



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 807**

51 Int. Cl.:

B66C 23/34 (2006.01)

B66C 23/74 (2006.01)

B66C 23/82 (2006.01)

B66C 23/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07116452 .9**

96 Fecha de presentación : **03.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1894883**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2008**

54

Título: **Grúa automotriz.**

73

Titular/es:
MANITOWOC CRANE GROUP GERMANY GmbH
Industriegelände West
26389 Wilhelmshaven, DE

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.02.2011

72

Inventor/es: **Wiesbauer, Thomas**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.02.2011

74

Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

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

La invención se refiere a una grúa automotriz, en especial a una grúa móvil, una autogrúa o una grúa sobre orugas.

- 5 En la tecnología de grúas se establece según una clasificación general una diferencia entre grúas giratorias de torre o grúas de torre, por una parte, y grúas automotrices, por la otra parte.

10 Las grúas giratorias de torre tienen una torre vertical, situada sobre una base y configurada mayormente como estructura de celosía, y no están concebidas como vehículos móviles en la circulación normal por carretera, a pesar de que se pueden mover, por ejemplo, en las obras de construcción, por ejemplo, mediante un mecanismo de traslación por carriles. En el caso de las grúas automotrices, por el contrario, se trata de vehículos automotores de carretera, pensados precisamente para el uso móvil.

15 Las grúas automotrices están compuestas de una subestructura que comprende el chasis y una superestructura, giratoria sobre la subestructura, que comprende un mecanismo de giro y una pluma. La pluma puede estar configurada como pluma telescópica de construcción modular o como pluma de mástil en celosía.

20 Las grúas deben cumplir requisitos cada vez mayores tanto en relación con la fuerza portante o la capacidad de elevación como en relación con la altura, a la que se deben elevar las cargas.

El montaje de las instalaciones de energía eólica resulta cada vez más importante como campo de aplicación de las grúas, ya que existe la tendencia de crear instalaciones de energía eólica cada vez más eficientes que no sólo presentan componentes muy altos, sino también muy pesados.

25 En el montaje de las instalaciones de energía eólica mediante grúas resulta problemático el esfuerzo logístico que va asociado a esto y los costes elevados que se originan, no por último, como resultado de los daños en el terreno imposibles de impedir en la práctica, ya que para la construcción de las grúas automotrices existentes, necesarias para el montaje de grandes instalaciones de energía eólica, se han de realizar
30 en la actualidad una pluralidad de transportes individuales de cargas pesadas a los emplazamientos, casi siempre apartados, de las instalaciones de energía eólica debido al peso total inmenso de la grúa.

Una grúa según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento FR-A-1434262. El documento DE2748340A1 describe una grúa trepadora, cuya sección
35 inferior de la torre está unida con una consola durante el transporte hacia el lugar de

aplicación y se separa de esta consola en el lugar de aplicación. De los documentos DE-A1267394 y JP-A-2004224520 se conocen torres de grúa que están fijadas de manera articulada sobre un elemento inferior móvil y pueden bascular.

5 El objetivo de la invención es crear una grúa automotriz, adecuada especialmente para el montaje de instalaciones de energía eólica, que presente un peso total lo más pequeño posible y se pueda poner en funcionamiento con la mayor rapidez posible para de este modo mantener los costes de servicio de la grúa lo más bajo posible, pero sin reducir la fuerza portante o la capacidad de elevación.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

10 El concepto, según la invención, de una estructura de giro superior con una torre vertical y una pluma montada encima implica apartarse del principio constructivo seguido hasta el momento en el caso de grúas automotrices, según el que el mecanismo de giro se encuentra a la altura del chasis y el mástil, telescópico o configurado como estructura de celosía, está inclinado respecto a la vertical y provisto de un contrapeso, giratorio a la
15 vez, debido a la estabilidad necesaria en cada posición de funcionamiento. En este sentido se habla también de un alcance forzoso. En la grúa automotriz, según la invención, no existe este alcance forzoso, típico hasta ahora en las grúas automotrices, por la existencia de la torre vertical.

Se ha comprobado sorprendentemente que el concepto, según la invención, de
20 una torre vertical no giratoria ofrece una pluralidad de ventajas. Como no se han de tomar contramedidas, por ejemplo, en forma de contrapesos pesados, debido a la ausencia del alcance forzoso, se puede obtener en especial un peso total de la grúa comparativamente bajo respecto a la fuerza portante o a la capacidad de elevación, lo que influye de manera ventajosa en la movilidad, ya que sólo se necesita una cantidad relativamente pequeña
25 de transportes individuales.

El diseño de la grúa automotriz, según la invención, como grúa de torre con dispositivo giratorio superior ofrece además posibilidades ventajosas para una seguridad o estabilidad, dado el caso, adicional y necesaria de la torre y permite además la realización de un concepto especialmente simple para la elevación de la torre. Esto se
30 abordará más adelante en detalle.

En las reivindicaciones dependientes, la descripción y el dibujo aparecen también formas ventajosas de realización de la invención.

Según otro ejemplo preferido de realización, la pluma es un componente de un grupo constructivo, transportable especialmente de conjunto, que de manera adicional a
35 la pluma comprende especialmente un mecanismo de giro, un mecanismo de

basculación, un sistema de poleas con aparejo inferior y polipasto superior y, dado el caso, una cabina para el operario de la grúa, así como todos los dispositivos de accionamiento necesarios para esto. Este grupo constructivo, que comprende la pluma, se puede identificar aquí como superestructura, aunque en las grúas automotrices convencionales se entiende por el término "superestructura" toda la estructura instalada directamente sobre el chasis que se identifica también como subestructura.

En dependencia del dimensionamiento concreto de la grúa automotriz, según la invención, se pueden prever para la torre medidas adicionales de seguridad o estabilidad que se abordarán en detalle más adelante. Sin embargo, este tipo de medidas influye esencialmente menos en el peso total de la grúa que los contrapesos de las grúas automotrices convencionales, pero no se excluye que también en la grúa automotriz, según la invención, se trabaje con uno o varios contrapesos adicionales especialmente en caso de cargas o alcances muy grandes. Como contrapesos de este tipo se puede usar, por ejemplo, al menos un vehículo auxiliar o grúa auxiliar acoplada de todos modos para este fin al chasis de la grúa automotriz según la invención.

Asimismo, se propone según la invención que para la torre esté previsto un apoyo. El apoyo comprende preferentemente una pluralidad de estabilizadores distribuidos alrededor de la torre.

El peso propio de la torre y el apoyo pueden estar adaptados entre sí de modo que no es necesario un contrapeso adicional.

Según la invención, para el extremo inferior de la torre está previsto un alojamiento de torre en forma de cubeta o escudilla que une entre sí dos elementos separados del chasis. De este modo, el alojamiento de la torre constituye un componente del chasis. Al estar situada la torre en posición de transporte, su extremo inferior está separado del alojamiento de la torre. Esta separación entre la torre y el alojamiento de la torre posibilita un transporte con la torre situada en horizontal sobre el chasis.

