulado 5.

A modo de nota adicional, el conjunto de aguilón de paralelogramo articulado 5 puede aplicarse a dispositivos diferentes de plataforma de trabajo aéreo autopropulsada sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a lo que en la actualidad se considera que son las realizaciones más prácticas y preferentes, debe entenderse que la invención no se encuentra limitada a las realizaciones dadas a conocer, sino que, por el contrario, se pretende que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes, incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo, que comprende:

una superestructura de bastidor de soporte (1);
un elemento elevador (6); y
un conjunto de aguilón de paralelogramo articulado (5) conectado operativamente entre dicha superestructura de bastidor de soporte (1) y dicho elemento elevador (6); incluyendo dicho conjunto de aguilón de paralelogramo articulado (5):

un bastidor flotante (11),
un conjunto inferior de aguilón de paralelogramo (9, 10) conectado operativamente entre dicho bastidor de soporte de superestructura (1) y dicho bastidor flotante (11),

un conjunto superior de aguilón de paralelogramo (16, 17) conectado operativamente entre dicho bastidor flotante (11) y dicho elemento elevador (6), y

un cilindro de elevación (21) que eleva y baja dicho conjunto de aguilón de paralelogramo articulado (5) y que se encuentra conectado entre dicho conjunto superior de aguilón de paralelogramo (16, 17) y dicho conjunto inferior de aguilón de paralelogramo (9, 10), permaneciendo dicho cilindro de elevación (21) orientado verticalmente con respecto a dicho bastidor de soporte de superestructura (1) en todo el rango de movimiento de dicho conjunto de aguilón de paralelogramo articulado (5),

un conjunto inferior de aguilón de paralelogramo (9, 10) que incluye un par de primeros brazos de compresión paralelos espaciados lateralmente (9) y un par de primeros brazos de tensión paralelos espaciados lateralmente (10); y

un conjunto superior de aguilón de paralelogramo (16, 17) que incluye un par de segundos brazos de compresión paralelos espaciados lateralmente (16) y un segundo brazo tubular de tensión (17),

caracterizado porque:

los conectores (33) se encuentran conectados articuladamente a un punto de articulación (44) fijo en el brazo tubular de tensión (17), estando dispuesto el punto de articulación (44) más alejado del bastidor flotante (11) que un punto de articulación (20b) del brazo tubular de tensión (17), y en el que dichos conectores (33) se encuentran conectados articuladamente además al bastidor flotante (11) en un punto de articulación (46), encontrándose el punto de articulación (46) por encima de un punto de articulación (14) del primer brazo de compresión (9),

extendiéndose dichos conectores (33) diagonalmente respecto a los puntos de articulación (20b, 14)

del brazo tubular de tensión y del primer brazo de compresión; y

sincronizando dichos conectores (33) el movimiento del conjunto superior de aguilón de paralelogramo (16, 17) respecto al conjunto inferior de aguilón de paralelogramo (9, 10) durante el accionamiento del cilindro de elevación (21).

2. Plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo según la reivindicación 1, en la que

dichos primeros brazos de compresión y de tensión (9, 10) forman un conjunto de paralelogramo, estando conectados articuladamente dichos primeros brazos de compresión y de tensión (9, 10) a un extremo de dicha superestructura de bastidor de soporte (1) y encontrándose conectados articuladamente a otro extremo de dicho bastidor flotante (11),

dichos segundos brazos de compresión (16) y dicho segundo brazo de tensión (17) forman un conjunto de paralelogramo, encontrándose conectados articuladamente dichos segundos brazos de compresión y de tensión (16, 17) a un extremo de dicho bastidor flotante (11) y encontrándose conectados articuladamente a otro extremo de dicho elemento elevador (6), y

dicho cilindro de elevación (21) incluye un primer y un segundo extremo, encontrándose conectado dicho primer extremo a dichos primeros brazos de compresión (9) y encontrándose conectado dicho segundo extremo a dicho segundo brazo de tensión (17).

