

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 998**

51 Int. Cl.:

**B60P 3/40**

(2006.01)

**F03D 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09007526 .8**

96 Fecha de presentación: **08.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2261080**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas para levantar y transportar de manera erguida una cimentación de una instalación de energía eólica**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.05.2012**

73 Titular/es:  
**BARD Holding GmbH  
Am Freihafen 1  
26725 Emden, DE**

72 Inventor/es:  
**Beichelt, Lothar**

74 Agente/Representante:  
**Arias Sanz, Juan**

ES 2 380 998 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**

Vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas para levantar y transportar de manera erguida una cimentación de una instalación de energía eólica

5 La presente invención se refiere a un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas con una superficie de carga y un dispositivo de equilibrado axial para el ajuste en altura preferiblemente hidráulico de la superficie de carga así como a un sistema de transporte móvil y a procedimientos para levantar y transportar de manera erguida una cimentación de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto.

10 El documento DE 10 2005 036 641 describe un vehículo de transporte modular para cargas pesadas según el preámbulo de la reivindicación 1.

Para transportar cimentaciones de instalaciones de energía eólica, en particular de instalaciones de energía eólica en mar abierto, se requieren hoy en día grúas con capacidades de carga de aproximadamente 750 toneladas para la carga y descarga de dichas cimentaciones en y desde caballetes de transporte. Esto es muy costoso.

La invención se basa por tanto en el objetivo de permitir un transporte más económico de dichas cimentaciones.

15 Según la invención este objetivo según un primer aspecto se soluciona mediante un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas con una superficie de carga y un dispositivo de equilibrado axial para el ajuste en altura preferiblemente hidráulico de la superficie de carga, estando fijado sobre la superficie de carga un bastidor de transporte para transportar de manera erguida un pilote de cimentación de una cimentación de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto, preferiblemente con  
20 arrastre de forma.

Por ejemplo, en el caso del vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas puede tratarse de un vehículo de piso bajo o vehículo plataforma, que sin embargo en una interconexión de vehículos sin acoplamiento debe formar un radio de orientación definido con posibilidad de control central. Vehículos de este tipo (módulos para cargas pesadas, vehículos plataforma modulares) los producen por ejemplo las empresas Goldhofer AG, D-87700 Memmingen, y Scheuerle Fahrzeugfabrik GmbH, D-74629 Pfedelbach. El dispositivo de equilibrado axial sirve para equilibrar el nivel, sirviendo el ajuste en altura hidráulico para levantar y descender la superficie de carga del  
25 vehículo con o sin carga.

Según un aspecto adicional este objetivo se soluciona mediante un sistema de transporte móvil para levantar y transportar de manera erguida una cimentación de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto, que comprende al menos un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas según una de las reivindicaciones 1 a 3.  
30

Finalmente, según un aspecto aún adicional de la invención, este objetivo se soluciona mediante un procedimiento para levantar y transportar de manera erguida una cimentación de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto, usando un sistema de transporte según una de las reivindicaciones 4 a 8, que comprende las etapas de: a) acercar un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas según una de las reivindicaciones 1 a 3 a un pilote de cimentación de una cimentación, estando ya descendida o descendiendo después la superficie de carga del vehículo de transporte modular para cargas pesadas hasta la altura más baja, b) fijar la abrazadera del vehículo de transporte modular para cargas pesadas al pilote de cimentación (200) en el estado erguido, c) repetir las etapas a) - b) para cada pilote de cimentación adicional, d) levantar de manera sincrónica los pilotes de cimentación levantando las superficies de carga de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas, y e) transportar la cimentación por medio de desplazamientos controlados de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas.  
35  
40

En el vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas puede estar previsto que el bastidor de transporte presente un dispositivo de fijación para la fijación separable y preferiblemente con arrastre de forma de un pilote de cimentación al bastidor de transporte. De este modo no se requiere ningún elemento soldado adicional.  
45

Convenientemente el dispositivo de fijación comprende una abrazadera. Está puede fijarse, por ejemplo, por medio de un perno de cierre alrededor de un pilote de cimentación con arrastre de forma.

Según una forma de realización especial del sistema de transporte móvil puede comprender al menos dos vehículos automóviles de transporte modulares para cargas pesadas.

50 Ventajosamente comprende un control remoto para controlar, preferiblemente de manera sincrónica en el tiempo, los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas. Dicho de otro modo, los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas se controlan de manera sincrónica por medio del control remoto en el estado acoplado.

En una forma de realización especial adicional el sistema de transporte móvil comprende exactamente tres vehículos automóviles de transporte modulares para cargas pesadas.

