



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 253 658**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>: **F03D 11/04**  
**B60P 3/40**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **03704340 .3**

⑧⑥ Fecha de presentación : **19.02.2003**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1476658**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

⑤④ Título: **Método de transporte de una góndola de turbina eólica y su uso.**

③⑩ Prioridad: **19.02.2002 EP 02075658**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.06.2006**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.06.2006**

⑦③ Titular/es: **Vestas Wind System A/S**  
**5, Smed Sorensens Vej**  
**6950 Ringkobing, DK**

⑦② Inventor/es: **Christensen, Mogens y**  
**Budtz, Lars**

⑦④ Agente: **Tomás Gil, Tesifonte-Enrique**

ES 2 253 658 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

Método de transporte de una góndola de turbina eólica y su uso.

La presente invención se refiere a una góndola de turbina eólica. La invención se refiere a un vehículo según la reivindicación 1, una góndola según la reivindicación 10, un método de transporte según la reivindicación 15 y un método de carga según la reivindicación 17.

### Antecedentes de la invención

Normalmente, las góndolas de turbina eólica son transportadas al sitio de montaje mediante camiones grandes capaces de llevar la carga pertinente como p. ej. se describe en DE 100 63 136 A1.

### Resumen de la invención

La invención se refiere a un vehículo que comprende al menos dos juegos de ruedas y al menos una góndola, dicha góndola estando suspendida entre dichos al menos dos juegos de ruedas.

Según la invención, se pueden obtener varias ventajas suspendiendo una góndola entre al menos dos juegos de ruedas.

Una ventaja es que la extensión vertical completa del vehículo puede ser reducida en comparación con las disposiciones para el transporte de góndolas tradicionales debido al hecho de que la estructura del chasis de la góndola forma parte del vehículo completo. Además, se puede obtener una logística ventajosa debido al hecho de que el vehículo puede ser reducido hasta comprender dos bogies relativamente cortos una vez que una góndola haya sido entregada en el sitio de entrega. En consecuencia, un transporte adicional de los juegos de ruedas puede ser realizado sin acompañante ni planificación especial del itinerario.

Cuando, al menos uno de dichos juegos de ruedas forma un tráiler, se obtiene otra forma de realización ventajosa de la invención.

Según la invención, el vehículo puede ventajosamente comprender unos componentes de transporte estándar, como tráilers adecuados para otros objetivos de transporte.

Normalmente, los tráilers pueden ser remolcados por un camión adecuado.

Según una forma de realización de la invención, los juegos de ruedas pueden ser autopropulsados.

Según la invención, al menos un grupo de ruedas puede p. ej. estar comprendido en un camión o similar.

Cuando al menos uno de dichos juegos de ruedas comprende un medio de elevación, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

El medio de elevación puede ventajosamente estar comprendido en los juegos de ruedas como medio de nivelado hidráulico integrado.

El medio de elevación puede ventajosamente ser hidráulico.

Cuando dicho medio de elevación está integrado en los juegos de ruedas, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Cuando dicho vehículo comprende un medio de fijación de absorción de momentos, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

El medio de fijación de absorción de momentos puede p. ej. ser establecido para forzar el equilibrado de los ejes de un juego de ruedas, de ese modo facilitando la suspensión incluso de góndolas muy pesadas

entre los juegos de ruedas. En otras palabras, la góndola puede ser bajada hasta el punto en que defina más o menos la extensión vertical completa del vehículo, sólo complementada por la extensión vertical de un espacio de distancia de seguridad pequeño entre la góndola y la superficie de tierra.

El medio de absorción por momentos puede ser establecido como estructuras mecánicas estáticas o puede ser ventajosamente un medio de absorción por momentos dinámico.

Cuando dicho medio de fijación de absorción de momentos comprende un medio de fijación de absorción de momentos variable, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Ejemplos de este medio de absorción de momentos pueden ser establecidos mediante un medio de absorción de momentos hidráulico capaz de p. ej. proporcionar un momento fijo durante el transporte de la góndola.

Cuando dicho medio de fijación de momentos comprende el buje de la góndola, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Según la invención, el buje de una góndola puede ventajosamente ser aplicado por fuerzas de transferencia desde la góndola al juego de ruedas.

