



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 908**

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: **04028739 .3**

96 Fecha de presentación : **03.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1666401**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

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:
10.11.2011

72

Inventor/es: **Wiesbauer, Thomas**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.11.2011

74

Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 367 908 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

Grúa automotriz.

- 5 La invención se refiere a una grúa automotriz, en especial a una grúa móvil, una autogrúa o una grúa sobre orugas.
- Según una clasificación general, en la tecnología de grúas se establece 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 más altos, sino también más 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 costos 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 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.
- 30 El documento US 3,856,150 describe una grúa según el preámbulo de la reivindicación 1. Del documento DE 34 41 655 A1 se conoce una torre para grúas, ascensores o similares, preferiblemente para antenas, que presenta un arriostamiento en un brazo de apoyo telescópico.
- 35 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 costos de servicio de la grúa lo más bajos posible, pero sin reducir la fuerza portante o la capacidad de elevación.
- 40 Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.
- 45 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 cual 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 vez, debido a la estabilidad necesaria en cada posición de funcionamiento. En este sentido se habla también de un alcance forzoso.
- 50 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 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 de transportes individuales.
- 55 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 abordará más adelante en detalle.
- 60 En las reivindicaciones subordinadas, en la descripción, así como en el dibujo, se indican formas de realización ventajosas de la invención.
- 65

Preferentemente, la pluma está inclinada respecto a la torre. Por ello ha de entenderse también una extensión horizontal, es decir, una pluma que se extiende perpendicularmente respecto a la torre.

5 Además, la pluma está realizada preferentemente de forma ajustable en longitud y/o se puede realizar un ajuste angular respecto a la torre. Para el ajuste de la longitud, la pluma está realizada preferentemente como pluma telescópica.

10 Según otro ejemplo preferido de realización, la pluma es un componente de un grupo constructivo, transportable especialmente de conjunto, que de manera adicional a 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.

15 Según otro ejemplo preferido de realización, el peso propio de la torre está previsto como contrapeso. A diferencia de las grúas automotrices convencionales, cuyo mástil siempre inclinado debido al alcance forzoso tiene asignado un contrapeso que aumenta considerablemente el peso total de la grúa, en la grúa automotriz según la invención puede renunciarse a un contrapeso adicional de este tipo, a pesar de disponer de una gran fuerza portante o capacidad de elevación. Se ha mostrado que la estabilidad de la torre vertical dado el caso adicionalmente asegurada es suficiente, es decir, la estabilidad de la grúa automotriz según la invención queda garantizada al menos esencialmente ya por el peso propio de la torre; la torre vertical actúa como lastre central de la grúa automotriz.

20 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.

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

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

35 Según la invención está previsto un arriostamiento para la torre. Gracias a un arriostamiento puede aumentarse la rigidez a la flexión de la torre, puesto que un arriostamiento que actúa a una altura determinada en la torre reduce la longitud L efectiva de la torre que se tiene en cuenta al calcular la sollicitación a la flexión crítica con $1/L^2$.

El arriostamiento comprende una pluralidad de órganos de arriostamiento distribuidos alrededor de la torre, que están previstos en forma de un cable de arriostamiento.

40 La posibilidad de aumentar considerablemente la capacidad de carga de la torre mediante un arriostamiento es una de las ventajas del concepto según la invención de prever una estructura realizada como grúa de torre con dispositivo giratorio superior con torre vertical, puesto que en caso de una estructura que gira abajo no es posible un arriostamiento.

45 Puesto que la torre es una torre telescópica, el arriostamiento actúa en uno o varios segmentos de la torre denominados también módulos o tiros. Es especialmente ventajoso un arriostamiento que actúa en varios segmentos de la torre y, por lo tanto, en puntos separados a lo largo de la torre, puesto que de este modo puede conseguirse una reducción especialmente grande de la longitud efectiva de la torre y, por lo tanto, un aumento de la sollicitación a flexión máxima de la torre. En especial, el arriostamiento puede actuar aquí en la zona de los extremos superiores accesibles también con la torre recogida de los segmentos de torre en cuestión. No obstante, un arriostamiento que ataca en varias posiciones separadas a lo largo de la torre, también puede estar previsto en el marco de la invención en combinación con una torre no telescópica.

50 El arriostamiento está conectado con un apoyo de la torre. De este modo puede renunciarse a anclajes adicionales en el suelo u otros anclajes para el arriostamiento, no quedando excluido que de forma adicional a un anclaje en el apoyo de la torre se usen también otros anclajes.

55 Además, se da a conocer una pluma que está provista de una contrapluma. Preferentemente, la contrapluma es ajustable para variar el momento de flexión que debido a la misma actúa sobre la torre. Para ello, la contrapluma puede estar realizada, en especial, de forma ajustable en longitud, por ejemplo, puede ser telescópica, y/o se puede realizar un ajuste angular respecto a la torre.

Con una contrapluma pueden compensarse, al menos en parte, momentos de flexión condicionados por la carga, es decir, los que actúan sobre la torre mediante la pluma que porta la carga que ha de ser elevada. En especial, puede conseguirse que la torre esté al menos en gran parte libre de momentos de flexión.

5

Además, se da a conocer un dispositivo de control y/o de regulación, mediante el cual puede ajustarse la contrapluma en función del momento de carga momentáneo. De este modo, durante el servicio de la grúa la torre puede mantenerse siempre al menos esencialmente libre de momentos de flexión, también en caso de variaciones de la situación de carga en la pluma, reaccionándose automáticamente a variaciones de la situación de carga en la pluma mediante una variación del ajuste de la contrapluma, por ejemplo mediante ajuste de la longitud o ajuste angular respecto a la torre.

10

Según otro ejemplo de realización de la invención, para el extremo inferior de la torre está previsto un alojamiento de torre en especial 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 preferentemente 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.

15

Asimismo, está previsto preferiblemente 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.

20

Está previsto además que la torre esté configurada de manera autoelevable. Según un ejemplo preferido de realización, 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.

25

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. En este caso está previsto preferentemente que la torre esté guiada de manera forzosa en la zona de su extremo inferior, en especial en una dirección al menos aproximadamente horizontal.

30

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 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.

35

La previsión de dispositivos en 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 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.

40

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, a partir de la propia fuerza, o con la ayuda de dispositivos auxiliares externos.

45

Es especialmente preferible que esté previsto según otra forma de realización de la invención 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 inclinación de la torre. La torre garantiza así en 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 chasis, 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 orientación esencialmente horizontal de la pluma.

50

55

Asimismo se da a conocer que una torre dispuesta en un chasis realizado especialmente como camión de plataforma baja, por un lado, y una pluma, especialmente una superestructura que comprende la pluma, por otro lado, están asignadas a unidades de transporte separadas, que están autorizadas especialmente para circular por carretera, respectivamente.

60

Se ha mostrado que, tomándose como base este concepto, es suficiente un dimensionamiento de la torre y de la pluma o de la superestructura que permita respectivamente un transporte de conjunto, según las normas de circulación en vigor. Los componentes adicionales de grúa dado el caso previstos, como un apoyo de la torre, un arriostamiento de la torre, así como un dispositivo de sujeción que sirve como ayuda durante la elevación pueden reunirse formando una sola unidad de transporte adicional.