3. Plataforma de trabajo aéreo de perfil bajo según la reivindicación 1, en la que

dichos primeros brazos de compresión y de tensión (9, 10) forman un conjunto de paralelogramo, encontrándose conectados articuladamente dichos primeros brazos de compresión y de tensión (9, 10) a un extremo de dicha superestructura de bastidor de soporte (1) y encontrándose conectados articuladamente en otro extremo a dicho bastidor flotante (11);

dichos segundos brazos de compresión (16) y dicho segundo brazo de tensión (17) forman un conjunto de paralelogramo, encontrándose conectados articuladamente dichos segundos brazos de compresión y de tensión (16, 17) a un extremo de dicho bastidor flotante (11) y encontrándose conectados articuladamente en otro extremo a dicho elemento elevador (6), y

dicho cilindro de elevación (21) incluye un primer extremo y un segundo extremo, encontrándose conectado dicho primer extremo a dichos primeros brazos de compresión (9) y encontrándose dicho segundo extremo conectado a dichos segundos brazos de compresión (16).

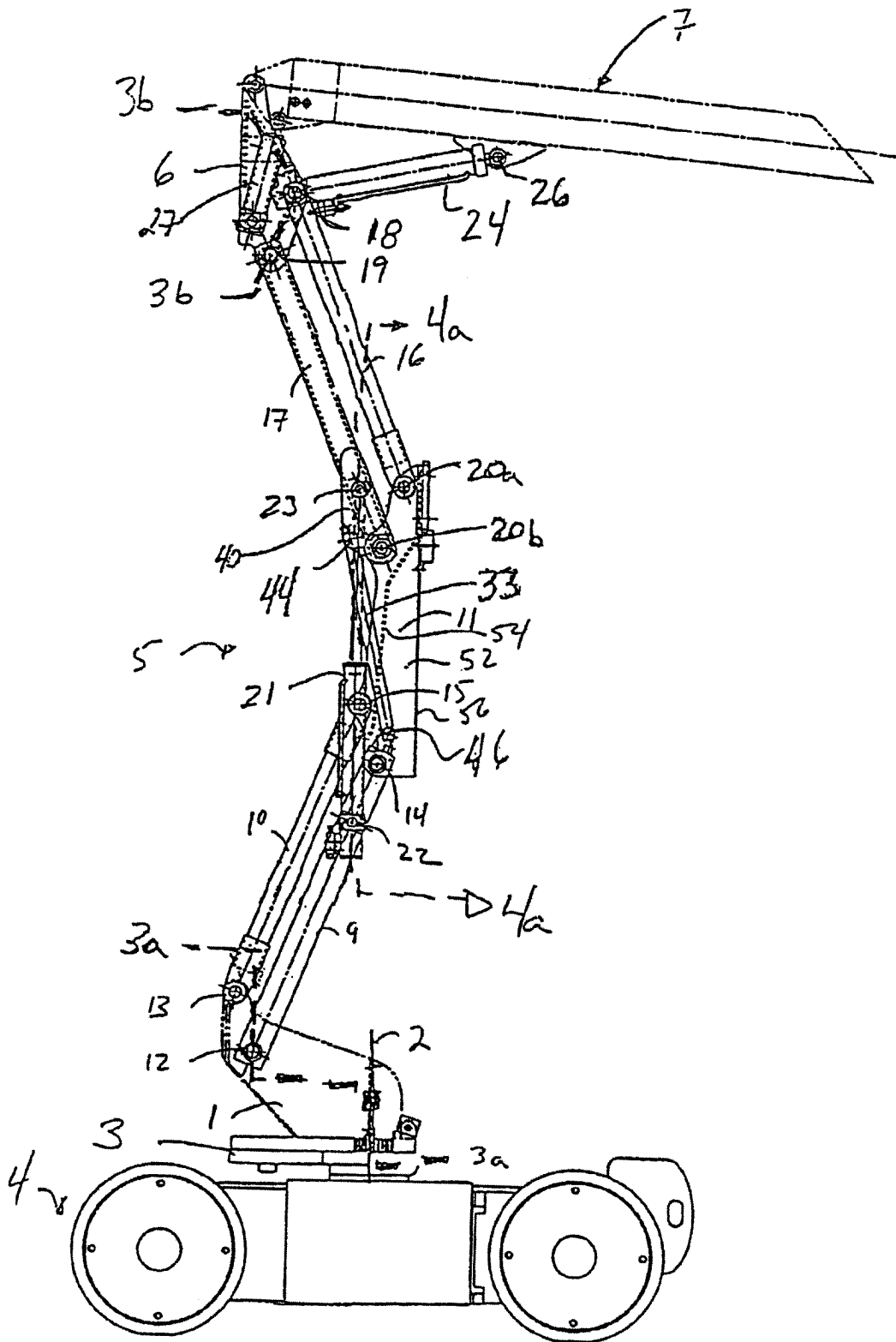
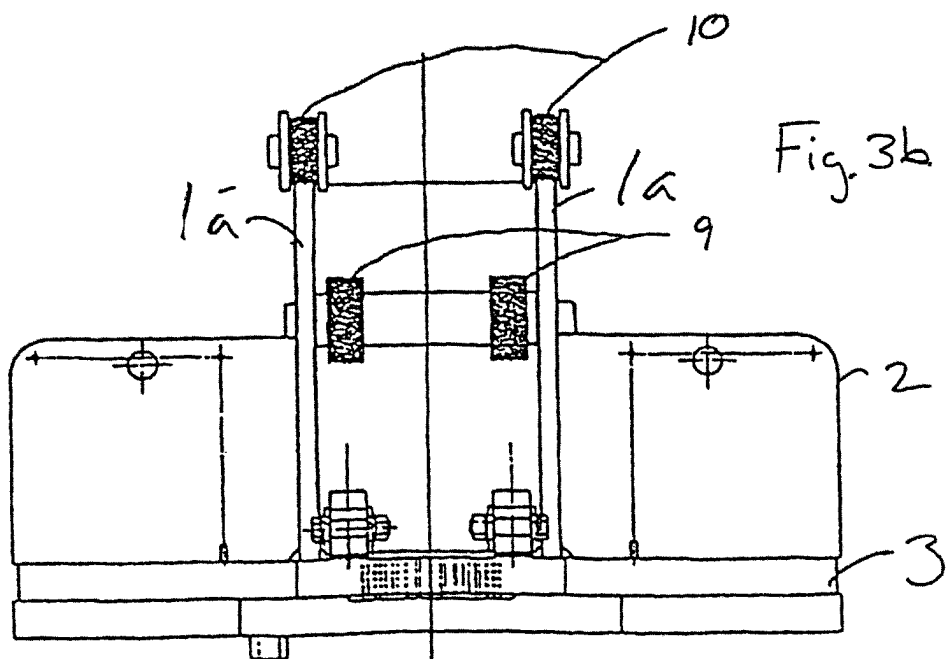
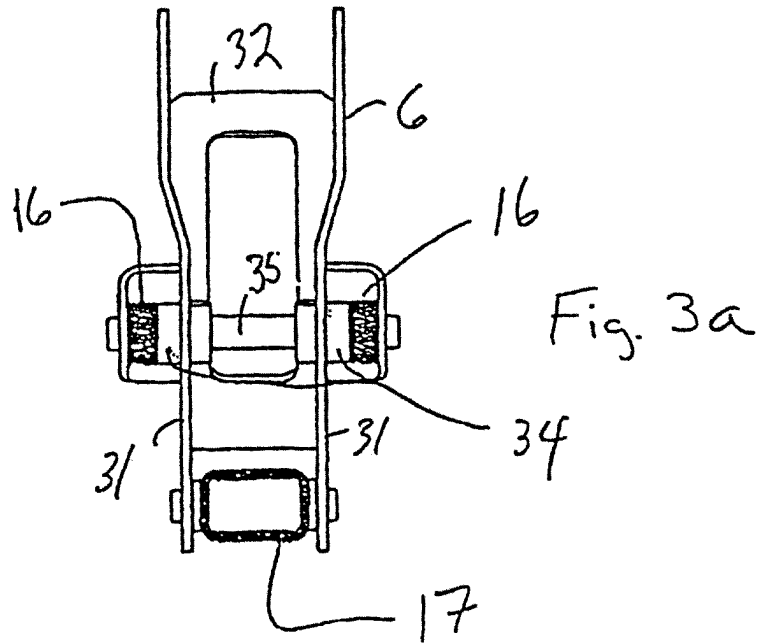