Asimismo, está previsto preferentemente que el alojamiento de la torre esté unido con un apoyo de la torre. De este modo el alojamiento de la torre se usa a la vez para su apoyo.

Según la invención, está previsto además que la torre esté configurada de manera autoelevable. Según un ejemplo preferido de realización de la invención, para la elevación de la torre están previstos al menos dos dispositivos de ajuste de longitud variable que actúan en posiciones separadas a lo largo de la torre.

La torre se puede trasladar especialmente desde una posición de transporte esencialmente horizontal hasta una posición oblicua mediante un primer dispositivo de

ajuste que actúa a distancia del extremo inferior de la torre y desde la posición oblicua hasta la posición vertical de trabajo mediante un segundo dispositivo de ajuste que actúa en la zona del extremo inferior de la torre. Este caso está previsto preferentemente que la torre esté guiada de manera forzosa en la zona de su extremo inferior, en especial en una
5 dirección al menos aproximadamente horizontal.

El principio de elevación según la invención, en el que para la elevación de la torre, ésta no se gira simplemente alrededor de un eje fijo respecto al chasis, sino que al movimiento giratorio de la torre va superpuesto además un movimiento de traslación que discurre con preferencia aproximadamente en horizontal, permite de manera ventajosa
10 adaptar óptimamente la posición de transporte de la torre respecto al chasis a las exigencias del transporte, sin depender de la posición del extremo inferior de la torre que se necesita o se desea para la posición vertical de trabajo.

La previsión de dispositivos de cierto modo "de a bordo" para la elevación de la torre no excluye que especialmente en el diseño de la grúa automotriz según la invención
15 para capacidades muy altas de elevación, la elevación de la torre se refuerce mediante un dispositivo auxiliar externo, en especial en forma de una grúa auxiliar.

Según otro ejemplo preferido de realización de la invención, la torre se puede elevar con la pluma montada encima. En dependencia del dimensionamiento de la torre, así como de la pluma, la torre se puede elevar con la pluma montada encima por sí sola,
20 a partir de la propia fuerza, o con la ayuda de dispositivos auxiliares externos.

Se prefiere en especial que según otra forma de realización de la invención esté previsto un dispositivo de sujeción configurado en especial como barra rígida que sujeta la pluma, montada sobre la torre con posibilidad de ajuste angular, durante la elevación en una posición al menos aproximadamente horizontal, con independencia de la
25 inclinación de la torre. La torre garantiza así de cierto modo durante la elevación que la pluma montada encima permanezca al menos dentro de determinados límites en una posición deseada en cada caso respecto al bastidor, a pesar del ángulo entre la torre y la pluma que aumenta de manera creciente al elevarse la torre. Esta posición nominal de la pluma puede ser distinta también de una posición horizontal, aunque se prefiere una
30 orientación esencialmente horizontal de la pluma.

Por consiguiente, la invención permite reducir considerablemente los costes de servicio de la grúa estimados hasta el momento para el montaje de grandes instalaciones de energía eólica.

La invención se explica a continuación a modo de ejemplo sobre la base del
35 dibujo. Muestran:

Fig. 1 a 7 un ejemplo de realización de una grúa automotriz, según la invención, en distintas fases de construcción,

Fig. 8 una grúa automotriz según otro ejemplo de realización de la invención y

Fig. 9 una variante de la grúa automotriz de la Fig. 8.

5 La Fig. 1 muestra en tres vistas diferentes un elemento de una grúa automotriz según la invención. El elemento representado en la Fig. 1 forma parte de una primera unidad de transporte, autorizada para circular por carretera, que comprende un remolque no representado, así como un chasis con un elemento delantero 23a de chasis, acoplable al remolque, y un elemento trasero 23b de chasis. En el chasis está integrado fijamente
10 un alojamiento 21 de torre en forma de cubeta que une entre sí los dos elementos 23a, 23b de chasis.

El alojamiento 21 de torre, provisto de una pluralidad de puntos 41 de unión para la colocación de un apoyo de torre explicado más adelante en detalle, sirve para alojar el extremo inferior de una torre 11 mostrada en la Fig. 1 en su posición horizontal de
15 transporte. En esta posición de transporte, la torre 11 se extiende transversalmente más allá del alojamiento 21 de torre y descansa sobre el chasis 23a, 23b.

La torre 11 comprende en su extremo libre una cabeza 45, sobre la que se puede montar un grupo constructivo, no representado en la Fig. 1, que comprende una pluma y se identifica a continuación también como superestructura.

20 Para la elevación de la torre 11, descrita detalladamente en otro punto, sirven dos dispositivos 27, 29 de ajuste que se explican asimismo en detalle a continuación.

Un primer dispositivo 27 de ajuste comprende un par de pistón/cilindro articulado, por una parte, al elemento trasero 23b de chasis y, por la otra parte, a un punto alejado del extremo inferior de la torre en el segmento inferior 35 de torre, a saber en la posición
25 horizontal de transporte en su lado superior opuesto al chasis.

Un segundo dispositivo 29 de ajuste comprende una disposición de pistón/cilindro que se extiende esencialmente en paralelo a la torre horizontal 11 y cuyo cilindro está articulado con un extremo delantero a un punto 59 de fijación en el elemento delantero 23a de chasis. En el estado recogido, el extremo delantero 61 del pistón de la disposición
30 29 de pistón/cilindro está situado en la zona del extremo trasero del alojamiento 21 de torre. Mediante un varillaje de tracción configurado como yugo y no representado en la Fig. 1, el extremo delantero 61 de pistón está unido con el extremo inferior de torre, a saber en el lado inferior dirigido hacia el chasis en la posición de transporte representada. Por tanto, al extenderse el pistón se puede arrastrar el extremo inferior de torre hacia
35 atrás y sobre el alojamiento 21 de torre, lo que se abordará en detalle más adelante.

Para la elevación de la torre 11 está previsto además un dispositivo de sujeción, no representado en la Fig. 1, en forma de una barra rígida que se explicará asimismo en detalle más adelante. La barra se fija por un extremo en el extremo delantero 61 de émbolo y apoya con su otro extremo la superestructura montada sobre la cabeza 45 durante la elevación de la torre 11.

Para el extremo inferior de la torre está prevista además una guía forzosa 43 que se extiende esencialmente en horizontal y comprende dos hendiduras u orificios alargados que discurren separados en paralelo y en los que engrana desde el interior el extremo inferior de la torre con resaltos correspondientes de guía.

La Fig. 2 muestra la barra 25 mencionada arriba en el estado unido con el extremo delantero 61 de pistón. La barra 25 se extiende en paralelo a la torre 11 y está acodada hacia arriba en su zona extrema que sobresale de la cabeza 45 al estar recogida la torre 11.