65

Por lo tanto, una grúa automotriz de este tipo puede moverse con sólo tres unidades de transporte individuales por carretera gracias a su peso total reducido en relación con la fuerza portante o la capacidad de elevación. Esto significa un mínimo de esfuerzo logístico para el transporte al lugar de aplicación en cuestión y al mismo tiempo un espacio ocupado mínimo in situ durante la elevación con un peligro relativamente reducido de causar daños en el terreno.

Por consiguiente, es posible reducir considerablemente los costos de servicio de la grúa estimados hasta el momento, en especial para el montaje de grandes instalaciones de energía eólica.

La invención se explica a continuación a modo de ejemplo sobre la base del 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 figura 8.

La figura 1 muestra en tres vistas diferentes un elemento de una grúa automotriz según la invención. El elemento representado en la figura 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 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 figura 1 en su posición horizontal de 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 es una torre telescópica y comprende en el ejemplo de realización aquí representado cinco segmentos 31, 33, 35 de torre, denominados también módulos o tiros, es decir, un segmento de torre inferior o módulo 35 externo, así como cuatro segmentos de torre internos o módulos 31, 33 internos, comprendiendo el segmento 31 de torre dispuesto arriba del todo o en el interior en su extremo libre una cabeza 45, sobre la que se puede montar un grupo constructivo no representado en la figura 1, que comprende una pluma y se identifica a continuación también como superestructura.

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 una pareja de pistón/cilindro articulada, 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 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 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 figura 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 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 figura 1, en forma de una barra rígida que se explicará asimismo en detalle más adelante. La barra se fija con 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 resaltes correspondientes de guía.

La figura 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 figura 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 arriostamiento de torre que se explica más adelante en detalle.

5 La figura 3 muestra la grúa automotriz según la invención, con la superestructura 39 montada encima. La superestructura 39, transportada sobre otro camión no representado y asignada, 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.

10 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 figura 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.

20 Para la elevación de la torre 11 con la superestructura 39 montada encima, la torre 11 se puede trasladar primero según la figura 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 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 figura 4, el segundo dispositivo 29 de ajuste se encuentra aún en el estado recogido. En la figura 4 está representado el varillaje de tracción o yugo 81 ya mencionado arriba y cubierto al menos en gran medida en las figuras 1 a 3.

25 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 figura 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.

30 En el estado representado en la figura 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 figura 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.

35 Las posiciones relativas 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.

40 Después de trasladarse la torre 11 a la posición vertical de trabajo, se instala según la figura 6, un sistema 19 de arriostamiento en forma de estrella. Con la torre telescópica 11, aún recogida, se fijan para cada uno de los cuatro estabilizadores 17 dos cables 19 de arriostamiento 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 estabilizadores 17.

45 La torre 11, trasladada a la posición vertical de trabajo, apoyada y arriostada 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 figura 7a. Los cables 19 de arriostamiento 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 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 según la invención ya está lista para entrar en funcionamiento.

5 La figura 7b muestra de manera esquemática la grúa automotriz según la invención situada muy cerca de una torre 57 de una instalación de energía eólica que se va a montar. Una ventaja esencial de la grúa automotriz según la invención 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.

10 La figura 8 muestra una grúa automotriz modificada en comparación con el ejemplo de realización anteriormente descrito. La modificación está en la previsión de una contrapluma 37 adicional. Al igual que la pluma 13, la contrapluma 37 está provista de un mástil telescópico y mediante un mecanismo de basculación 75 puede realizarse un ajuste angular respecto a la torre 11. Además, la contrapluma 37 está provista de un lastre 77 suspendido de su punta de mástil mediante un sistema de poleas.

15 La contrapluma 37 incluido el lastre 77 están dimensionados de tal modo que pueden compensar mediante un momento antagónico correspondiente los momentos de flexión condicionados por la carga, que actúan sobre la torre mediante la pluma 13 que porta la carga que ha de elevarse. Debido a su ajustabilidad en cuanto a la longitud y el ángulo, la contrapluma 37 puede adaptarse a situaciones de carga y de momentos variables en el lado de la pluma.

20 La grúa automotriz según la invención está provista preferiblemente de un dispositivo que determina mediante unos sensores adecuados la carga momentánea o el momento momentáneo en la pluma 13 ajustando basándose en ello la contrapluma 37 de tal modo que la torre 11 se sujeta al menos en gran medida libre de momentos de flexión, es decir, que la carga por compresión se produce esencialmente sólo en la dirección vertical. A cambios en el lado de la pluma puede reaccionarse prácticamente sin retardo mediante cambios de ajuste correspondientes en la contrapluma 37.

30 La grúa automotriz según la figura 9 se distingue de la de la figura 8 sólo por la previsión de un arriostamiento 79 adicional entre la pluma 13 y la contrapluma 37. El arriostamiento 79 tiene una longitud variable en función del ángulo entre la pluma 13 y la contrapluma 37, concretamente mediante un sistema de poleas separado en la contrapluma 37. Gracias al arriostamiento 79 se descargan los mecanismos de basculación 55, 75.

35 Gracias a la torre 11 vertical, el alcance de la grúa automotriz según la invención puede limitarse a la medida necesaria para el trabajo de elevación en cuestión y, por lo tanto, al mínimo necesario. Por consiguiente, la grúa automotriz según la invención no presenta el alcance forzoso necesario en grúas automotrices convencionales. Esto permite usar el peso propio de la torre 11 como lastre central, renunciar al menos en parte al contrapeso habitual en grúas automotrices convencionales y prever, dado el caso, para el apoyo 17 de la torre 11 sólo un contrapeso comparativamente bajo. El concepto de la grúa de torre con dispositivo giratorio superior según la invención permite prever el arriostamiento 19, gracias al cual se aumenta la capacidad de carga de la torre 11 respecto a los momentos de flexión tolerables, lo cual permite renunciar a su vez a pesos adicionales. La estabilidad que existe ya gracias a la torre vertical 11 propiamente dicha requiere sólo, en todo caso, un contrapeso comparativamente bajo para el apoyo 17 de la torre 11.

45 La invención crea, por lo tanto, una grúa automotriz que en relación con su fuerza portante o la capacidad de elevación presenta un peso total bajo y ocupa poco espacio, por lo que puede moverse de forma comparativamente rápida y sencilla en el tráfico por carretera pudiendo ponerse a disposición para el funcionamiento en el lugar de aplicación. El resultado es una reducción enorme de los costos de servicio de la grúa.

50 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 sus componentes. La grúa automotriz según la invención está diseñada especialmente de modo que resulta adecuada para el montaje de instalaciones de energía eólica.

55 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 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.

60 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. Dado el caso, se usará para ello la variante con contrapluma 37 según la figura 8 ó 9.