Cuando se usan al menos dos vehículos tal y como se ha definido anteriormente para el transporte de al menos una góndola, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Además, la invención se refiere a una góndola que comprende un medio de fijación liberable, dicho medio de fijación estando adaptado para la suspensión de dicha góndola entre al menos dos juegos de ruedas para una suspensión total o parcialmente autoportante.

Según la invención, la góndola puede en principio formar parte de los elementos constructivos de un vehículo de transporte. Evidentemente, esta góndola debe necesariamente ser construida de tal modo que pueda absorber las fuerzas que afectan a la estructura de la góndola durante el transporte, y evidentemente, durante el uso en el destino final como una góndola de turbina eólica.

Cuando dicha góndola es autoportante entre dicho medio de fijación, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Cuando se aplica una estructura de chasis completamente autoportante a la góndola, se puede evitar un refuerzo adicional del chasis durante el transporte.

Cuando dicho medio de fijación comprende al menos dos disposiciones de fijación, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Según la invención, se puede aplicar otra fijación en un punto específico. En particular, se puede obtener una fijación en cuatro puntos.

Evidentemente, otras disposiciones de fijación adecuadas diferentes pueden ser aplicadas dentro del campo de la invención siempre que sean capaces de absorber las fuerzas pertinentes, expresadas como p. ej. momento vertical y horizontal.

Cuando dicho medio de fijación comprende al menos una disposición de fijación frontal y al menos una disposición de fijación posterior, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Cuando dicha fijación frontal comprende al menos parte del buje, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Según la invención, el buje de una turbina eólica

puede ser aplicado ventajosamente como disposición de fijación frontal.

Además, la invención se refiere a un método para transportar al menos una góndola de turbina eólica provista de al menos dos juegos de ruedas, y cuando se suspende dicha al menos una góndola de turbina eólica entre dichos al menos dos juegos de ruedas, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Cuando dichos al menos dos juegos de ruedas comprenden un medio de fijación liberables, y al menos uno de dicho medio de fijación liberable puede elevarse mediante un medio de elevación, y al menos una góndola de turbina eólica está fijada a dichos al menos dos juegos de ruedas mediante unos medios de fijación liberables, y la góndola es elevada mediante dicha al menos una disposición de fijación, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

Además, la invención se refiere a un método para cargar al menos una góndola de turbina eólica sobre una disposición de vehículos que comprende al menos dos juegos de ruedas, y cuando se suspende dicha al menos una góndola de turbina eólica entre dichos al menos dos juegos de ruedas, otra forma de realización ventajosa de la invención ha sido obtenida.

#### Las figuras

La invención se describirá con detalle a continuación con referencia a las figuras, de las cuales

la fig. 1 ilustra una góndola de turbina eólica según la invención,

las figs. 2a a 2d ilustran las acciones de transporte principales de una góndola según la invención,

las figs. 3a y 3b ilustran los detalles de la suspensión de la góndola de una turbina eólica según la invención, y

las figs. 4a a 4d ilustran formas de realización diferentes de la suspensión de absorción de momentos según la invención.

#### Descripción detallada

La Fig. 1 ilustra un corte transversal de una góndola de turbina eólica según una forma de realización de la invención.

La góndola 20 ilustrada comprende una estructura básica representada por un chasis de la máquina soldado o moldeado sobre el cual las estructuras principales de la turbina eólica están apoyadas o suspendidas.

Estos componentes principales pueden incluir p. ej. generador, guiñada, árbol del rotor, engranajes, etc.

Según la invención, la estructura básica está provista de al menos dos disposiciones de acoplamiento 27 y 71, 72 mutuamente desplazadas.

Las disposiciones de acoplamiento 71, 72 están incluidas sea en el interior o ajustadas a la estructura básica.

Las Figs. 2a a 2d ilustran las acciones de transporte principales que demuestran características logísticas de una forma de realización ventajosa de la invención.

La Fig. 2a ilustra dos juegos de ruedas según la invención.

Los juegos de ruedas comprenden precauciones de fijación, que están descritas abajo.

Los juegos de ruedas son básicamente tráilers modulares 21, 22. Los tráilers 21, 22 comprenden un medio, p. ej. un medio hidráulico (no mostrado), para bajar o elevar las ruedas.

El tráiler 21 comprende una disposición de la fijación 24 y el tráiler 22 comprende otra disposición de la fijación 25.

