

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 236**

51 Int. Cl.:

B66C 23/18 (2006.01)

B66D 3/08 (2006.01)

B66C 23/84 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2013 PCT/DK2013/050286**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14071949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2013 E 13853173 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 2917573**

54 Título: **Grúa con doble guía de cable y ménsula de anclaje dispuesta en la barquilla de una turbina eólica**

30 Prioridad:
06.11.2012 DK 201200697

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2018

73 Titular/es:
**LIFTRA IP APS (100.0%)
Karlskrogavej 12
9200 Aalborg, DK**

72 Inventor/es:
FENGER, PER

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 687 236 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 con doble guía de cable y ménsula de anclaje dispuesta en la barquilla de una turbina eólica

La presente exposición se refiere a una grúa con doble guía de cable y ménsula de anclaje dispuesta en la barquilla de una turbina eólica, para izar y bajar partes pesadas de la turbina de viento dispuestas en la barquilla, dicha grúa comprende un sistema de orientación y un cabrestante exterior con cable, situado cerca de la base de la torre de la turbina eólica, estando conectado dicho cabrestante a través de la guía de cable a un bloque de poleas que comprende un gancho de grúa en el extremo de la grúa torre. Dicha grúa es conocida por el documento WO 2011/050812. Cuando prestan servicio en turbinas eólicas particularmente grandes, se utilizan a menudo grúas móviles situadas en el terreno. Dichas grúas móviles incluyen una torre alta, que típicamente consiste de secciones definidas en una estructura de celosía que es ensamblada antes de que la grúa sea utilizada. Esto da como resultado un consumo de tiempo significativo para erigir la grúa, por lo que cada vez que su posición necesita ser modificada, se requiere que la torre sea desmantelada. Esto da como resultado costes elevados, lo que es indeseable.

A menudo las turbinas eólicas están instaladas en centrales eólicas en las que a las turbinas se les da servicio de acuerdo con un programa particular, y para este propósito se ha desarrollado un sistema de grúa del tipo establecido en el preámbulo, donde hay una primera pequeña grúa de tipo pescante establecida en la barquilla de la turbina, en la que está anclada a partes estructurales estables y a continuación se utiliza esta grúa para izar partes para la grúa antes mencionada, donde el cabrestante de dicha grúa está dispuesto sobre el suelo cerca de la base de la torre de la turbina eólica. Las partes de la grúa antes mencionada consisten típicamente en una ménsula de anclaje que está anclada a componentes estructurales estables en la barquilla, después de lo cual la grúa real en la que está incluida la guía de cable, es colocada y anclada sobre la ménsula de anclaje, a continuación las partes más pesadas de la turbina eólica colocadas dentro y fuera de barquilla pueden ser manejadas por la grúa, mediante control remoto del cabrestante.

El problema con el uso de este tipo de grúa es sin embargo impedir que los cables entren en contacto entre sí cuando se realiza un movimiento de orientación con la grúa, ya que esto puede provocar que resulten dañados, e incluso lo que es peor, destrozados, y consecuentemente se traduzca en una pérdida de carga en el gancho de la grúa, con el subsiguiente peligro para el personal que trabaja dentro del radio operativo de la grúa.

Los cables son introducidos desde posiciones conocidas y son hechos pasar a través de un sistema de orientación que comprende un tambor exterior fijo, y un tambor interior montado de manera giratoria en él al que está fijada la grúa torre, y donde la rotación de la grúa es realizada por un mecanismo de orientación. Los cables son además guiados fuera del tambor interior a la pluma de la grúa desde posiciones conocidas al brazo de la grúa y al bloque de izado que está suspendido de éste, y se reconoce que no será posible realizar una rotación/orientación a 360° con grúas de este tipo, sin que los cables hagan contacto entre sí.

Es el objeto de la invención proveer una solución que proporcione la posibilidad de llevar a cabo la orientación con la grúa en una magnitud adecuada, mientras que se asegura también que los cables de la grúa no hacen contacto entre sí.

Se pretende conseguir una orientación de aproximadamente +/- 175 grados lateralmente con relación a cero, lo que asegurará una libertad de operación óptima adecuada de la grúa.