Fig. 2



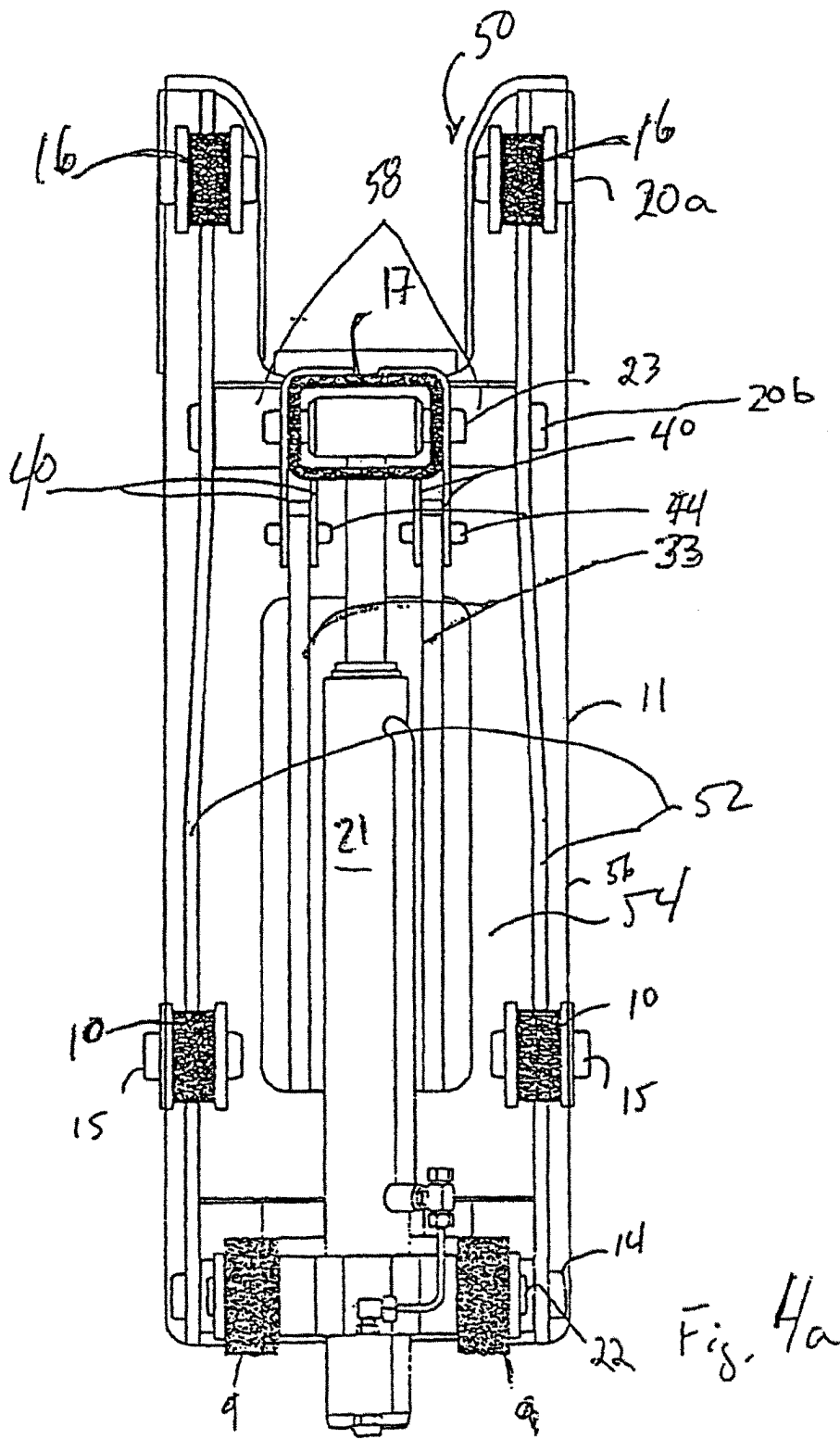