Lista de números de referencia

	11	Torre
	13	Pluma
	15	Mecanismo de giro
5	17	Apoyo, estabilizador
	19	Sistema de arriostramiento, cable de arriostramiento
	21	Alojamiento de la torre
	23a	Elemento delantero del chasis
	23b	Elemento trasero del chasis
10	25	Dispositivo de sujeción, barra rígida
	27	Primer dispositivo de ajuste
	29	Segundo dispositivo de ajuste
	31	Segmento superior de la torre
	33	Segmento intermedio de la torre
15	35	Segmento inferior de la torre
	37	Contrapluma
	39	Superestructura
	41	Punto de unión
	43	Guía forzosa
20	45	Cabeza
	47	Torno con mecanismo de freno
	49	Pie de apoyo
	53	Cabina
	55	Mecanismo de basculación
25	57	Torre de una instalación de energía eólica
	59	Punto de fijación
	61	Extremo delantero del pistón
	65	Segmento superior del mástil
	67	Segmento intermedio del mástil de pluma
30	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
	77	Lastre
35	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 en la torre (11) una pluma (13), siendo telescópica la torre (11), estando previsto para la torre (11) un apoyo, el cual comprende una pluralidad de estabilizadores (17) distribuidos alrededor de la torre, estando previsto para la torre (11) un arriostamiento (19) que comprende una pluralidad de órganos de arriostamiento en forma de cables de arriostamiento (19) distribuidos alrededor de la torre (11), **caracterizada porque** el arriostamiento actúa en uno o varios segmentos de la torre, desarrollándose los cables de arriostamiento (19) de los tornos (47) fijados en los estabilizadores (17) en correspondencia con la altura creciente de la torre pudiendo mantenerse tensos constantemente.
2. Grúa automotriz según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la pluma (13) está inclinada respecto a la torre (11).
3. Grúa automotriz según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la pluma (13) está realizada de forma ajustable en longitud, preferentemente de forma telescópica, y/o se puede realizar un ajuste angular respecto a la torre (11).
4. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el peso propio de la torre (11) está previsto como contrapeso.
5. Grúa automotriz según la reivindicación 4, **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.
6. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la pluma (13) está provista de una contrapluma (37), siendo ajustable la contrapluma (37) preferentemente para variar el momento de flexión que debido a la misma actúa sobre la torre (11), estando realizada, en especial, de forma ajustable en longitud, preferentemente de forma telescópica y/o pudiendo realizarse un ajuste angular respecto a la torre (11).
7. Grúa automotriz según la reivindicación 6, **caracterizada porque** con la contrapluma (37) pueden compensarse momentos de flexión condicionados por la carga, preferentemente de tal modo que la torre (11) esté al menos en gran parte libre de momentos de flexión, estando previsto preferentemente un dispositivo de control y/o de regulación, mediante el cual puede ajustarse la contrapluma (37) en función del momento de carga momentáneo.
8. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** para el extremo inferior de la torre (11) está previsto un alojamiento (21) de torre en especial en forma de cubeta o escudilla que une entre sí dos elementos (23a, 23b) separados del chasis, estando separado preferentemente el extremo inferior del alojamiento (21) de la torre al estar situada la torre (11) en posición de transporte.
9. Grúa automotriz según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el alojamiento (21) de torre está unido con un apoyo (17) de torre.
10. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la torre (11) está realizada de manera autoelevable,
11. 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).
12. 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) de manera forzosa en la zona de su extremo inferior.
13. 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).
14. Grúa automotriz según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** está previsto un dispositivo (25) de sujeción configurado en especial como barra 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.