Se ha conseguido mediante la invención que esto sea posible por medio de una grúa con una doble guía de cable y ménsula de anclaje de la clase especificada, que está caracterizada por que la guía de cable comprende una primera parte fija dispuesta sobre una ménsula de anclaje para la grúa, y una segunda parte que coopera con ella, dispuesta en una segunda parte pivotante de la grúa, estando conectada dicha segunda parte pivotante con la primera parte mediante los cables, donde la primera parte fija comprende una primera consola oblonga, cuyos extremos libres comprenden, cada uno, primeras poleas de cable de garganta cortada, y entre dichas primeras poleas de cable de garganta cortada, otras dos, segundas poleas de cable de garganta cortada, en una primera y una segunda conexión pivotante, dispuestas sobre la consola, de manera que la parte inferior de las gargantas de las segundas poleas de cable de garganta cortada en cualquier instante están situadas sobre la línea tangente entre la parte inferior de las gargantas de las primeras poleas de cable de garganta cortada, y donde la segunda parte de la guía de cable está situada en un nivel por encima de la primera parte, e incluye, mediante una tercera y cuarta conexiones de pivote terceras poleas de cable de garganta cortada montadas, por lo que la parte inferior de las terceras poleas de cable de garganta cortada son giratorias alrededor de su tangente más superior y donde la segunda parte comprende además cuartas poleas de cable de garganta cortada fijas, y donde las líneas tangentes entre el primer y el segundo conjunto de poleas de cable de garganta cortada y respectivamente las terceras y cuartas poleas de cable de garganta cortada están funcionando en paralelo.

Por ello se consigue que las desviaciones direccionales de los cables mediante orientación son absorbidas por rotación de las segundas poleas de garganta cortada montadas de manera pivotante alrededor de la primera y segunda conexiones pivotantes sobre la primera parte fija de la doble guía de cable, sujeta a la ménsula de anclaje, y la rotación de la tercera y cuarta poleas de garganta montadas pivotantes alrededor de la tercera y cuarta conexiones pivotantes, ancladas en el tambor interno de la grúa montado pivotante, de modo que los cables en cualquier instante son guiados al tambor desde una posición conocida, y lo dejan desde una posición conocida diferente que depende del grado de rotación de la grúa con relación al punto cero.

Con respecto a la flexibilidad de la grúa, puede ser apropiado que la primera parte de la guía de cable esté fijada de

manera que se pueda liberar a una ménsula de anclaje de grúa dispuesta en la barquilla, y estando asegurada dicha placa de anclaje a las partes estructurales estables en la barquilla de la turbina eólica.

5 En una realización preferida de la doble guía de cable de acuerdo con la invención, la segunda parte de la doble guía de cable puede estar dispuesta en un tambor interior en forma de tubo, que está montado de manera pivotante dentro de un tambor exterior en forma de tubo que está anclado a la ménsula de anclaje, y pivotante alrededor de su eje central mediante un mecanismo de orientación.

10 En el intento de conseguir un control estable de los cables, la doble guía de cable puede estar así dispuesta ventajosamente de manera que la tercera y cuarta poleas de cable de garganta cortada en la segunda parte de la guía de cable están montadas en una ménsula que está anclada en el tambor tubular interior, a cuya ménsula las terceras poleas de cable de garganta cortada están montadas de manera pivotante alrededor de sus líneas tangentes superiores en primeros accesorios de sujeción con un primer y segundo extremos, que mediante la tercera y cuarta conexiones pivotantes están montadas de manera pivotante a la ménsula, y en donde las cuartas poleas de cable de garganta cortada están ancladas a la ménsula por segundos accesorios de sujeción a un nivel por encima de los primeros accesorios de sujeción.

15 En una realización preferida particular de la doble guía de cable, las terceras poleas de cable de garganta cortada pueden estar montadas más cerca del primer extremo de los primeros accesorios de sujeción, y los primeros accesorios de sujeción pueden estar más cerca de su segundo extremo, y sobre los lados enfrentados adyacentes a las cuarta poleas de cable de garganta cortada, comprenden salidas, cuya geometría corresponde a una parte de la periferia enfrentada de las cuartas poleas de cable de garganta cortada adyacentes, para recibir dichas partes de la misma en una magnitud en la que respectivamente las líneas tangentes superiores orientadas horizontalmente de la parte inferior de las terceras poleas de cable de garganta cortada coinciden con las líneas tangentes inferiores orientadas horizontalmente en la parte inferior de las cuartas poleas de cable de garganta cortada, y los ejes centrales de las tercera y cuarta conexiones de pivote.

20 Por ello se consigue un guiado muy estable y fiable de los cables que pasan por la doble guía de cable, ya que las desviaciones de la dirección de los cables durante la orientación con la grúa están compensadas completamente por los giros relativos de la segunda y tercera poleas de cable de garganta cortada, respectivamente, haciendo girar dicha poleas de cable alrededor respectivamente de la primera y segunda conexiones de pivote y la tercera y cuarta conexiones de pivote, asegurando por ello que los cables independientemente del grado de rotación de la grúa dentro de sus límites operativos serán guiados de manera segura hacia y desde las posiciones conocidas donde los cables son introducidos y sacados del tambor interior.

La invención es explicada con más detalle a continuación con referencia al dibujo en el que:

La fig. 1 muestra una barquilla de una turbina eólica con una grúa montada cuyos cables de izado están conectados con un cabrestante no mostrado dispuesto en el suelo cerca del pie de la torre de la turbina eólica.