En la Fig. 2 están representados cuatro estabilizadores 17 que forman un apoyo en estrella para la grúa automotriz o su torre 11. Los estabilizadores 17 están unidos en los puntos 41 de unión, ya mencionados arriba, con el alojamiento 21 de torre. En sus zonas extremas alejadas del alojamiento 21 de torre, los estabilizadores 17 están provistos respectivamente, por una parte, de un pie 49 de apoyo y, por la otra parte, de dos tornos 47 que se encuentran situados arriba y que presentan un mecanismo de freno basado, por ejemplo, en un principio de trinquete o enclavamiento. Los tornos 47 forman parte de un sistema de arriostramiento de torre que se explica más adelante en detalle y no es objeto de la invención.

La Fig. 3 muestra la grúa automotriz, según la invención, con la superestructura 39 montada encima. La superestructura 39, transportada sobre otro camión no representado y asignado, por tanto, a una segunda unidad de transporte autorizada para circular por carretera, presenta una pluma 13 que comprende un mástil telescópico con cuatro segmentos 65, 67, 69 de mástil en este ejemplo de realización, a saber un segmento superior 65 de mástil con un aparejo inferior no representado, otros dos segmentos internos o módulos internos 67, así como un segmento inferior 69 de mástil unido con el mecanismo 55 de basculación y el mecanismo 15 de giro. De manera adicional a la pluma 13, la superestructura 39 comprende en este ejemplo de realización una cabina 53 para el operario de la grúa, los dispositivos de accionamiento del mecanismo 15 de giro y del mecanismo 55 de basculación, así como tornos de elevación.

La barra rígida 25 está articulada por el extremo libre de su zona extrema acodada a la zona extrema trasera de la superestructura 39.

En la posición según la Fig. 3, la superestructura 39 está unida de manera articulada y giratoria alrededor de un eje 73 sólo por un lado con la cabeza 45, de modo que durante la elevación, descrita más adelante, de la torre 11 es posible un ajuste angular entre la superestructura 39 o la pluma 13, por una parte, y la torre 11, por la otra parte.

Para la elevación de la torre 11 con la superestructura 39 montada encima, la torre 11 se puede trasladar primero según la Fig. 4 mediante el primer dispositivo 27 de ajuste desde su posición horizontal de transporte hasta la posición oblicua representada, en la que la torre 11 queda inclinada, por ejemplo, aproximadamente en 45° respecto a la vertical. Hasta aquí el movimiento de elevación de la torre 11 es un simple movimiento giratorio alrededor de un eje 71 en un extremo de la guía forzosa 43 para el extremo inferior de la torre. En la posición según la Fig. 4, el segundo dispositivo 29 de ajuste se encuentra aún en el estado recogido. En la Fig. 4 está representado el varillaje de tracción o yugo 81 ya mencionado arriba y cubierto al menos en gran medida en las Figs. 1 a 3.

La barra rígida 25 sujeta la pluma 13 siempre en una posición esencialmente horizontal a pesar de la inclinación de la torre que varía durante la elevación. A fin de obtener relaciones de fuerzas y momentos favorables para la elevación de la torre 11, el paquete de segmentos internos del mástil telescópico de la pluma 13 está extendido según la Fig. 4, mediante lo que el centro de gravedad de la pluma 13 o de la superestructura 39 se traslada hacia delante desde el eje 73 de giro entre la superestructura 39 y la torre 11.

En el estado representado en la Fig. 5, la torre 11 se encuentra en el estado completamente elevado, en el que ésta se extiende en dirección vertical. El traslado de la torre 11 desde la posición oblicua según la Fig. 4 hasta la posición vertical de trabajo se realiza mediante el segundo dispositivo 29 de ajuste que debido a la extensión del pistón arrastra, por una parte, el extremo inferior de la torre mediante el varillaje de tracción o yugo 81 hacia el alojamiento 21 de torre, en el que el extremo inferior de la torre se fija a continuación, por ejemplo, con pernos, y presiona, por la otra parte, el extremo inferior de la barra rígida 25 asimismo hacia atrás respecto a la dirección de marcha del chasis.

Las posiciones relativamente entre sí de todos los ejes de giro activos durante la elevación de la torre 11, así como las longitudes de todos los elementos constructivos participantes están adaptadas una con otra según la invención de tal modo que el movimiento de control, que transmite la torre 11, que se eleva, a través de la barra 25 a la superestructura 39 montada de forma giratoria sobre la torre 11, sujeta la superestructura

39 siempre en la posición nominal al menos esencialmente horizontal durante todo el movimiento de elevación y, por tanto, con independencia de la inclinación de la torre.

Después de trasladarse la torre 11 a la posición vertical de trabajo se instala según la Fig. 6 un sistema 19 de arriostramiento en forma de estrella que no es objeto de la invención. Con la torre telescópica 11, aún recogida, se fijan para cada uno de los
5 cuatro estabilizadores 17 dos cables 19 de arriostramiento enrollados en los tornos 47, fijados en los estabilizadores 17, por sus extremos libres en distintos segmentos de la torre, a saber en la zona del borde superior respectivamente del segmento.

Los dispositivos tensores para tensar los cables 19 están integrados en los
10 estabilizadores 17.

La torre 11, trasladada a la posición vertical de trabajo, apoyada y arriostrada del modo descrito arriba después de montarse la superestructura 39, se puede extender después de eliminarse la unión entre la barra rígida 25 y la superestructura 39 a la longitud de trabajo deseada en cada caso, como muestra la Fig. 7a. Los cables 19 de
15 arriostramiento se desenrollan de los tornos 47 en correspondencia con la altura creciente de la torre y se pueden mantener tensos constantemente. De manera simultánea a la extensión de la torre 11 o después de obtenerse la longitud respectiva de trabajo de la torre 11 se puede extender el mástil telescópico de la pluma 13 y llevar mediante el mecanismo 55 de basculación a la posición angular deseada relativamente
20 respecto a la torre 11 con el fin de llevar la punta del mástil a la posición de trabajo deseada en relación con la altura y el alcance.

Por tanto, la grúa automotriz ya está lista para entrar en funcionamiento.

La Fig. 7b muestra de manera esquemática la grúa automotriz situada muy cerca de una torre 57 de una instalación de energía eólica que se va a montar. Una ventaja
25 esencial de la grúa automotriz radica en que debido a su torre vertical 11, la grúa se puede posicionar de manera relativamente cerca de la torre 57 de la instalación de energía eólica.

La grúa automotriz, según la invención, es escalable básicamente de cualquier forma respecto a su diseño, en especial en relación con sus dimensiones y el peso de
30 sus componentes. La grúa automotriz, según la invención, está diseñada especialmente de modo que resulta adecuada para el montaje de instalaciones de energía eólica.