En la fig. 2b, las ruedas de los tráilers 21, 22 han sido elevadas y así el soporte ha sido bajado. Luego, los tráilers han sido situados con respecto a una góndola 20, facilitando una fijación fija del tráiler al soporte 21, 22.

En la fig. 2c, los tráilers han sido elevados para bajar las ruedas de los tráilers y la góndola 20 ha sido elevada del suelo.

Posteriormente, los tráilers 21, 22 y la góndola 20 constituyen un vehículo combinado, que puede ser remolcado por p. ej. un camión 23 u otros tipos de vehículos idóneamente accionados.

Además, el vehículo ilustrado se instala con una subcubierta 28 adaptada para proteger la parte inferior de la góndola 20 contra rasguños etc. durante el transporte.

La Fig. 2d ilustra los tráilers 21, 22 que han sido ahora descargados, normalmente bajando los tráilers 21, 22, soltando la góndola 20 y retirando los tráilers 21, 22 de la góndola 20.

Ahora los tráilers 21, 22 pueden ser mutuamente acoplados formando así un tráiler combinado, que puede ser transportado por p. ej. camión.

En otras palabras, la fig. 2b ilustra un tráiler constituido por dos tráilers 21, 22 y una góndola 20 en combinación, mientras que el tráiler de la fig. 2d básicamente ilustra un tráiler nuevo formado por los tráilers 21, 22.

Un aspecto importante de este hecho es que el tráiler nuevo puede ahora estar formado por dos tráilers relativamente cortos 21, 22. En consecuencia, el tráiler nuevo puede normalmente formar parte de un vehículo, p. ej. incluyendo un camión, con una longitud inferior a p. ej. 18 metros. Esto significa que el transporte de vuelta (de retorno) de los tráilers 21, 22 puede ser una operación simple, que puede ser realizada sin acompañante ni requisitos para numerosas y diferentes solicitudes de transporte, permisos etc. por las autoridades pertinentes.

Debe ser apreciado que la forma de realización preferida de la invención anteriormente descrita describe una "elevación cargada". Evidentemente, la carga de la góndola sobre los tráilers puede ser realizada mediante un elevador externo tradicional, aunque el procedimiento de carga/descarga preferido se realiza mediante un medio de elevación integrado en el tráiler o tráilers.

La Fig. 3a ilustra algunas características ventajosas de la forma de realización de la invención anteriormente descrita con respecto a la distribución y orientación de la fuerza.

La ilustración ilustra el principio de fijación mecánica de la parte trasera de la góndola 20 al tráiler 22.

Básicamente, la góndola 20 comprende una disposición de fijación trasera. Según la forma de realización ilustrada, la fijación trasera comprende cuatro elementos de fijación 71, 72, de los cuales sólo dos son mostrados en un corte transversal, uno a cada lado de la parte trasera de la góndola 20. Los elementos de fijación 71, 72 son ajustados a o comprendidos en el chasis principal 10 de la góndola 20.

Los elementos de fijación facilitan el acoplamiento mecánico en cuatro puntos del chasis principal con la disposición de fijación 25 del tráiler 22, lo cual pro-

voca la absorción de momentos, sea en dirección vertical como horizontal.

El tráiler 22 comprende una disposición de la fijación 301 ajustada con accesorios de fijación 302, 303 que pueden fijarse a los medios de fijación 71, 72 mencionados.

Una disposición hidráulica 304 forma parte de la disposición de la fijación. La disposición hidráulica 304 es capaz de nivelar la fuerza ejercida en los ejes del tráiler 22.

Además, la disposición hidráulica 304 puede ventajosamente ser aplicada para absorber la variación de momentos mediante un equipo de medición y de control adecuado no mostrados.

De esta manera, la suspensión de la góndola 20 por la disposición de fijación descrita anteriormente puede absorber momentos elevados y ser capaz de transmitir la fuerza F a los ejes del tráiler 22 de tal manera que la fuerza F resultante ejercida en los ejes sea relativamente uniforme.

Evidentemente, según la invención, el chasis principal 10 de la góndola 20 debería ser dimensionado de tal manera que sea capaz de absorber el momento transmitido desde la disposición de la fijación, por separado o en combinación con otras disposiciones de fijación, p. ej. una disposición de fijación frontal.