La fig. 2 muestra una vista de cerca de la grúa mostrada en la fig. 1.

35 La fig. 3 es una vista detallada del sistema de orientación de la grúa, en la que los tambores interior y exterior se han hecho transparentes de manera que pueda verse la guía del cable de acuerdo con la invención.

La fig. 4 y la fig. 5 muestran el principio de funcionamiento de la guía de cable, visto desde diferentes ángulos, y

La fig. 6 es una vista en detalle de la guía de cable de acuerdo con la invención, en la que tambor interior y el tambor exterior son invisibles, y en la que una fijación para las terceras poleas de garganta cortada están hechas transparentes.

40 En la fig. 1 se ha mostrado una primera realización de una grúa 2 dispuesta en la barquilla 4 de una turbina eólica 6 para izar y bajar partes pesadas 8 de la turbina eólica dispuestas en la barquilla 4. La grúa 2 comprende, como aparece más claramente en la fig. 2, una ménsula 10 de anclaje para anclar sobre partes 12, 14 de construcción estables en la barquilla 4.

45 La grúa 2, comprende un bloque 16 de múltiples poleas cortadas con un gancho 17, situado en el extremo 18 de un brazo 20 de una pluma de la grúa, que mediante una conexión 22 de cojinetes está asegurado a una viga 24 que está montada sobre el tambor 25 pivotante interior (véase la fig. 3) del sistema de orientación de la grúa 2, cuyo tambor exterior 29 por medios de seguridad 31 está unido a la ménsula 10 de anclaje. El brazo 20 de la pluma de la grúa y el extremo inferior de la viga 24 están conectados mediante un pistón 30 accionado por un fluido a presión, que puede estar constituido ventajosamente por un pistón accionado hidráulicamente. El bloque 16 de poleas está conectado mediante los cables 32, 34 a un cabrestante dispuesto sobre el suelo cerca del pie de la torre 36 de la turbina eólica (véase la fig. 50 1). Los cables 32, 34 son mediante una doble guía 38 de cables de acuerdo con la presente invención (véase también la fig. 4 y la fig. 5), guiados a través del sistema de orientación 28 de la grúa y sobre el bloque 16 de poleas mediante poleas de cable no mostradas.

55 La doble guía 38 de cables comprende una primera parte fija 40 que está unida de manera que se puede liberar sobre la ménsula 10 de anclaje para la grúa 2, y una segunda parte 42 que coopera con ella dispuesta en el tambor interior 26 del

sistema de orientación 28 de la grúa, y donde la segunda parte 42 está conectada con la primera parte fija 40 por los cables 32, 34, véanse la fig. 4 y la fig. 5.

5 La primera parte fija 40 comprende una primera consola 44 alargada, cuyos extremos libres 46, 48 comprenden cada uno primeras poleas 50 de cable de garganta cortada, y entre dichas primeras poleas 50 de cable de garganta cortada, otras dos, mediante una primera conexión 52 pivotante y una segunda conexión 54 pivotante, segundas poleas 56 de cable de garganta cortada dispuestas sobre la consola 44, de manera que la parte inferior de las gargantas en las segundas poleas 56 de cable de garganta cortada en cualquier instante están situadas sobre la línea tangente entre la parte inferior de las gargantas en las primeras poleas 50 de cable de garganta cortada.

10 La segunda parte 42 de la guía de cable está situada en un nivel por encima de la primera parte fija 40, 44 y está situada el interior en el tambor interior 26 pivotante del sistema de orientación 28. La segunda parte 42 de la guía de cable consiste en la realización mostrada de una ménsula compuesta. La ménsula 42 comprende, por una tercera conexión de pivote 60 y una cuarta conexión 62 de pivote, accesorios de sujeción 63 montados, que aquí comprenden terceras poleas 64 de cable de garganta cortada, dichos accesorios de sujeción 63 y las terceras poleas 64 de cable de garganta cortada están así dispuestos de modo que la parte inferior de las terceras poleas 64 de cable de garganta cortada es pivotante
15 alrededor de su tangente más superior. La segunda parte/la ménsula 42 comprende además, mediante los segundos accesorios de sujeción 65, cuartas poleas 66 de cable de garganta cortada montadas fijas desde las que los cables 32, 34 son conducidos al bloque 16 de poleas.