Fig. 1

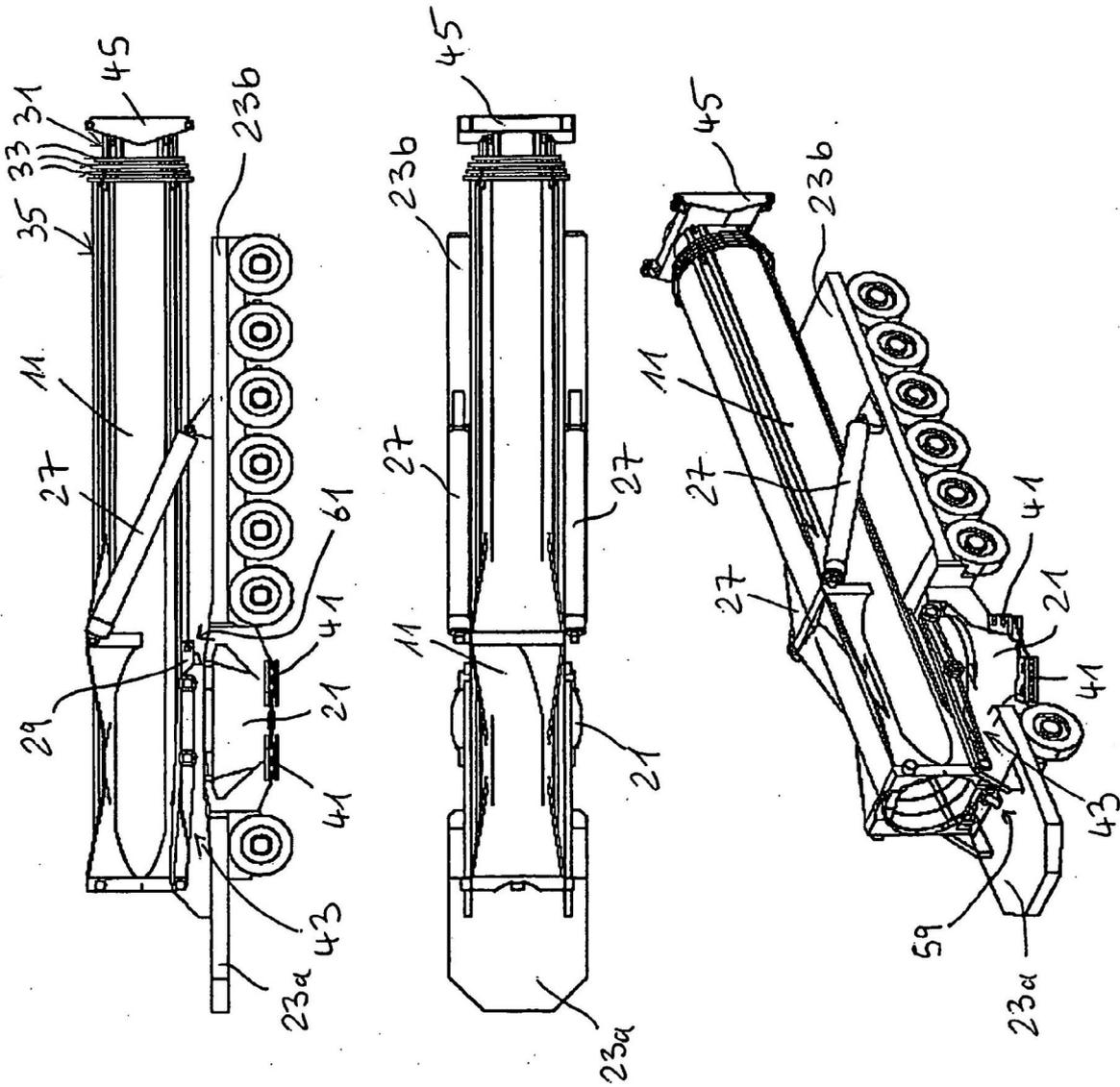