La Fig. 3b ilustra algunas características ventajosas de la forma de realización descrita anteriormente de la invención con respecto a la distribución y orientación de la fuerza.

La ilustración ilustra el principio de fijación mecánica de la parte frontal de la góndola 20 al tráiler 21.

Básicamente, la funcionalidad principal de la suspensión ilustrada es la misma que la de la suspensión descrita anteriormente, es decir para nivelar la fuerza ejercitada en los ejes del tráiler 21 en la medida posible.

No obstante, la suspensión ilustrada se obtiene suspendiendo la góndola 20 hasta una disposición de fijación 24 en el tráiler 21. La disposición de fijación 24 recibe una disposición de fijación de la góndola 20, comprendida en la presente por el buje 27 de la góndola 20.

De nuevo, el buje 27 debe ser capaz de absorber el momento inducido en combinación con el chasis principal de la góndola 20.

Debe ser apreciado que es una condición, según la forma de realización de la invención ilustrada arriba, que la parte pertinente de la estructura mecánica de la góndola 20 es autoportante.

La Fig. 4 básicamente ilustra el momento absorbido por la suspensión según la invención. De nuevo, la suspensión debería describir la capacidad para absorber un momento idóneamente elevado para nivelar la fuerza F ejercida en los ejes del tráiler.

Las Figs. 5a, 6a y 7a ilustran los principios de varias disposiciones de suspensión preferidas según las distintas formas de realización de la invención.

Las Figs. 5b, 6b y 7b ilustran varias combinaciones aplicables de las disposiciones de suspensión según la invención. Evidentemente, se pueden aplicar otras combinaciones diferentes dentro del campo de la invención a parte de las suspensiones de tres puntos y de cuatro puntos mencionadas anteriormente.

La Fig. 5a ilustra el corte transversal de la sus-

pensión en un punto específico según una forma de realización de la invención. Aquí, la suspensión está complementada por una suspensión con más puntos específicos en el plano.

Básicamente, la fig. 5a ilustra la suspensión de una parte de la góndola 52 en una parte del tráiler 51.

La suspensión ilustrada está establecida por la suspensión de los puntos específicos 53, 54, 55 en un corte transversal.

La fuerza F dirigida a los puntos 53, 54 es transferida mediante una disposición de absorción de momentos, comprendida en la presente por un cilindro hidráulico 56.

La Fig. 5b ilustra una suspensión de cuatro puntos de una góndola según está ilustrado y explicado en la fig. 5a vista desde arriba.

Se ruega apreciar que la suspensión trasera ilustrada principalmente comprende dos de las disposiciones descritas anteriormente.

Evidentemente, en este contexto, una suspensión de cuatro puntos se refiere a una suspensión donde una góndola está básicamente fijada a cuatro áreas cuando se ve desde arriba (es decir, no necesariamente en cuatro puntos exclusivamente).

Así, la suspensión de cuatro puntos ilustrada es básicamente capaz de absorber momentos como está ilustrado en la fig. 5a, es decir, una disposición de distribución de la fuerza de la gravedad. Además, es también capaz de absorber momentos en dirección transversal, como está ilustrado en la fig. 5b.

La Fig. 6a ilustra el corte transversal de una disposición rígida de absorción de momentos 63.

Aquí, la suspensión rígida está establecida entre una parte de la góndola 62 y una parte del tráiler 61 mediante una construcción mecánica rígida 63.

Nuevamente, la fig. 6b ilustra la suspensión de una góndola como está ilustrado y explicado en la fig. 6a vista desde arriba, es decir, aquí mediante dos disposiciones rígidas de absorción de momentos 63 capaces de absorber momentos de suspensión sea en dirección vertical como horizontal.

Numerosas suspensiones de absorción de momentos son aplicables dentro del campo de la invención.

La Fig. 7a ilustra otra forma de realización de la invención, aquí más o menos correspondiente a la suspensión del buje ilustrada en las figs. 2a-d y figs. 3a-b.

Aquí, una parte de la góndola 72 está suspendida en una parte del tráiler 71.

La parte del tráiler 71 se instala con una disposición de recepción del buje 74, a la cual el buje 73 de una góndola de turbina eólica 72 está unida p. ej. por pernos en los puntos 75.