20 Como aparece más claramente en la fig. 3 y en la fig. 6, las terceras poleas 64 de cable de garganta cortada están situadas más cerca del primer extremo 68 de los primeros accesorios de sujeción 65, y los primeros accesorios de sujeción 65 comprenden salidas 74, más cerca de su segundo extremo 70 y contra los lados enfrentados 72 de las cuartas poleas 66 de cable de garganta cortada, la geometría de dichas salidas 74 que corresponde a una parte de la periferia enfrentada 76 contra las salidas 74 de las cuartas poleas 66 de cable de garganta cortada, para recibir dichas partes en un cierto grado, donde respectivamente las líneas tangentes superiores orientadas de manera horizontal en la parte inferior de las terceras poleas 64 de cable de garganta cortada son coincidentes respectivamente con las líneas tangentes inferiores orientadas horizontalmente en la parte inferior de las cuartas poleas 66 de cable de garganta cortada y el eje central 78 de las tercera y cuarta conexiones 60, 62 de pivote.
25

30 La doble guía 38 de cable opera de tal manera, que guía los cables 32, 34 cuando se realiza una orientación de la grúa 2 dentro de un intervalo dado entre +/- 175 grados con relación a un punto de referencia cero, de manera que los cables 32, 34 durante la orientación y el izado y bajada de cargas hacia y desde la barquilla 4 en ningún instante entrarán en contacto entre sí.

35 El guiado de los cables tiene lugar desde puntos de introducción fijos dados para los cables 32, 34 en la parte fija de la doble guía 38 de cables, y en puntos de salida fijos dados simultáneamente para los cables después de la doble guía de cable. El guiado tiene lugar compensando el giro relativo entre la primera parte fija y la segunda parte por la orientación, y en el tambor interior montado, la segunda ménsula 42, mediante un pivote de las segundas poleas 56 de cable de garganta cortada alrededor respectivamente de la primera y segunda conexiones 52, 54 de pivote, y las terceras poleas 64 de cable de garganta cortada montadas en los accesorios de sujeción 63 que están montados de manera pivotante mediante la tercera y cuarta conexiones 60, 62 de pivote a la ménsula 42, por lo que la desviación de los cables al realizar un movimiento de orientación con la grúa es guiada por los dos conjuntos de poleas 56, 64 de cables de garganta cortada montadas pivotantes dentro del intervalo de giro, de manera que los cables no entren en contacto entre sí.
40

REIVINDICACIONES

- 1 Una grúa (2) con doble guía (38) de cable y ménsula (10) de anclaje dispuesta en la barquilla (4) de una turbina eólica (6), para izar y bajar partes pesadas (8) de la turbina eólica adaptada para ser dispuesta en la barquilla (4), dicha grúa comprende un sistema de orientación (28) de grúa y un cabrestante exterior con cable (32, 34), situado cerca de la base de la torre (36) de la turbina eólica, estando conectado dicho cabrestante a través de la guía (38) de cable a un bloque (16) de poleas que comprende un gancho (17) de grúa en el extremo de la pluma (20) de la grúa, caracterizada por que la guía (38) de cable comprende una primera parte fija (40) dispuesta sobre una ménsula de anclaje (10) para la grúa (2), y una segunda parte (42) que coopera con ella, dispuesta en una segunda parte pivotante (26) de la grúa (2), estando conectada dicha segunda parte (26) pivotante con la primera parte mediante los cables (32, 34), donde la primera parte fija (40) comprende una primera consola oblonga (44), cuyos extremos libres (46, 48) comprenden cada uno primeras poleas (50) de cable de garganta cortada, y entre dichas primeras poleas (50) de cable de garganta cortada, otras dos, mediante una primera conexión pivotante (52) y una segunda conexión pivotante (54) montadas segunda poleas (56) de cable de garganta cortada, dispuestas sobre la consola (44), de manera que la parte inferior de las gargantas