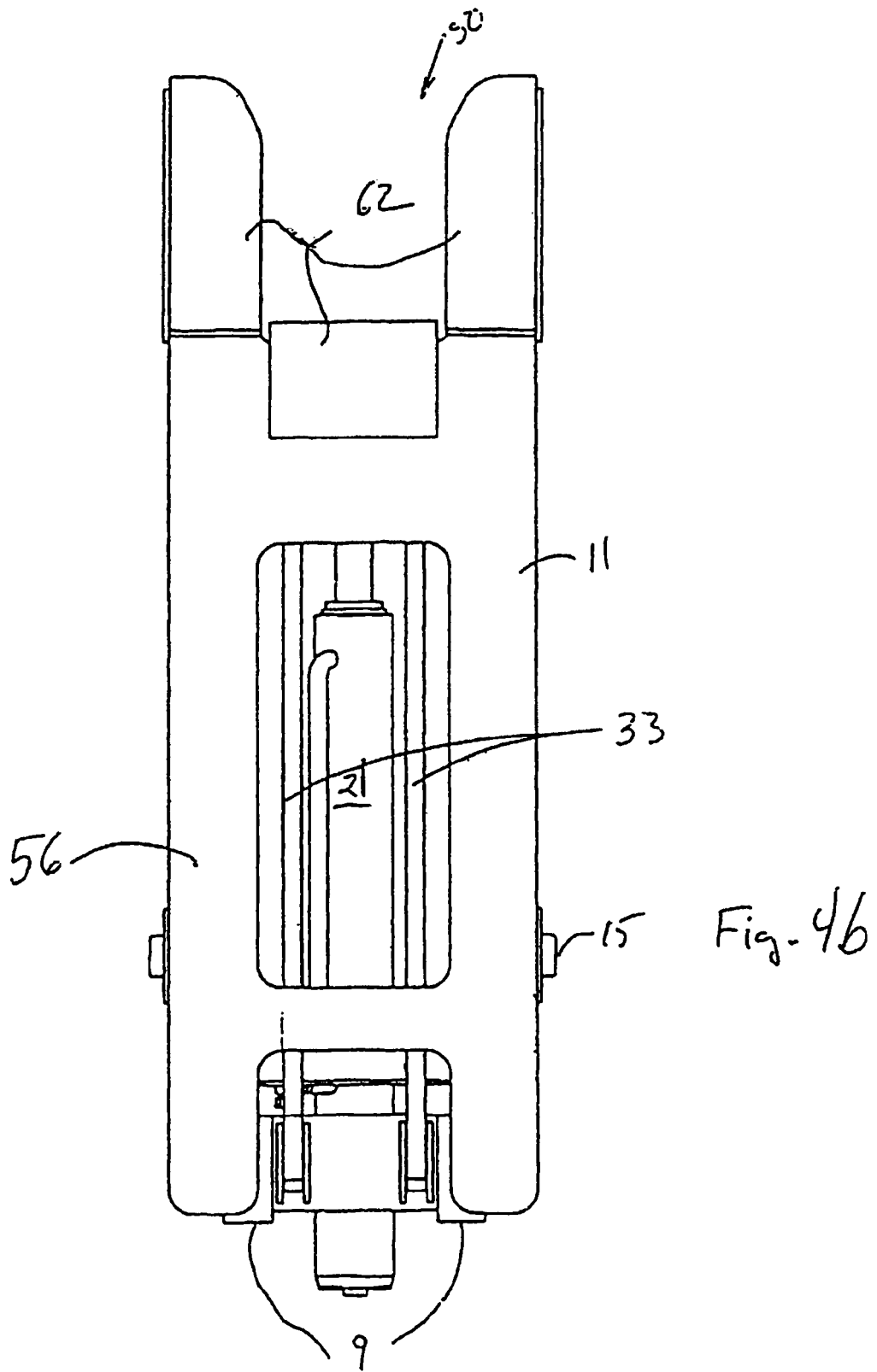