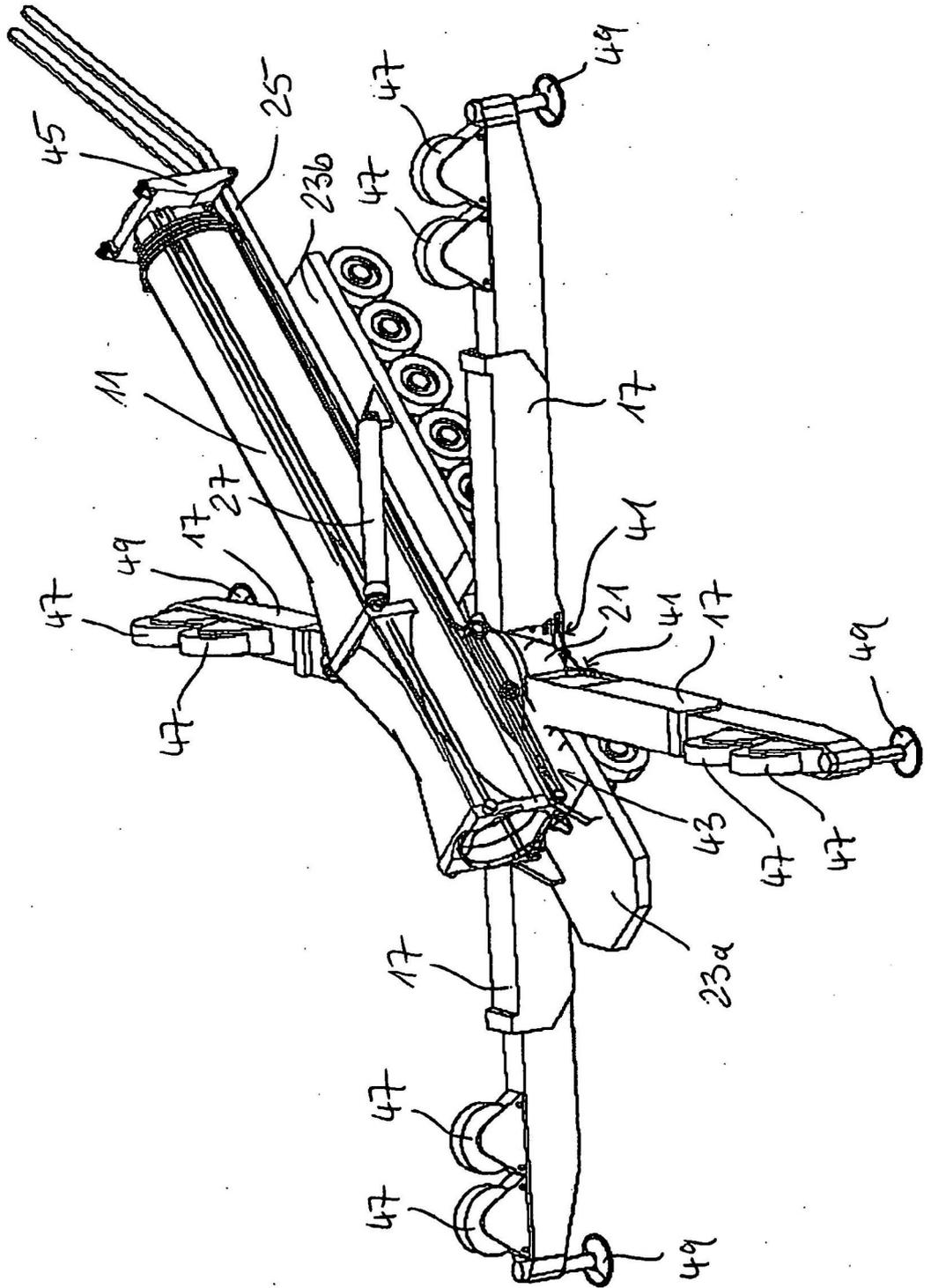
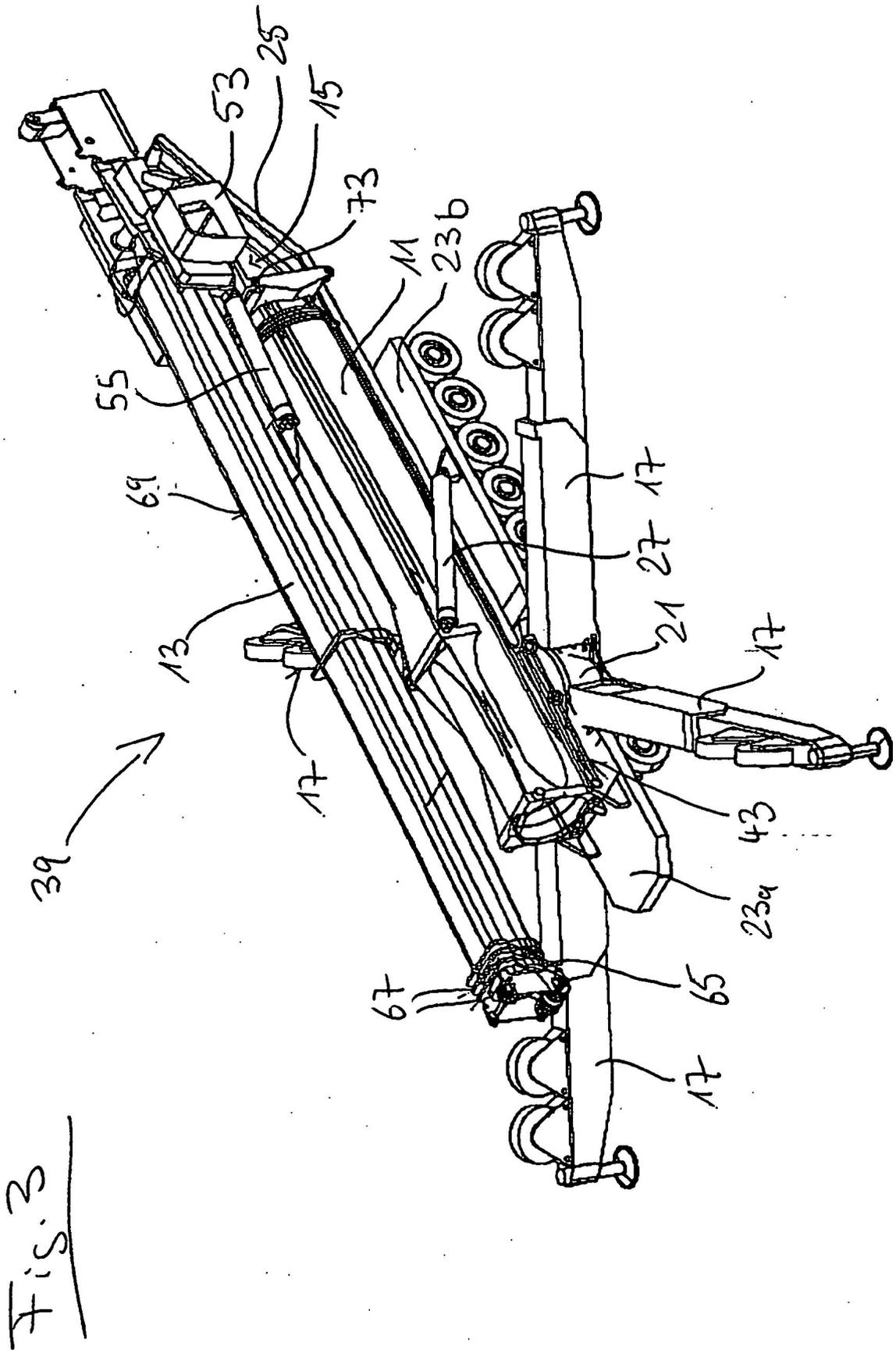