Cuando se desplacen los elementos de fijación 75 mutuamente, será posible transmitir fuerzas de fijación por medio de una disposición de conversión de momentos dispuesta en el tráiler.

Según la invención, la disposición de conversión de momentos facilita la distribución de las fuerzas en los ejes del tráiler de forma más homogénea. Por lo tanto, la fuerza ejercida en los ejes de un tráiler en los cuales la góndola está suspendida puede ser uniformemente o al menos relativamente uniformemente distribuida en los ejes del tráiler.

La Fig. 7b puede también denominarse suspensión de tres puntos (respecto de la fuerza del momento horizontal).

Básicamente, la fig. 7 ilustra una suspensión de “tres puntos”, en la que un buje 73 comprende parte de una disposición de absorción del momento frontal

y en la que dos cilindros hidráulicos 56 comprenden parte de una disposición trasero de absorción del momento.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Vehículo que comprende al menos dos juegos de ruedas (21, 22) y al menos una góndola de turbina eólica autoportante (20), dicha góndola (20) estando suspendida entre dichos al menos dos juegos de ruedas (21, 22) de tal manera que esté suspendida entre dichos al menos dos juegos de ruedas.

2. Vehículo según la reivindicación 1, donde al menos uno de dichos juegos de ruedas forman un tráiler (21, 22).

3. Vehículo según la reivindicación 1 o 2, donde al menos uno de dichos juegos de ruedas comprenden un medio de elevación.

4. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde dicho medio de elevación está integrado en los juegos de ruedas (21, 22).

5. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde dicho vehículo comprende un medio de fijación de absorción de momentos (24, 25).

6. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde dicho medio de fijación de absorción de momentos (24, 25) comprende un medio de fijación de absorción de momentos variable (24, 25).

7. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde dicho medio de fijación de momentos comprende el buje (27) de la góndola (20).

8. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde una subcubierta (28) está adaptada para proteger la parte inferior de la góndola (20).

9. Uso o al menos un vehículo según las reivindicaciones 1 a 8 para el transporte de al menos una góndola (20).

10. Góndola (20) que comprende un medio de fijación liberable (71, 72, 27), dicho medio de fijación (71, 72, 27) estando adaptado para suspender dicha góndola (20) entre al menos dos juegos de ruedas (21, 22) como una suspensión completa o parcialmente autoportante, donde dicha góndola es autoportante entre dicho medio de fijación (71, 72, 27).

11. Góndola (20) según la reivindicación 10, donde dicho medio de fijación (71, 72, 27) comprende al menos dos disposiciones de fijación.

12. Góndola (20) según las reivindicaciones 10 o 11, donde dicho medio de fijación comprende al menos una disposición de fijación frontal y al menos una disposición de fijación trasera.

13. Góndola (20) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde dicha fijación frontal comprende al menos parte del buje (27).

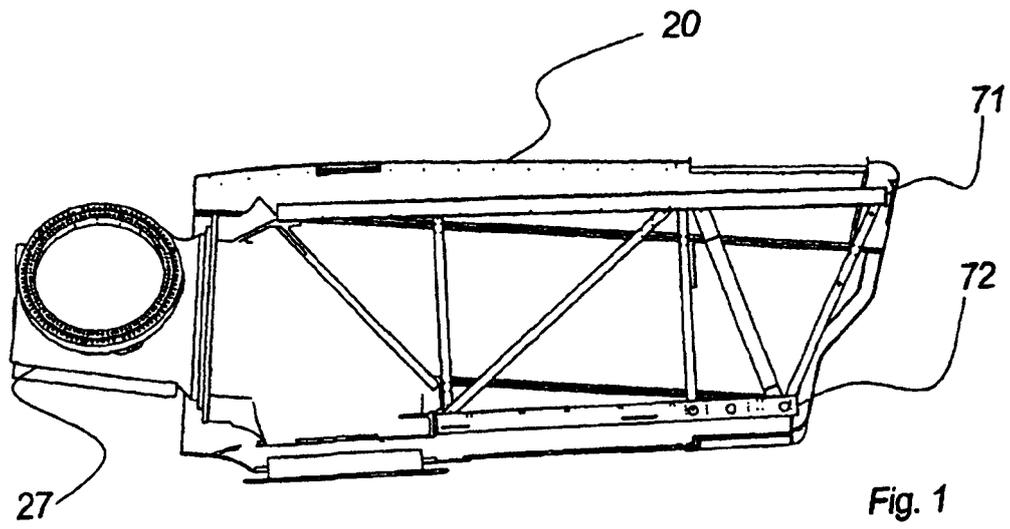
14. Góndola (20) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, donde una subcubierta (28) está adaptada para proteger la parte inferior de la góndola (20).