Fig. 4a



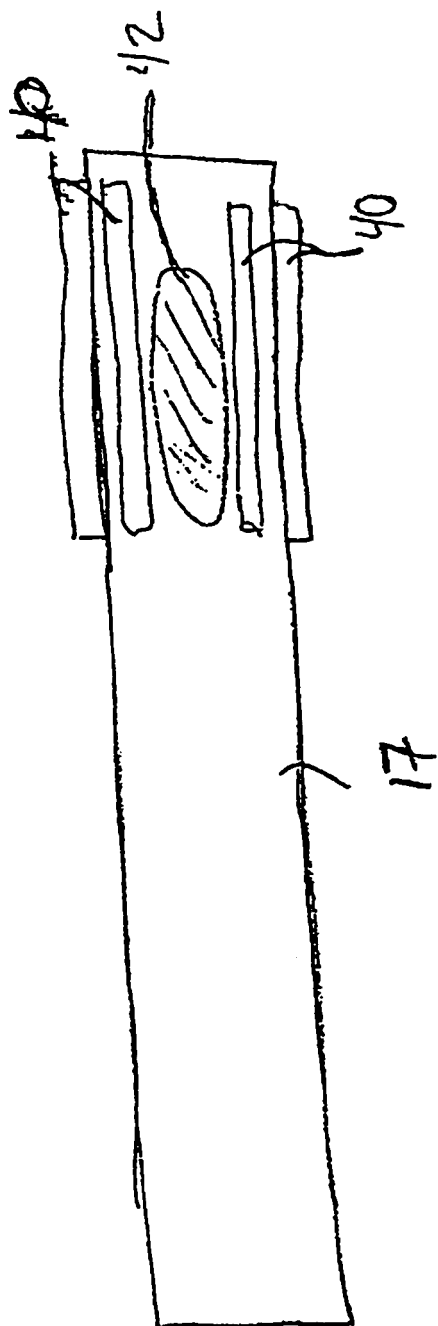


Fig. 5

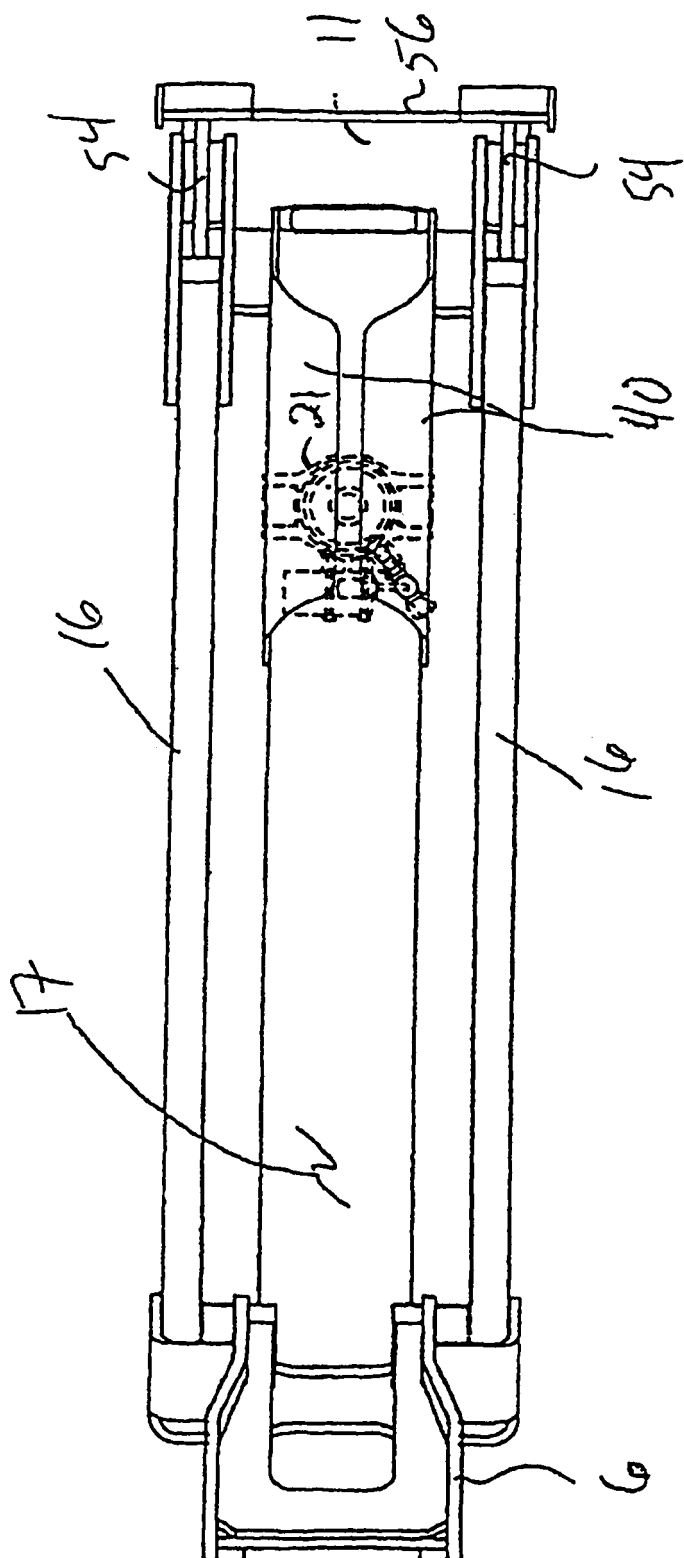