Para el montaje de las instalaciones de energía eólica existentes en la actualidad, que presentan una altura de buje de aproximadamente 85 a 100 m y en las que las cargas elevables ascienden hasta 52 toneladas aproximadamente, está previsto según
35 un ejemplo posible de realización que la torre 11 presente un peso aproximado de 60

toneladas y una longitud en el estado extendido de aproximadamente 70 m, presentando la superestructura 39 un peso aproximado de 60 toneladas y su pluma 13 en el estado extendido, una longitud de aproximadamente 60 m. La distancia entre apoyos del apoyo 17 en forma de estrella, es decir, la longitud de los estabilizadores en el estado extendido, es de 18 m aproximadamente en cada caso.

Las instalaciones futuras de energía eólica presentarán según los planes ya existentes una altura de buje de aproximadamente 145 m y cargas elevables en el orden de magnitud de 240 toneladas. Este tipo de instalaciones de energía eólica se puede montar sin problemas también mediante una grúa automotriz, según la invención, con una ampliación correspondiente en relación con el diseño mencionado arriba.

Lista de números de referencia

	11	Torre
	13	Pluma
15	15	Mecanismo de giro
	17	Apoyo, estabilizador
	19	Sistema de arriostramiento, cable de arriostramiento
	21	Alojamiento de la torre
	23a	Elemento delantero del chasis
20	23b	Elemento trasero del chasis
	25	Dispositivo de sujeción, barra rígida
	27	Primer dispositivo de ajuste
	29	Segundo dispositivo de ajuste
	31	Segmento superior de la torre
25	33	Segmento intermedio de la torre
	35	Segmento inferior de la torre
	37	Contrapluma
	39	Superestructura
	41	Punto de unión
30	43	Guía forzosa
	45	Cabeza
	47	Torno con mecanismo de freno
	49	Pie de apoyo
	53	Cabina
35	55	Mecanismo de basculación

	57	Torre de una instalación de energía eólica
	59	Punto de fijación
	61	Extremo delantero del pistón
	65	Segmento superior del mástil
5	67	Segmento intermedio del mástil de pluma
	69	Segmento inferior del mástil
	71	Eje de giro para el extremo inferior de la torre
	73	Eje de giro entre la pluma y la torre
	75	Mecanismo de basculación
10	77	Lastre
	79	Sistema de arriostramiento
	81	Varillaje de tracción, yugo

REIVINDICACIONES

1. Grúa automotriz, en especial una grúa móvil, una autogrúa o una grúa sobre orugas, con una estructura configurada como grúa de torre con dispositivo giratorio superior que comprende una torre vertical (11) y una pluma (13) montada sobre la torre (11) y al estar situada la torre (11) en la posición de transporte, su extremo inferior está separado del alojamiento (21) de torre, caracterizada porque para el extremo inferior de la torre (11) está previsto un alojamiento (21) de torre en forma de cubeta o escudilla que une entre sí dos elementos separados (23a, 23b) de chasis.
5
2. Grúa automotriz según la reivindicación 1, caracterizada porque el alojamiento (21) de torre está unido con un apoyo (17) de torre.
10
3. Grúa automotriz según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la torre (11) está configurada de manera autoelevable.
15
4. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque para la elevación de la torre (11) están previstos al menos dos dispositivos (27, 29) de ajuste de longitud variable que actúan en posiciones separadas a lo largo de la torre (11).
20
5. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la torre (11) se puede trasladar desde una posición de transporte esencialmente horizontal hasta una posición oblicua mediante un primer dispositivo (27) de ajuste que actúa a distancia del extremo inferior de la torre y desde la posición oblicua hasta la posición vertical de trabajo mediante un segundo dispositivo (29) de ajuste que actúa en la zona del extremo inferior de la torre, estando guiada la torre (11) preferentemente de manera forzosa en la zona de su extremo inferior.
25
6. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la torre (11) se puede elevar con la pluma (13) montada encima, en especial con la superestructura (39) que comprende la pluma (13).
30
7. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque está previsto un dispositivo (25) de sujeción configurado en especial como barra
35

rígida que sujeta la pluma (13), montada sobre la torre (11) con posibilidad de ajuste angular, durante la elevación en una posición al menos aproximadamente horizontal, con independencia de la inclinación de la torre.

- 5 8. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque para la torre (11) está previsto un apoyo (17) que comprende preferentemente una pluralidad de estabilizadores distribuidos alrededor de la torre (11).
- 10 9. Grúa automotriz según la reivindicación 8, caracterizada porque el peso propio de la torre (11) y el apoyo (17) están adaptados entre sí de modo que no es necesario un contrapeso adicional.