15. Método de transporte de al menos una góndola de turbina eólica (20) provisto de al menos dos juegos de ruedas (21, 22), y de suspensión de dicha al menos una góndola de turbina eólica (20) entre dichos al menos dos juegos de ruedas (21, 22) de manera que esté suspendida entre dichos al menos dos juegos de ruedas.

16. Método de transporte de al menos una góndola de turbina eólica (20) según la reivindicación 15, en el cual al menos dos juegos de ruedas (21, 22) comprenden un medio de fijación liberable (24, 25), y al menos uno de dicho medio de fijación liberable puede elevarse mediante un medio de elevación, y al menos una góndola de turbina eólica está fijada a dichos al menos dos juegos de ruedas mediante el medio de fijación liberable, y la góndola (20) es elevada mediante dicha al menos una disposición de fijación.

17. Método de transporte de al menos una góndola de turbina eólica según la reivindicación 15 y 16, en el cual dicha góndola comprende una góndola según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.

18. Método de carga de al menos una góndola de turbina eólica (20) sobre una disposición de vehículo que comprende al menos dos juegos de ruedas (21, 22), dicho método incluyendo las etapas de conectar dicha al menos una góndola de turbina eólica (20) a dichos al menos dos juegos de ruedas (21, 22), elevar dicha al menos una góndola de turbina eólica (20) mediante un medio de elevación integrado en dicho al menos dos juegos de rueda (21, 22), y suspender dicha al menos una góndola de turbina eólica (20) entre dichos al menos dos juegos de ruedas (21, 22).