en las segunda poleas (56) de cable de garganta cortada en cualquier instante están situadas sobre la línea tangente entre la parte inferior de las gargantas en las primeras poleas (50) de cable de garganta cortada, y donde la segunda parte (42) de la guía de cable está situada en un nivel por encima de la primera parte fija (40), y comprende mediante una tercera conexión de pivote (60) y una cuarta conexión de pivote (62) montadas terceras poleas (64) de cable de garganta cortada, por lo que la parte inferior de las terceras poleas (64) de cable de garganta cortada pueden pivotar alrededor de su tangente (78) situada más superior y donde la segunda parte (42) comprende además cuartas poleas (66) de cable de garganta cortada fijas, y donde las líneas tangentes entre respectivamente el primer y el segundo conjunto de poleas (50, 56) de cable de garganta cortada y respectivamente las terceras y cuartas poleas (64, 66) de cable de garganta cortada están funcionando en paralelo.
2. Una grúa (2) con doble guía (38) de cable y ménsula (10) de anclaje según la reivindicación 1, caracterizada por que la parte (40) de la guía de cable está fijada de manera que se puede liberar a una ménsula (10) de anclaje para la grúa (2) dispuesta en la barquilla (4), estando adaptada dicha ménsula (10) de anclaje para ser fijada a partes estructurales (12, 14) estables fijas en la barquilla (4) de la turbina eólica.
3. Una grúa (2) con doble guía (38) de cable y ménsula (10) de anclaje según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que la segunda parte (42) de la guía (38) de cable está dispuesta en un tambor interior (26) en forma de tubo, que está montado pivotante dentro de un tambor exterior (29) en forma de tubo que está anclado a la ménsula (10) de anclaje, estando dicho tambor interior (26) en forma de tubo montado pivotante alrededor de su propio eje central mediante un mecanismo de orientación (28).
4. Una grúa (2) con doble guía (38) de cable y ménsula (10) de anclaje según la reivindicación 3, caracterizada por que la tercera y cuarta poleas (64, 66) de cable de garganta cortada en la segunda parte (42) de la guía (38) de cable están montadas en una consola (42), anclada dentro del tambor interior (26) en forma de tubo, a cuya consola (42) las terceras poleas (64) de cable de garganta cortada están montadas de manera pivotante alrededor de sus líneas tangentes (78) más superiores por primeros accesorios de sujeción (63) con un primer y un segundo extremo (68, 70), que mediante la tercera y cuarta conexiones (60, 62) de pivote están montadas de manera pivotante a la consola (42), y en donde las cuartas poleas (66) de cable de garganta cortada está conectadas fijas a la consola por segundos accesorios de sujeción (65) en un nivel por encima de los primeros accesorios de sujeción (63).
5. Una grúa (2) con doble guía (38) de cable y ménsula (10) de anclaje según la reivindicación 4, caracterizada por que las terceras poleas (64) de cable de garganta cortada están montadas más cerca del primer extremo (68) de los primeros accesorios de sujeción (63), y por que los primeros accesorios de sujeción (63) están más cerca de su segundo extremo (70), y sobre los lados enfrentados (72) de las cuartas poleas (66) de cable de garganta cortada, comprenden salidas (74), cuya geometría corresponde a una parte de la periferia enfrentada (76) de las cuartas poleas (66) de cable de garganta cortada adyacentes, para recibir dichas partes de ellas en una magnitud en la que respectivamente las líneas tangentes superiores (78) orientadas horizontalmente de la parte inferior de las terceras poleas (64) de cable de garganta cortada coinciden con las líneas tangentes inferiores orientadas horizontalmente en la parte inferior de las cuartas poleas (66) de cable de garganta cortada, y los ejes centrales de las tercera y cuarta conexiones (60, 62) de pivote.