Fig. 1

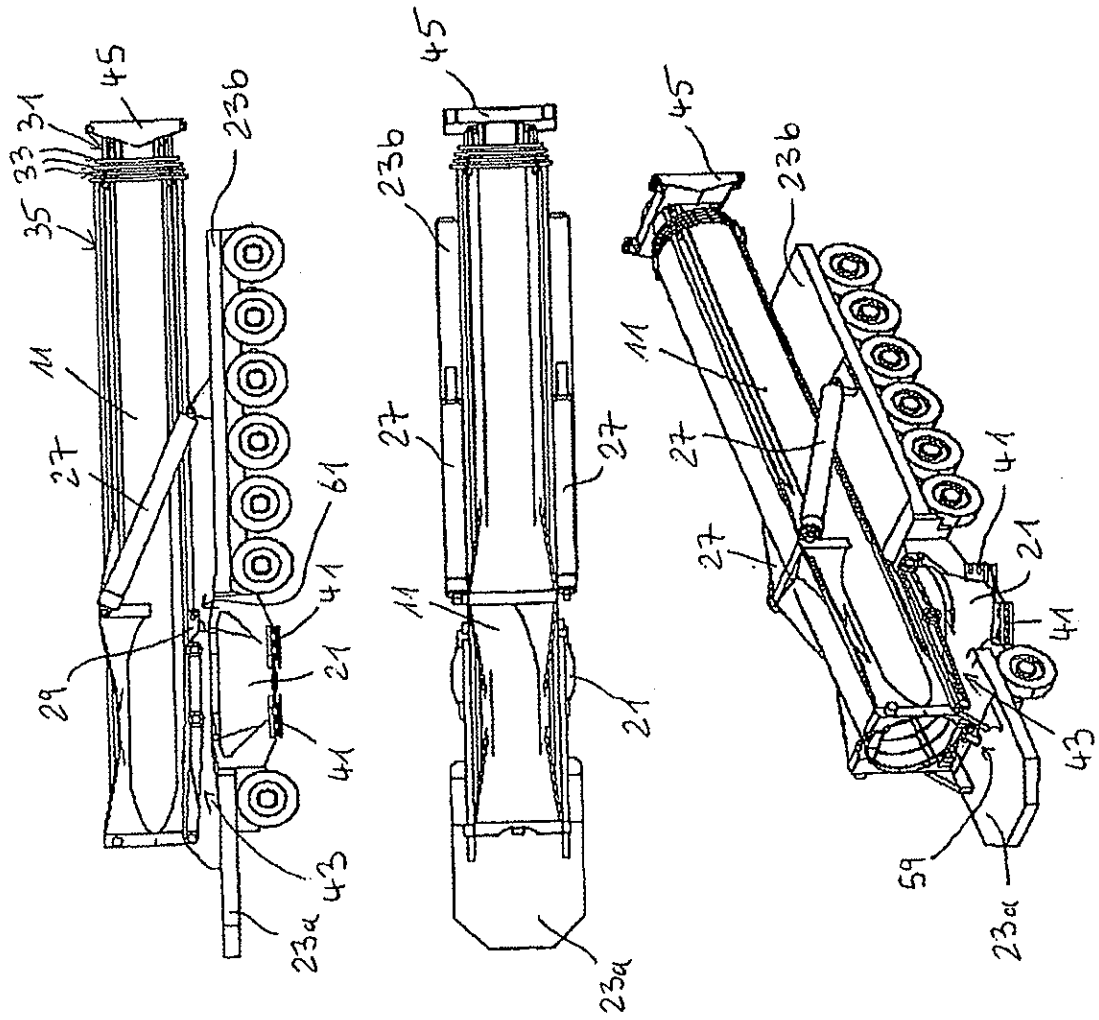
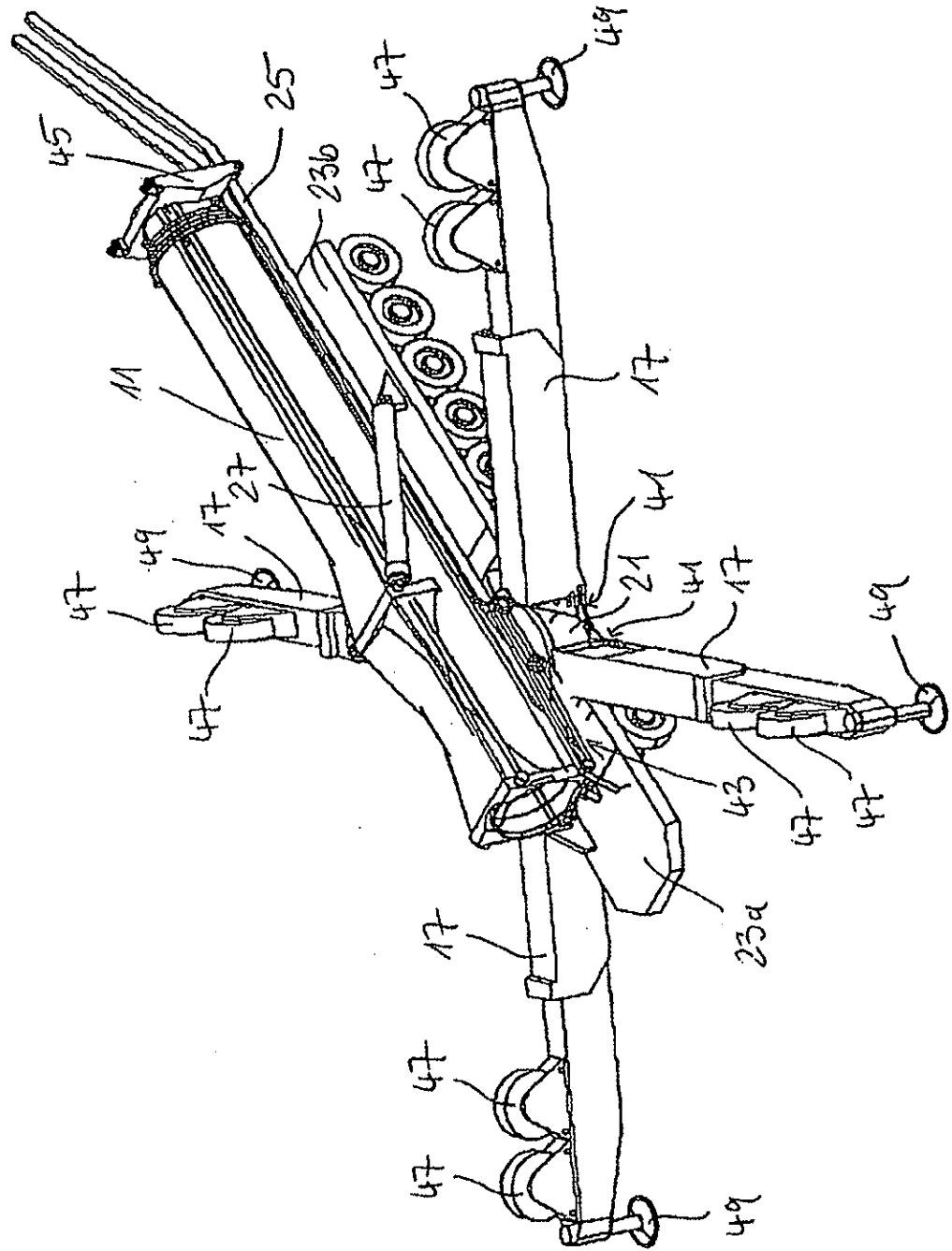