Fig. 2





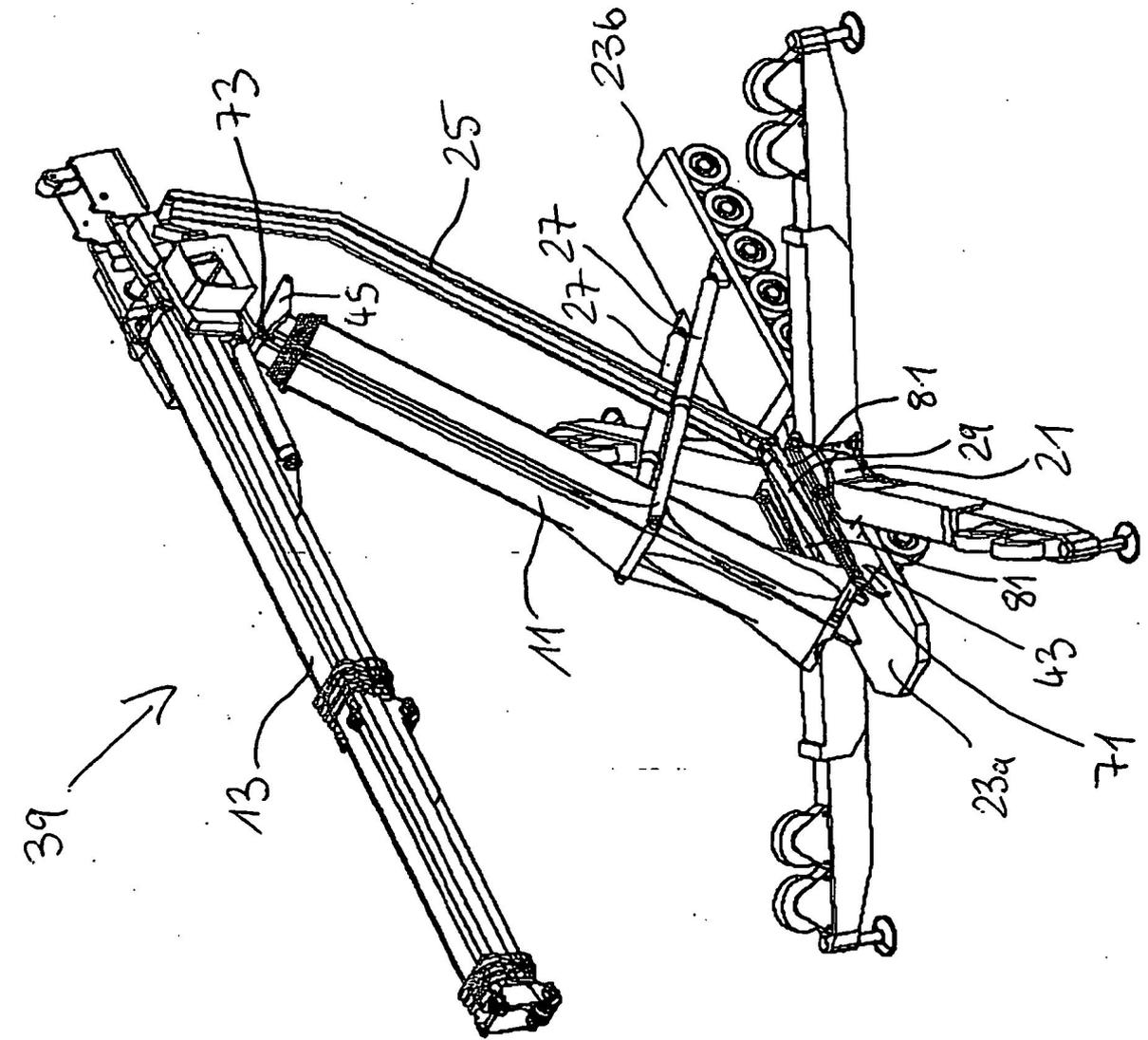


Fig. 4

Fig. 5

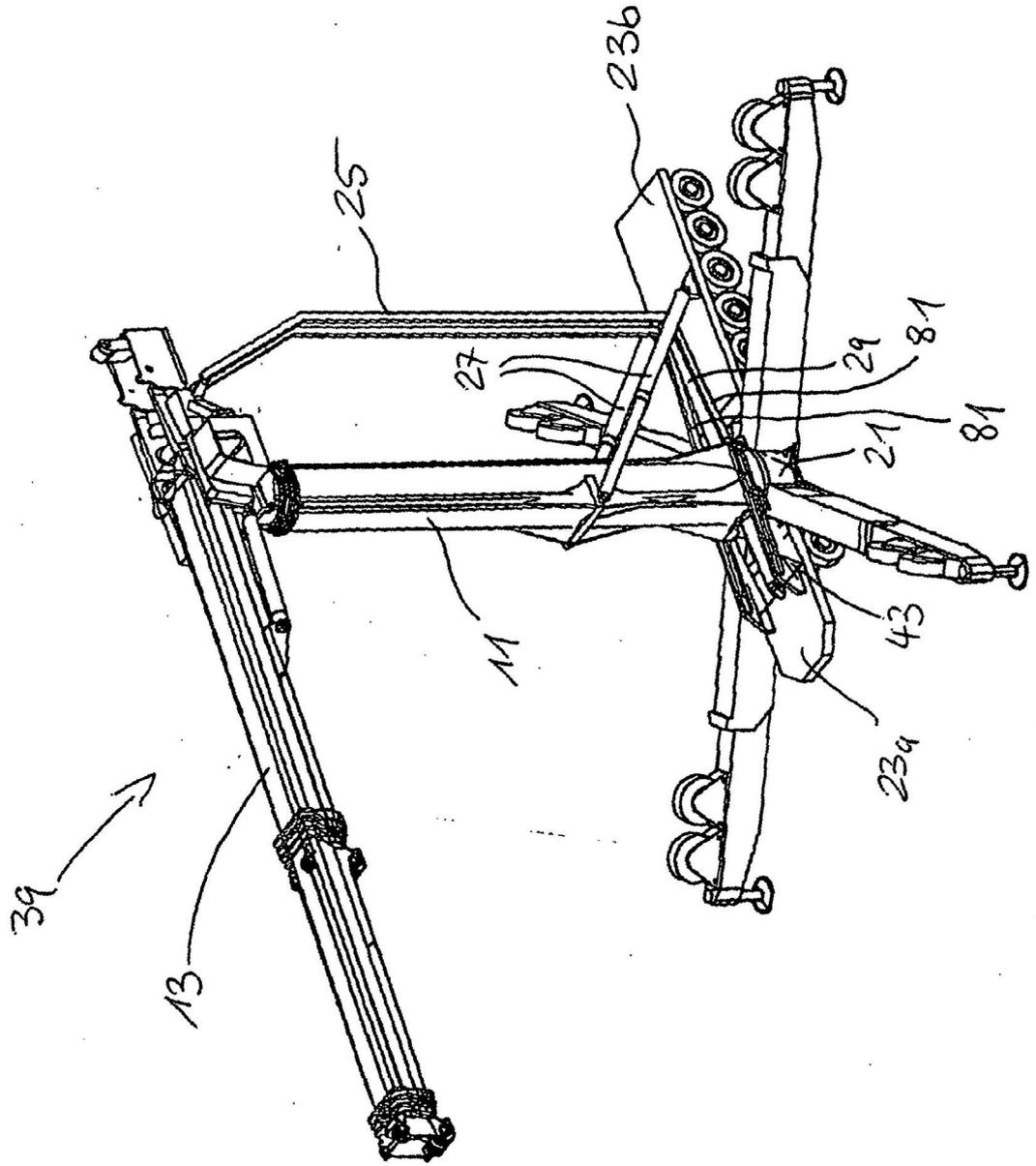
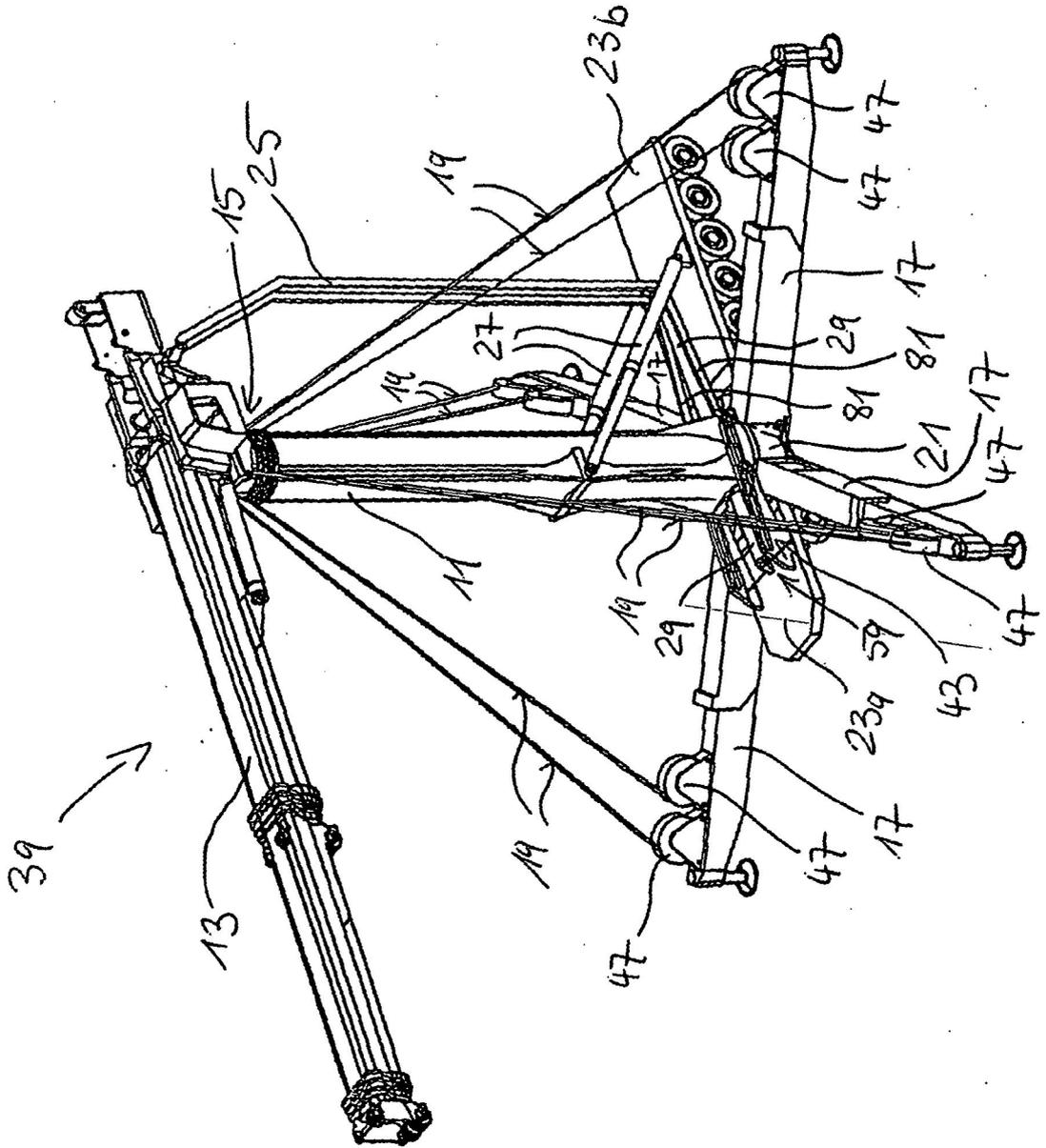