Fig. 6

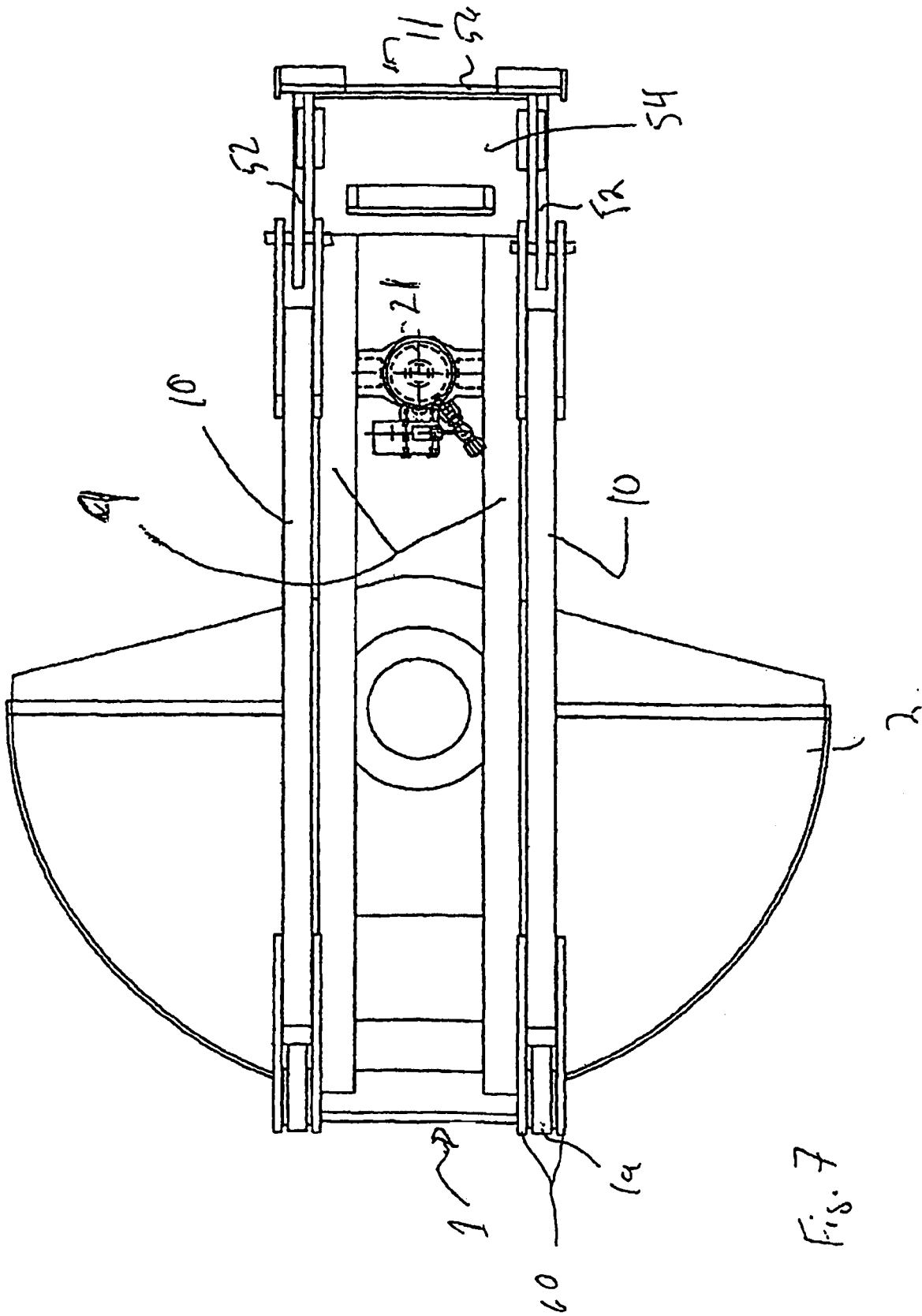


Fig. 7