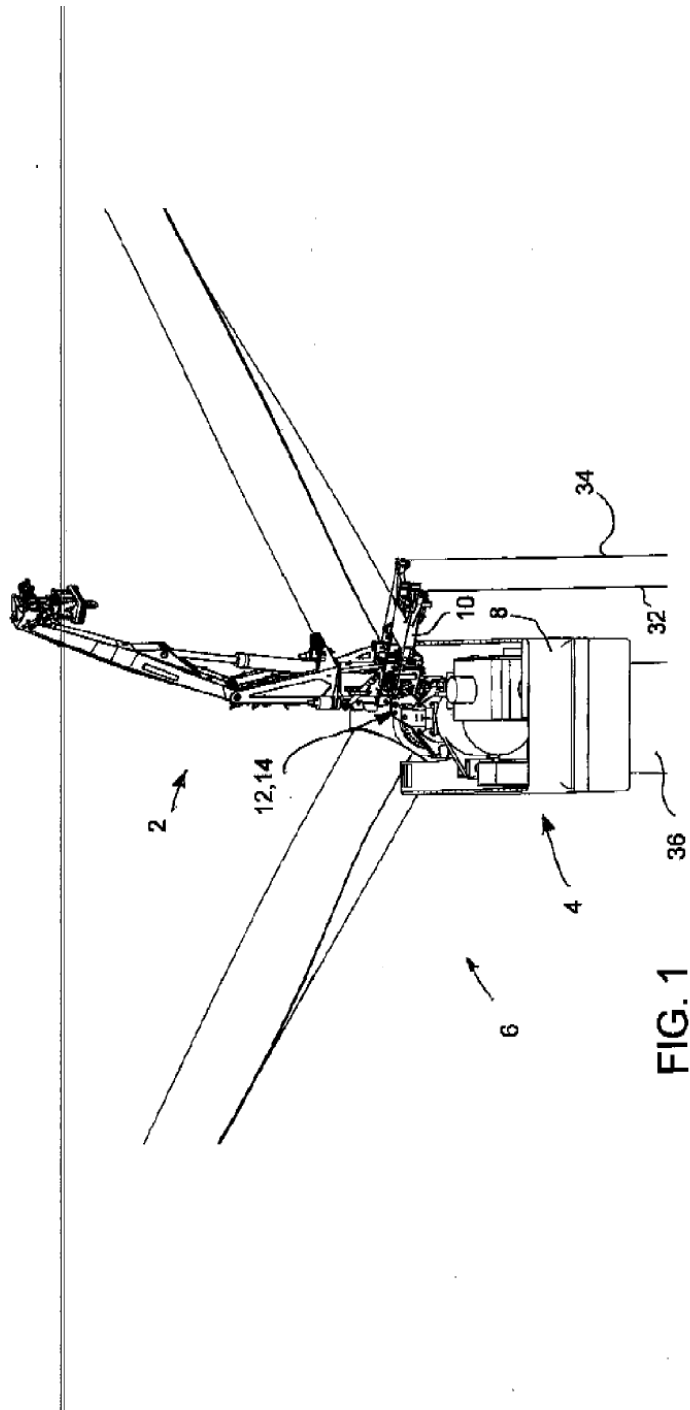


FIG. 1