Fig. 2



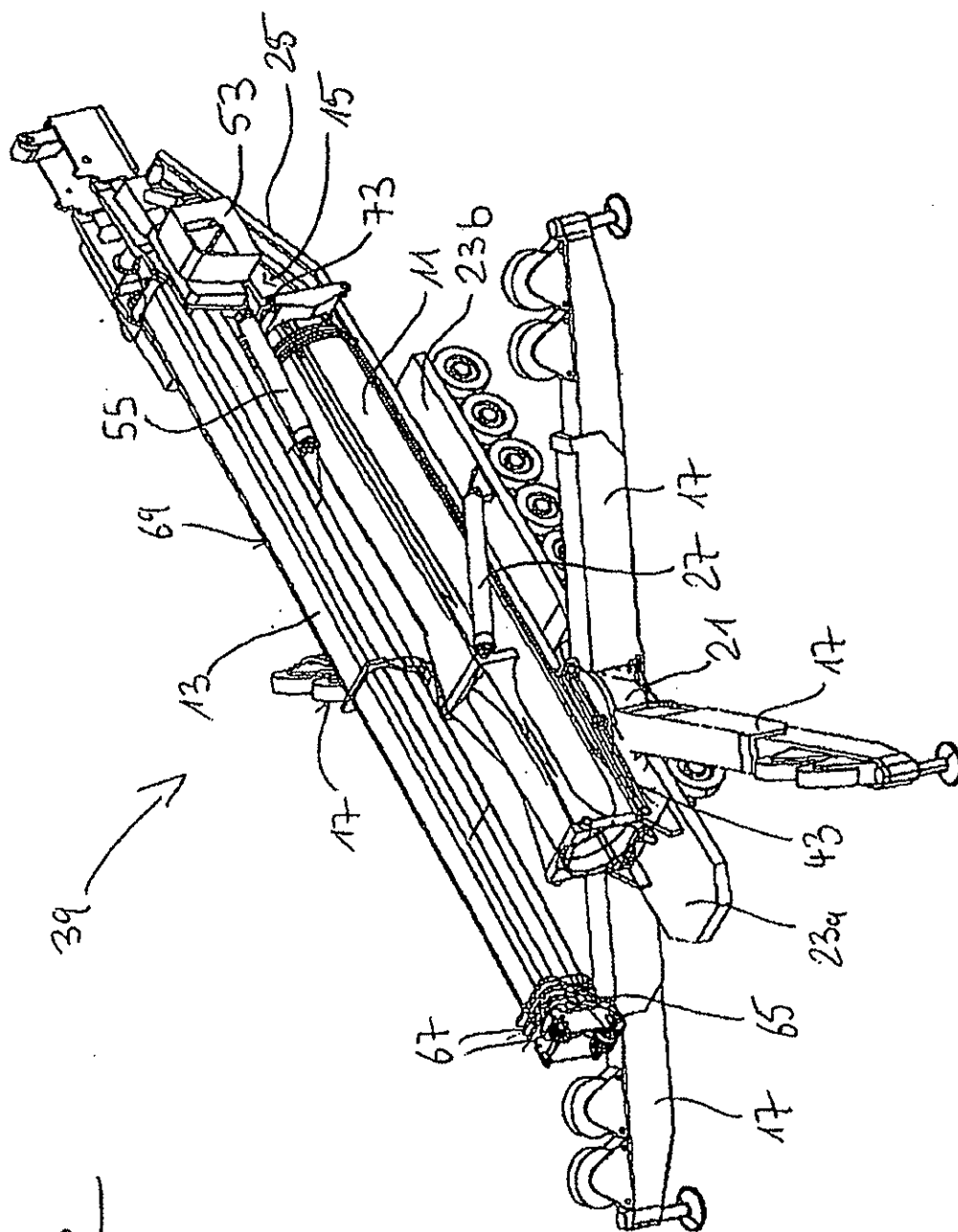


Fig. 3

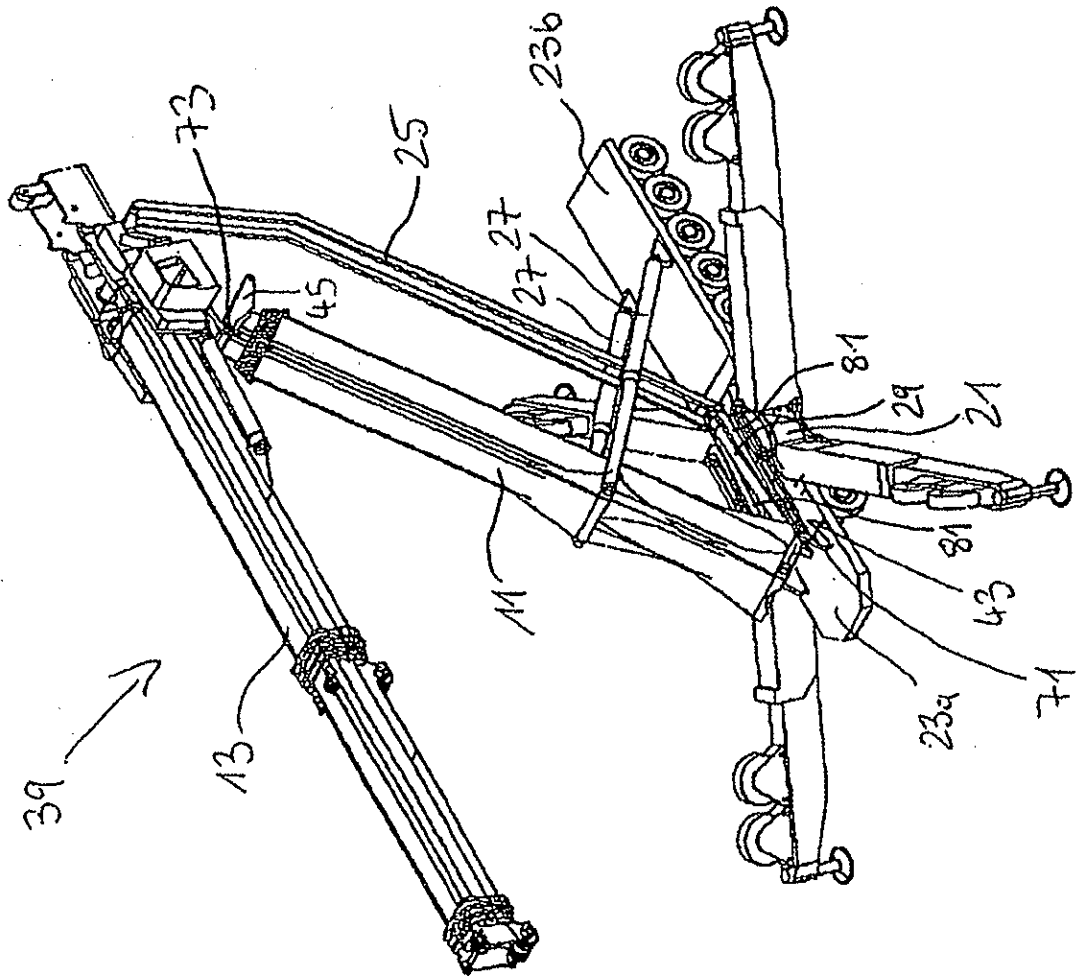
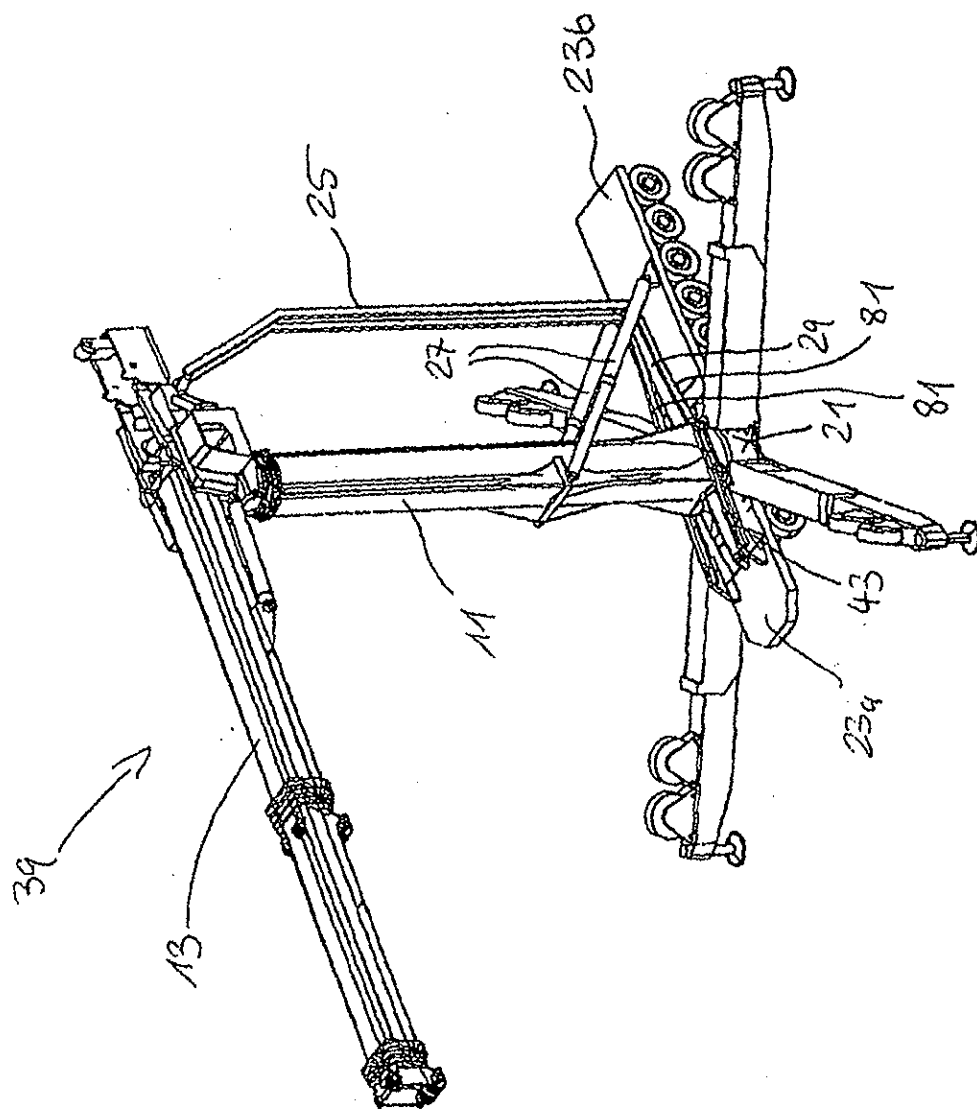