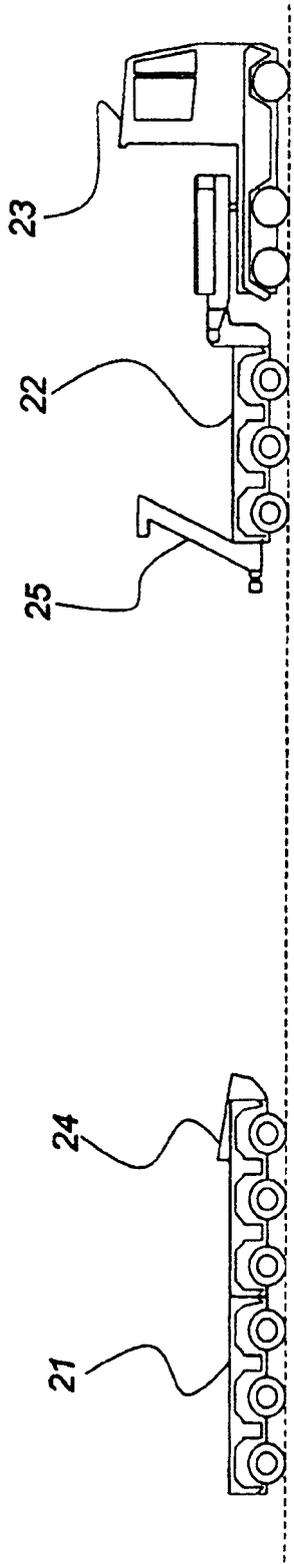


Fig. 2a

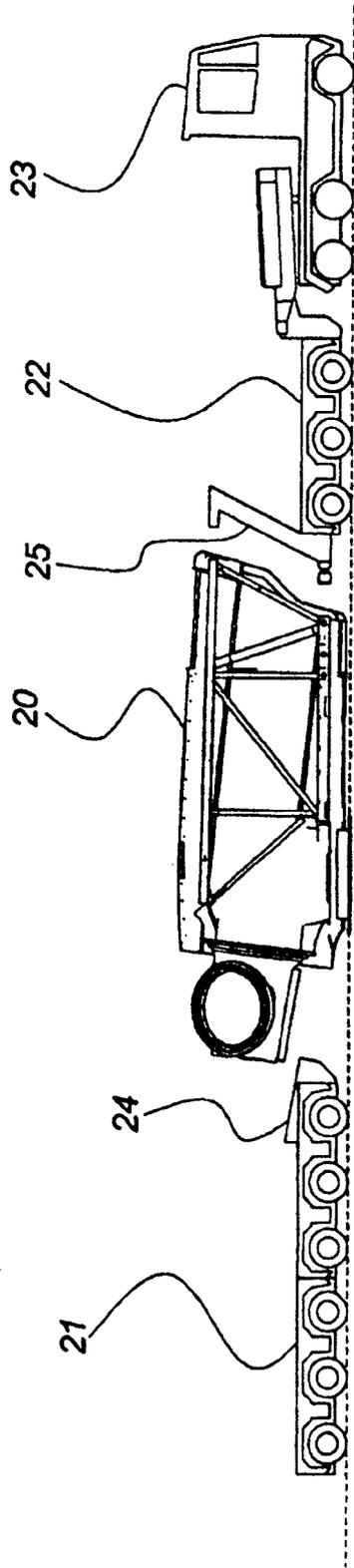
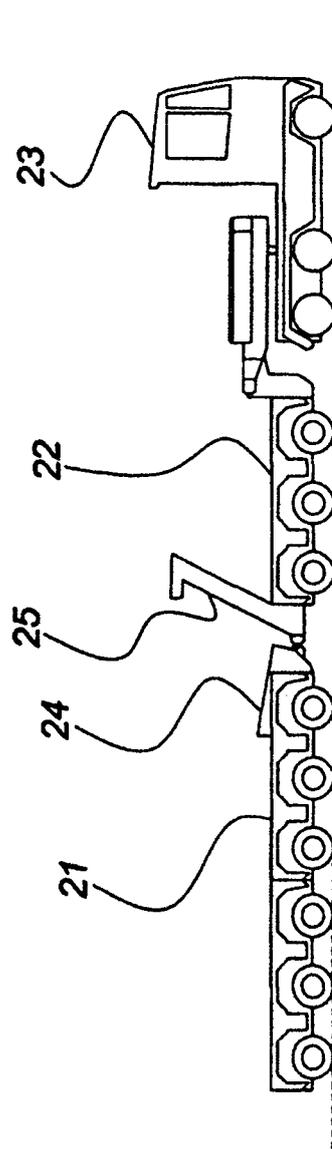
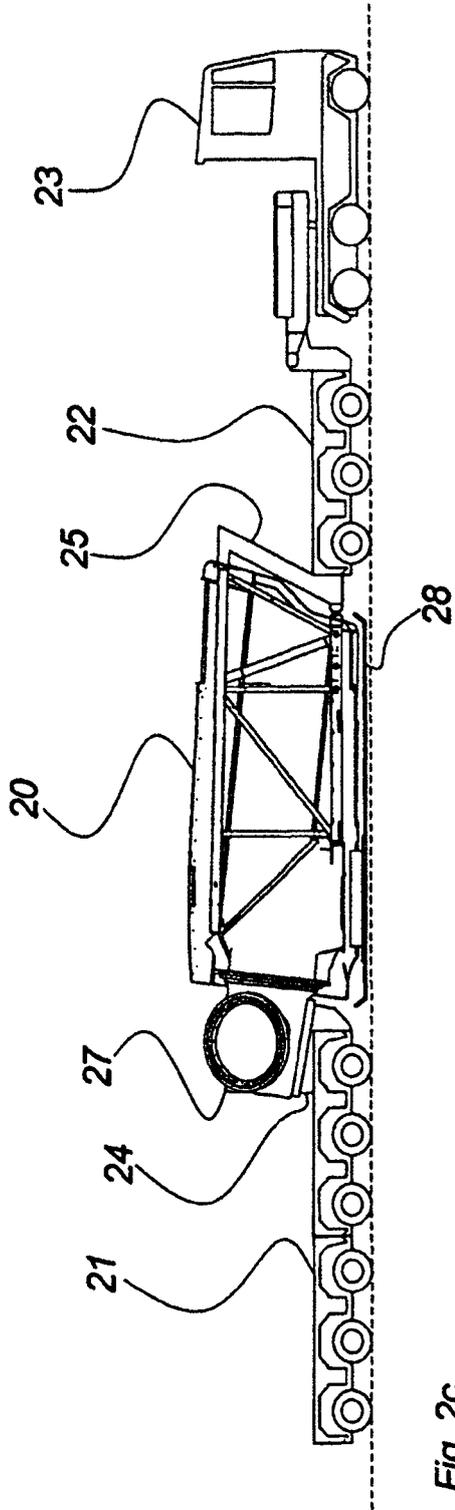