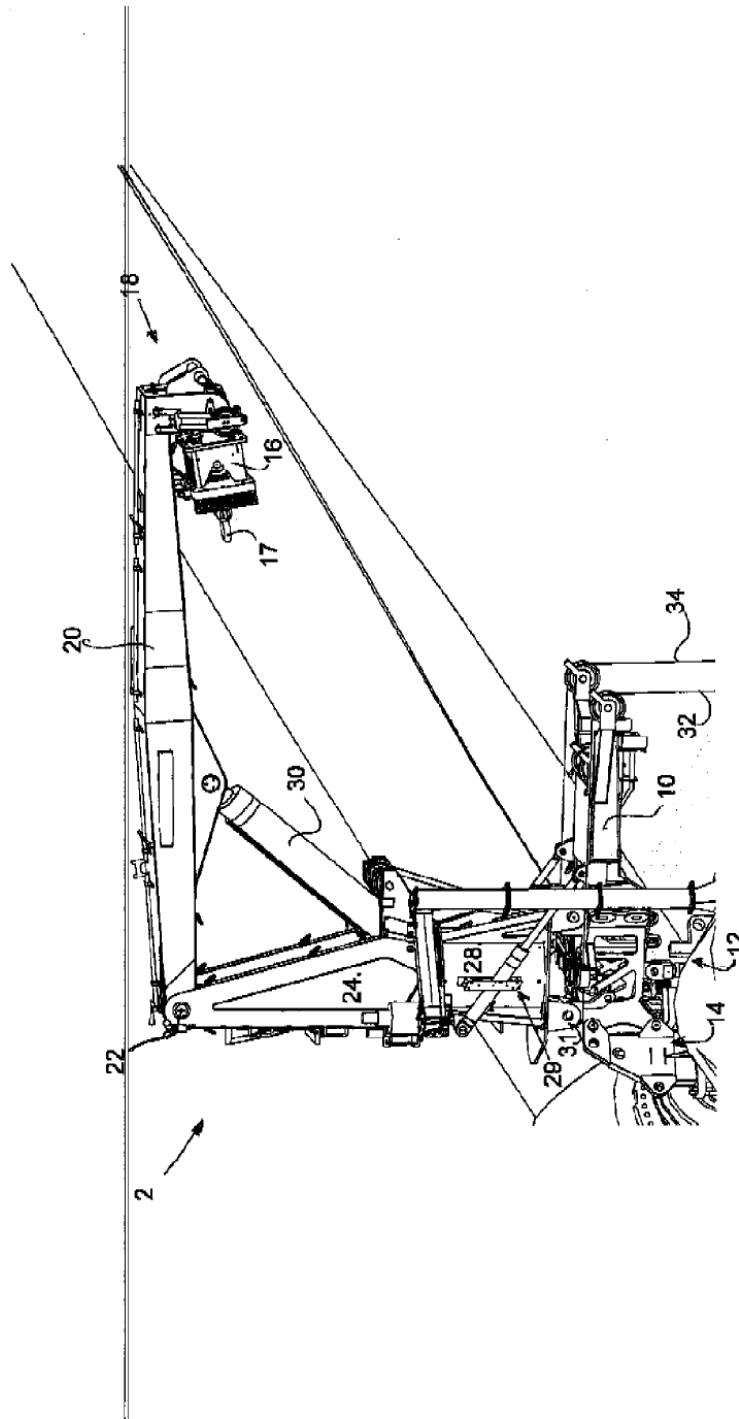
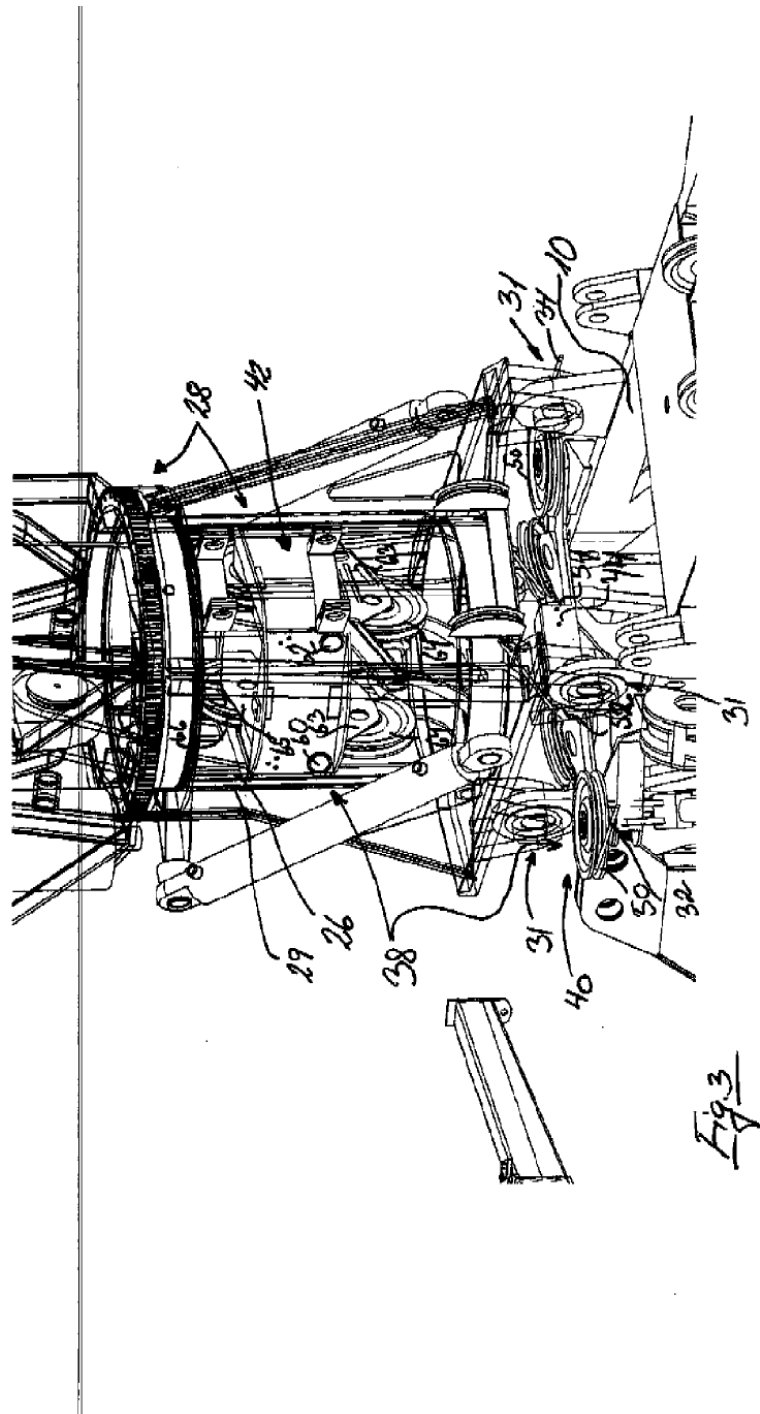