Fig. 6



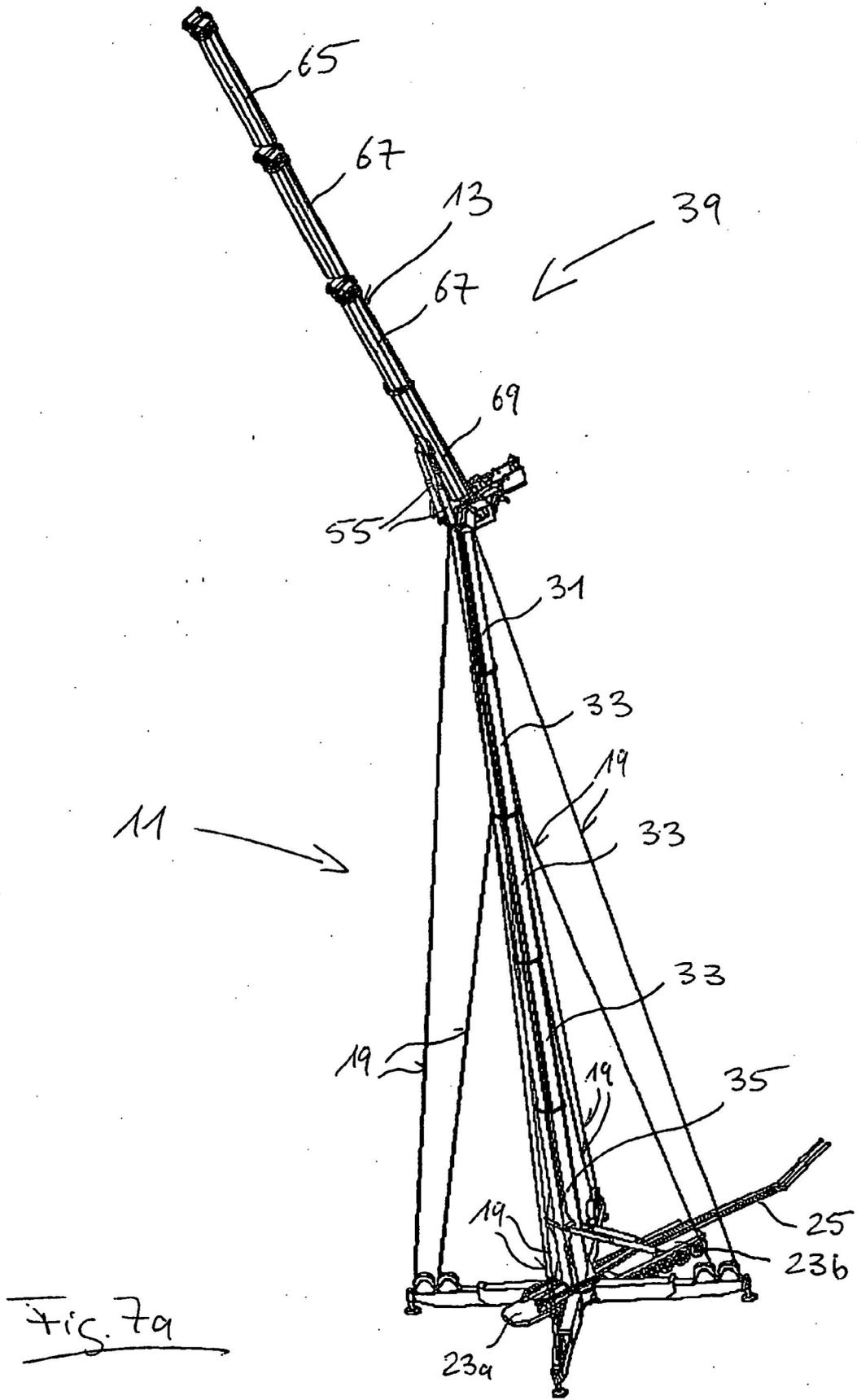


Fig. 7a

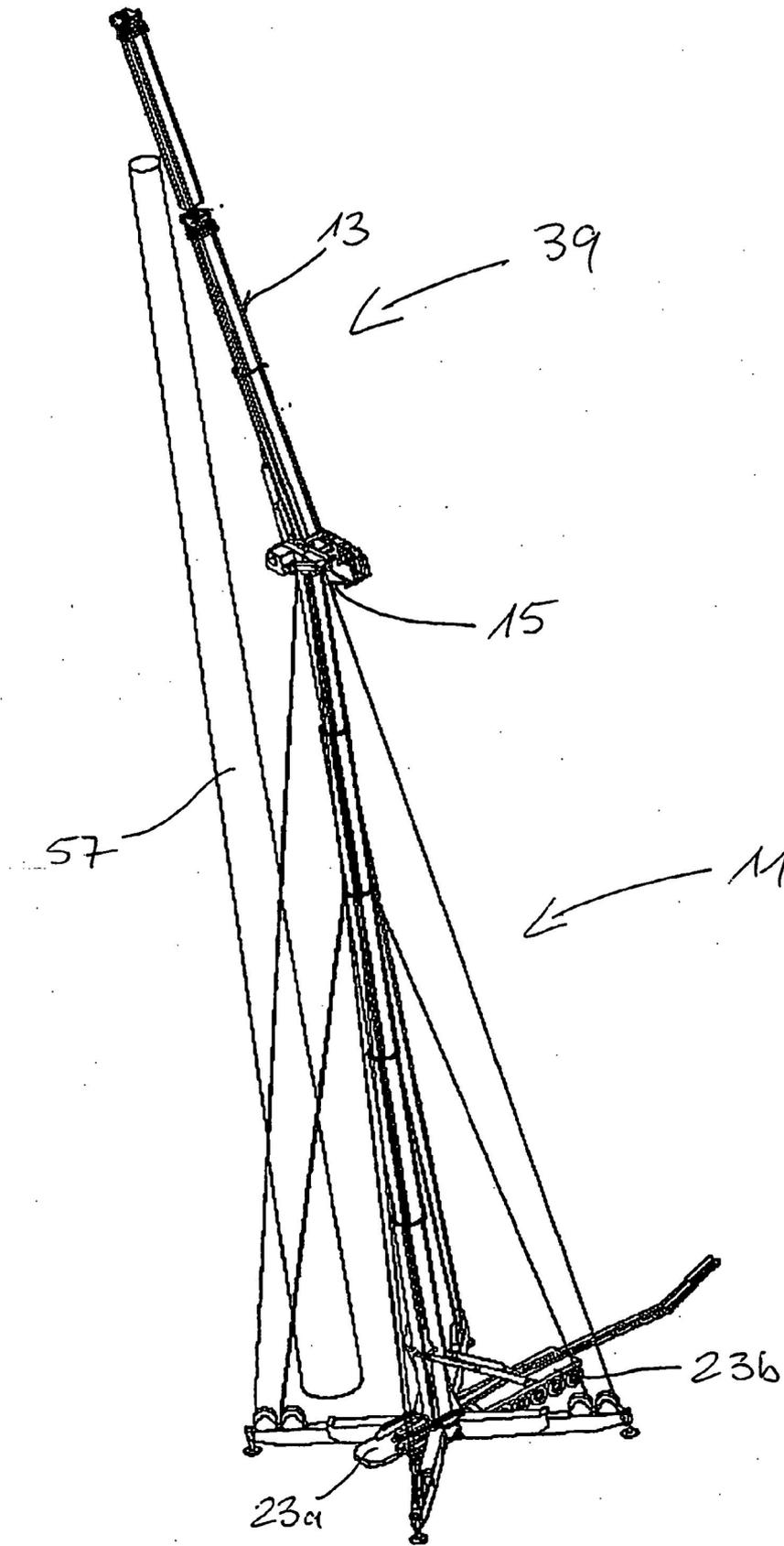