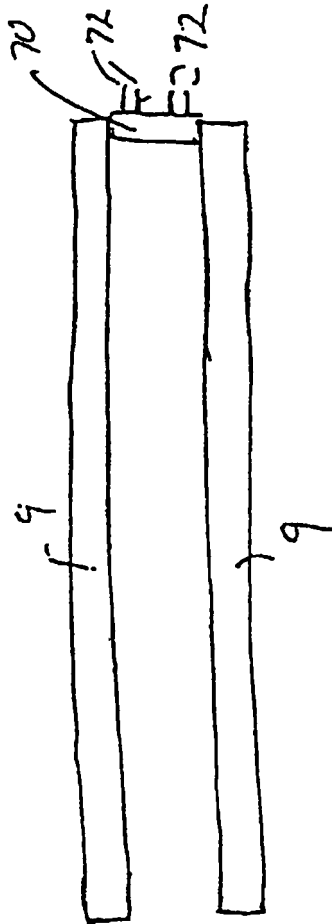


Fig. 8

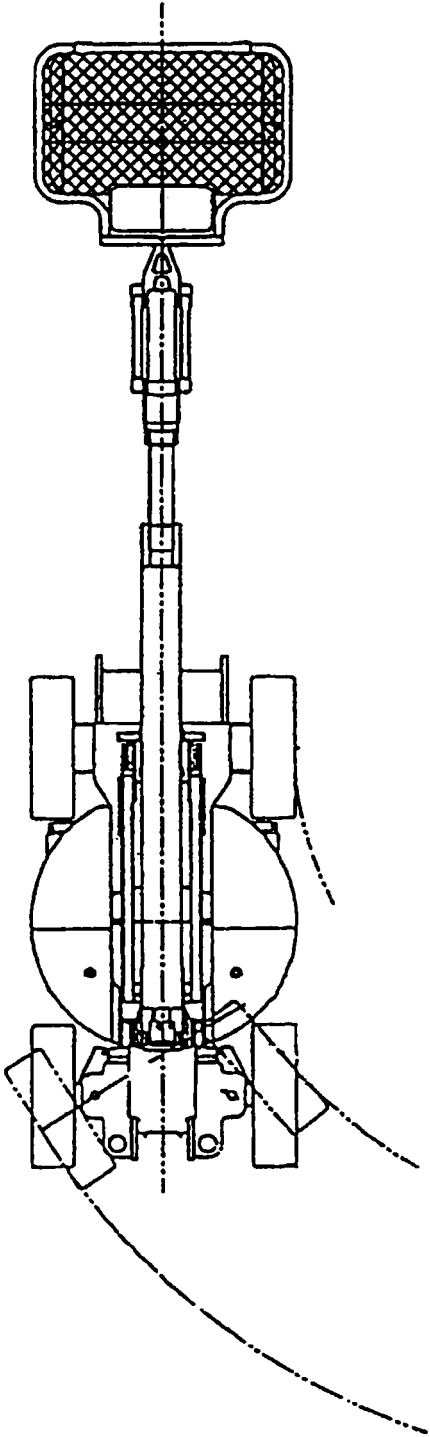


Fig. 9