Fig. 2b



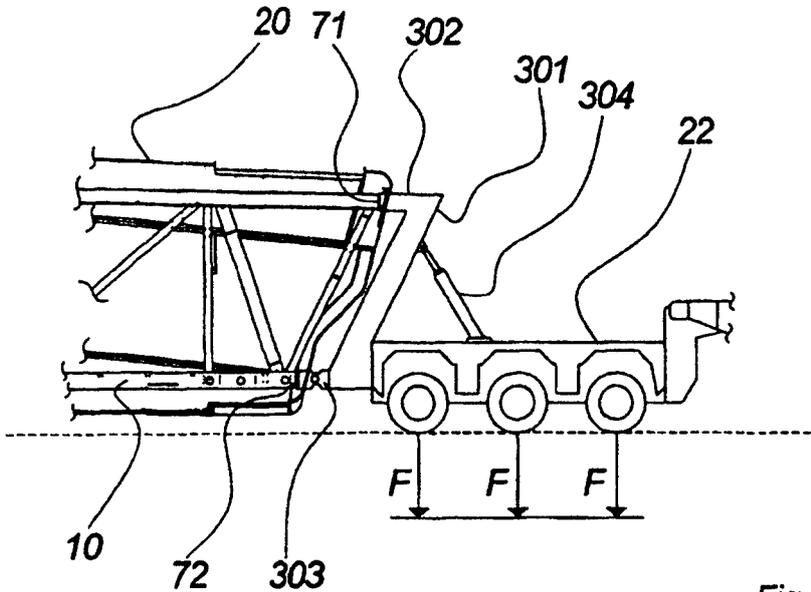


Fig. 3a

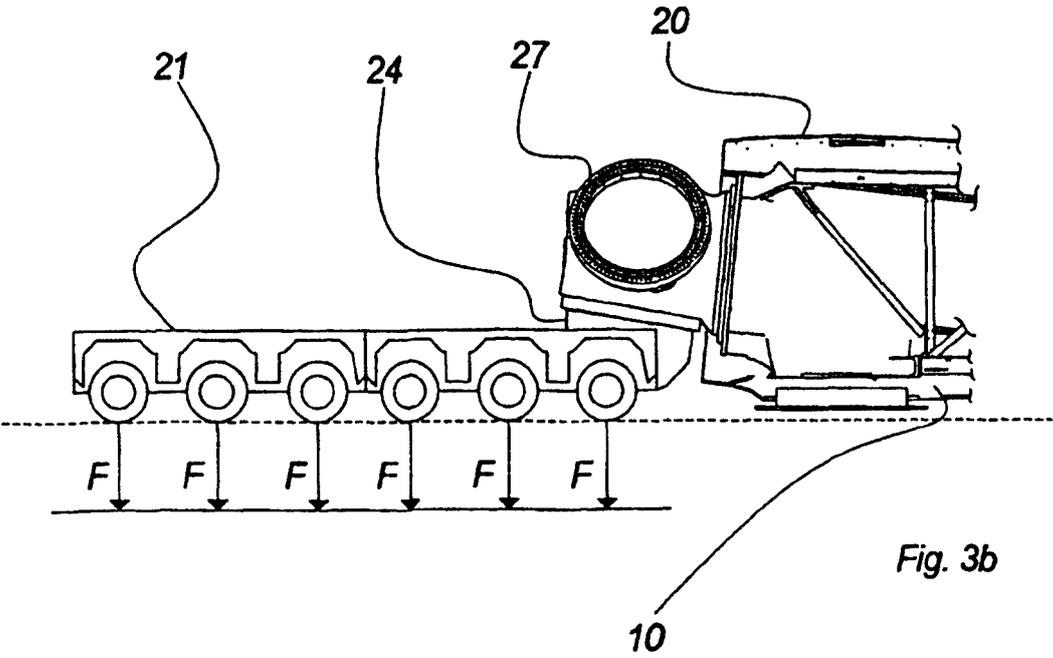


Fig. 3b