Fig. 4

Fig. 5



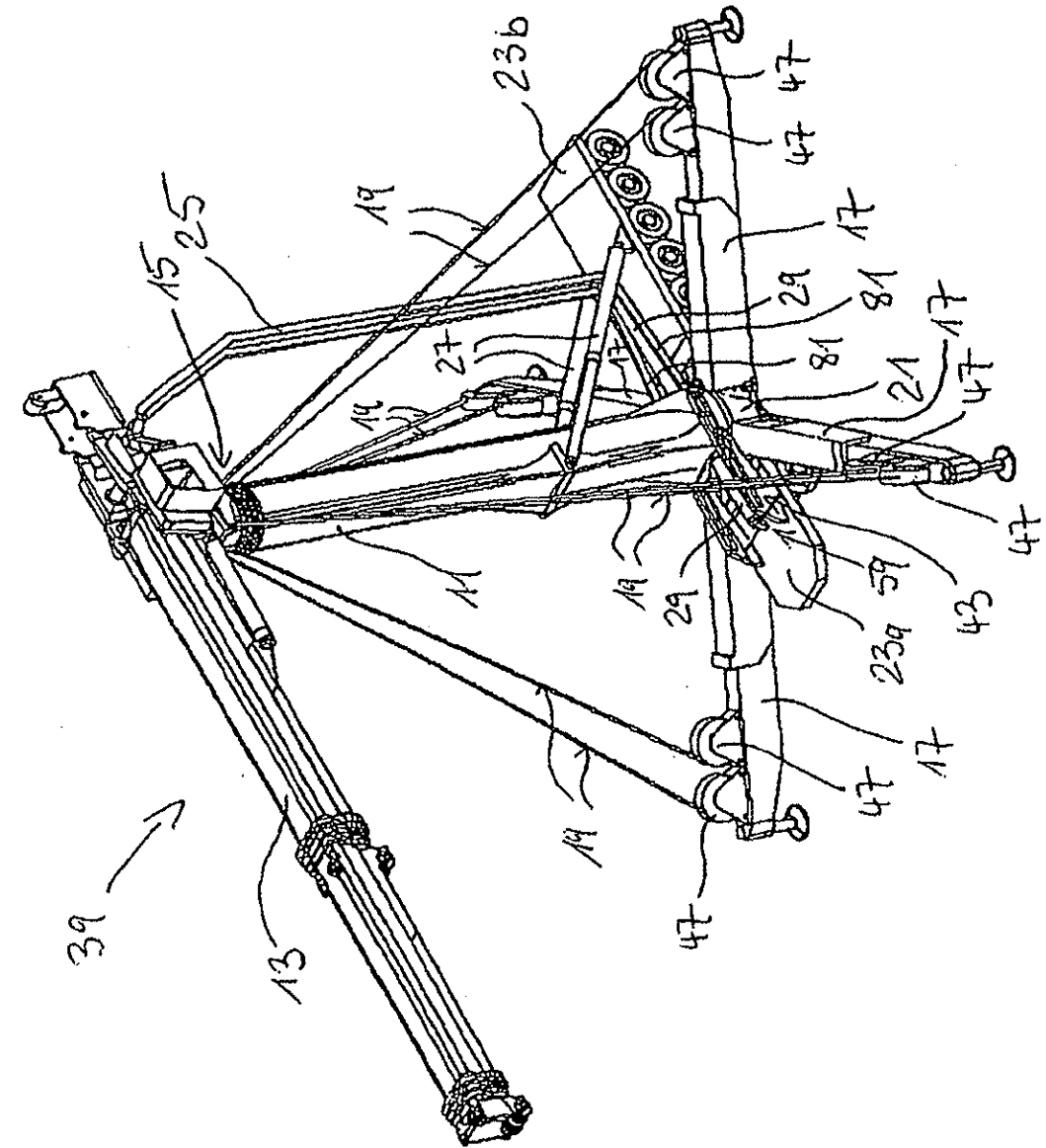
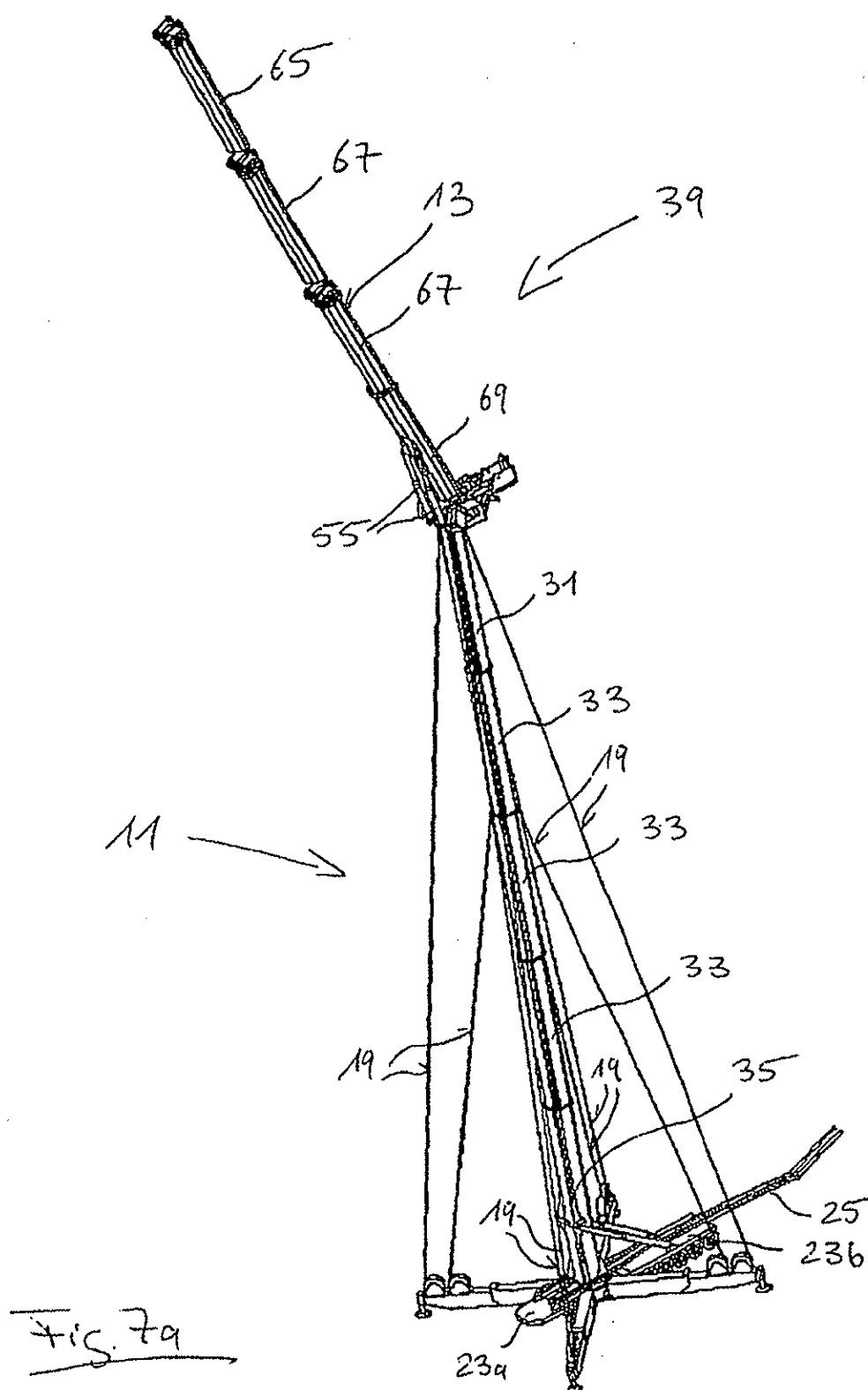