Fig. 7b

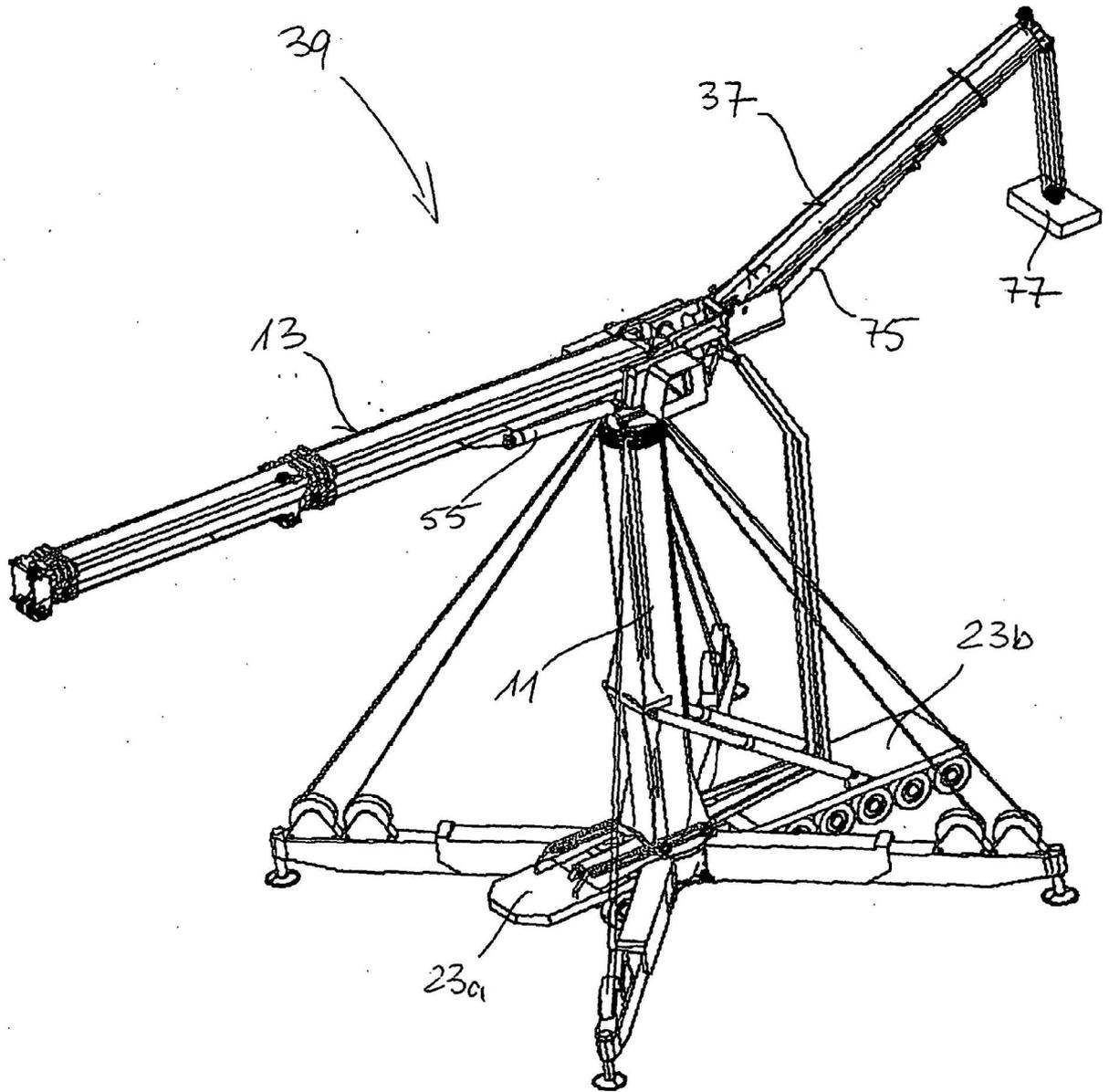


Fig. 8

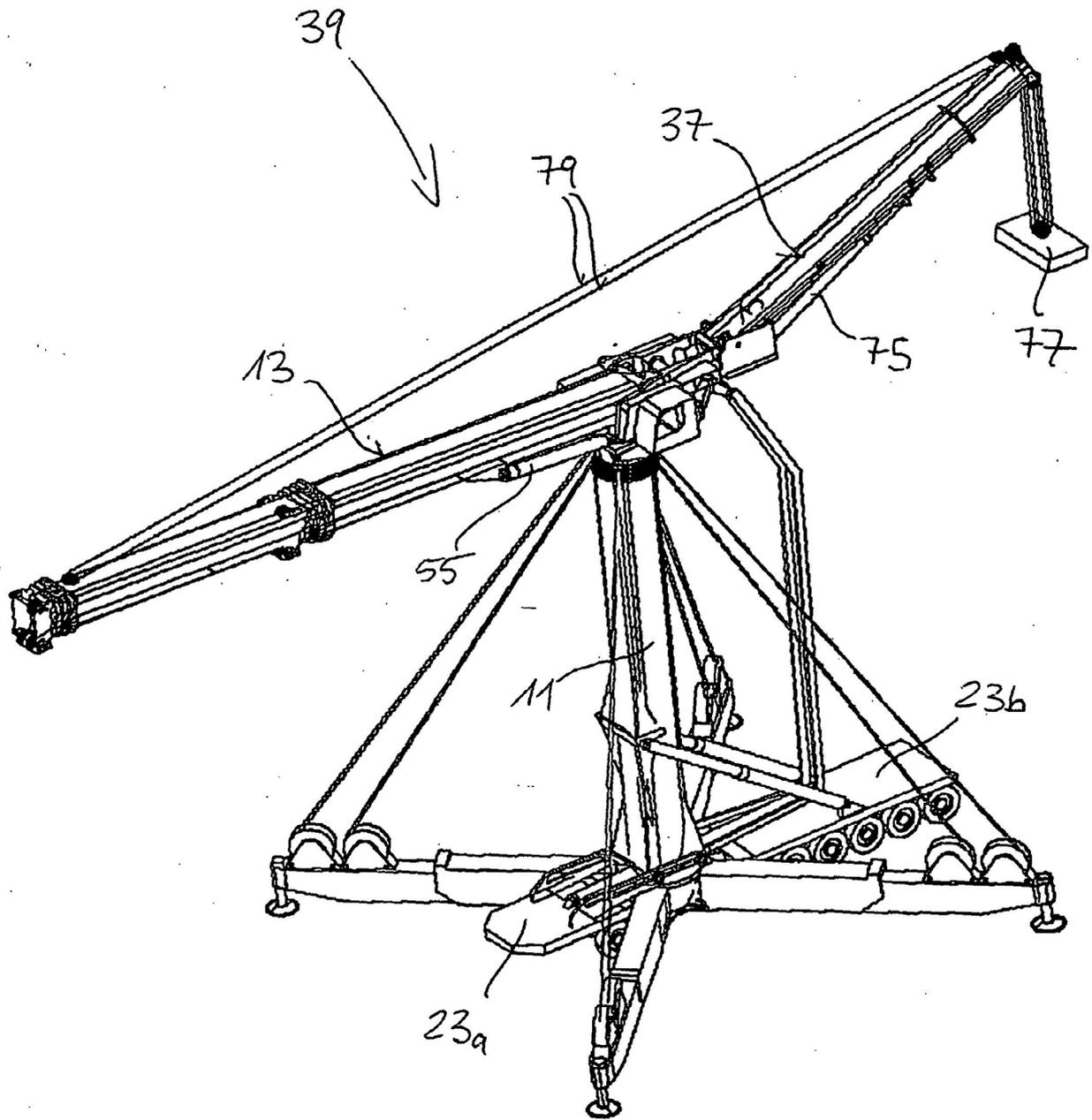


Fig. 9