FIG. 2



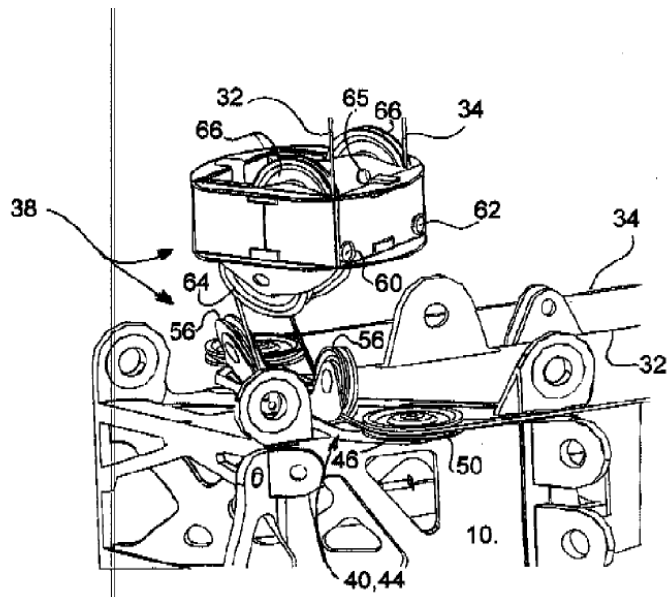


FIG. 4

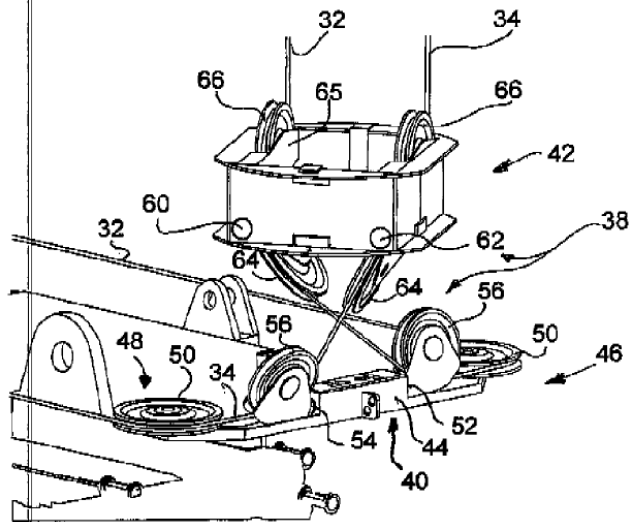


FIG. 5

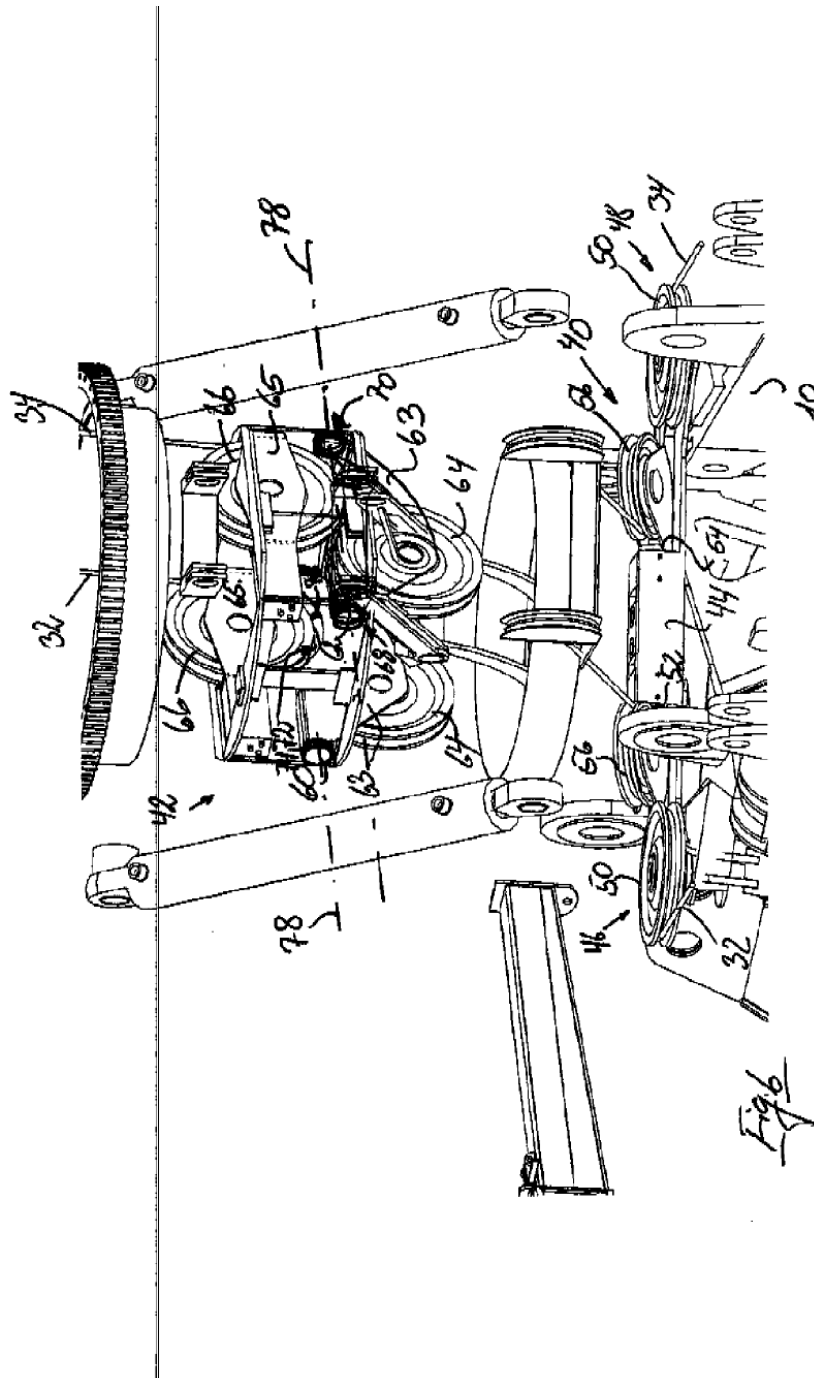


Fig. 6