Fig. 6



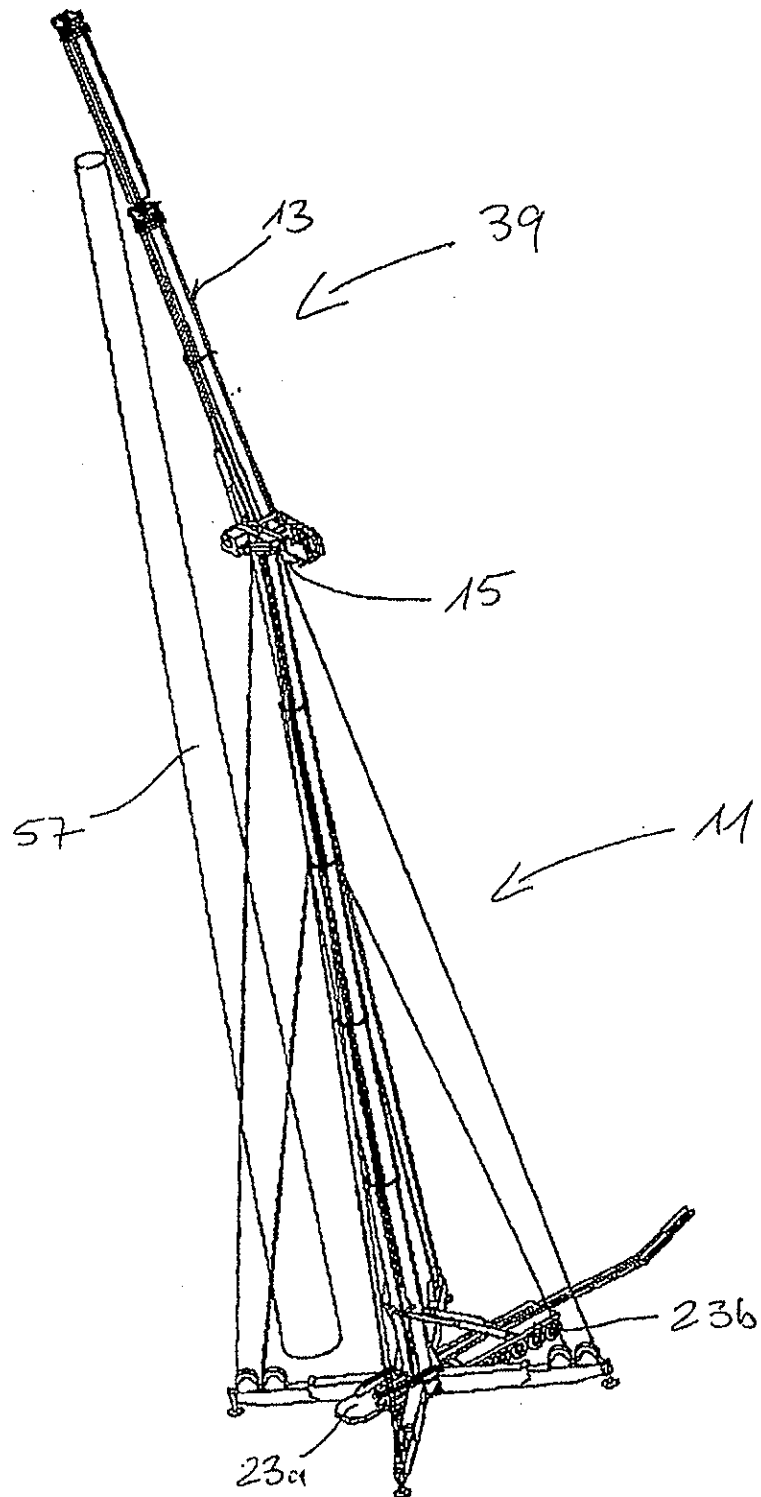


Fig. 7b