Finalmente puede estar previsto que el sistema de transporte móvil esté configurado para transportar una cimentación de tres pies, en particular de una cimentación Tripile. En particular, en el caso de la cimentación, puede tratarse de una cimentación según el modelo de utilidad alemán DE 20 2004 020 720 U1 del solicitante.

5 La invención se basa en el conocimiento sorprendente de que mediante el uso del dispositivo de equilibrado axial (preferiblemente mecanismo de desplazamiento hidráulico) de un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas y mediante el uso de un bastidor de transporte para levantar y transportar una cimentación de una instalación de energía eólica no son necesarios ni una grúa cara ni un sistema de transporte asociado a raíles o guiado por vías. Se aprovecha la elevación preferiblemente hidráulica del dispositivo de equilibrado axial de, por ejemplo, aproximadamente 400 mm, para levantar del suelo la carga, es decir la cimentación, por medio de bastidores de transporte acoplados y desplazarla por encima del suelo a una altura de transporte técnica de, por ejemplo, aproximadamente 200 mm. Además puede reducirse la duración del transporte hasta aproximadamente un 30%.

10 Características y ventajas adicionales de la invención resultan de las reivindicaciones y de la descripción siguiente, en la que se explica en detalle un ejemplo de realización mediante los dibujos esquemáticos. A este respecto muestra:

- 15 la figura 1 una vista en perspectiva de un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas según una forma de realización especial de la invención en uso;
- la figura 2 una vista en perspectiva de un sistema de transporte móvil según una forma de realización especial de la invención con tres vehículos automóbiles de transporte modulares para cargas pesadas según la figura 1; y
- 20 la figura 3 el sistema de transporte de la figura 2 en una fase de uso avanzada.

25 El vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas 100 mostrado en la figura 1 presenta cuatro ejes 110, 120, 130 y 140 en cada caso con ruedas dobles, de las que algunas están visibles y se identifican con el número de referencia 150, así como una unidad de accionamiento 160 representada únicamente de manera esquemática. Sobre la superficie de carga 170 del vehículo de transporte modular para cargas pesadas 100 está fijado un bastidor de transporte 180 con arrastre de forma.

30 La construcción del bastidor de transporte consiste en perfiles de acero soldados entre sí, que transmiten las fuerzas de la carga, el viento y la dinámica de movimiento del vehículo a la superficie de carga 170 de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas 100. En la zona superior, el bastidor de transporte 180 presenta una abrazadera de dos partes 190, estando fijada una parte, concretamente 192, de la abrazadera en el bastidor de transporte 180 de manera estacionaria y pudiendo hacerse pivotar la otra parte, concretamente 194, con respecto a la parte 192. Mediante la parte 194 puede abrirse y cerrarse la abrazadera 190. Además la abrazadera 190 está dispuesta de tal manera que puede alojarse un pilote de cimentación 200 de manera erguida y lateralmente con respecto al bastidor de transporte 180 en la abrazadera 190. Dicho de otro modo, el bastidor de transporte 180 puede fijarse al pilote de cimentación 200 por medio de la abrazadera 190 con arrastre de forma. Para ello la abrazadera 190 presenta pernos de cierre (no mostrados). En el presente caso, el pilote de cimentación 200 presenta un hombro anular exterior 202, que por sí solo o adicionalmente impide que el pilote de cimentación 200 se escurra hacia abajo a través de la abrazadera 190 (véase también la figura 3).

40 En la figura 1 se acerca el vehículo de transporte modular para cargas pesadas 100 de manera recta al pilote de cimentación 200. La figura 2 muestra una fase en la que tres vehículos de transporte modulares para cargas pesadas 100 según la figura 1, que son componentes de un sistema de transporte móvil 300, ya se han acercado a los tres pilotes de cimentación 200 de una cimentación 210, pero las abrazaderas 190 todavía están abiertas. El acercamiento puede tener lugar de manera sucesiva o simultánea.

45 En la figura 3, que muestra la cimentación 210 desde una dirección opuesta con respecto a la figura 2, ya se han fijado los tres pilotes de cimentación 200 por medio de las abrazaderas 190 al respectivo bastidor de transporte 180. Cada uno de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas 100 presenta un dispositivo de equilibrado axial hidráulico (no mostrado), que se utiliza durante la elevación de la cimentación 210. Para fijar las abrazaderas 190 a los pilotes de cimentación 200 se desplaza la superficie de carga 170 (véase la figura 1) por medio del dispositivo de equilibrado axial hidráulico a la posición más baja. Tras haberse fijado los pilotes de cimentación, se usa(n) el/los dispositivo(s) de equilibrado hidráulico(s) para levantar la superficie de carga hasta una altura de transporte técnica de aproximadamente 200 mm. La elevación tiene lugar a este respecto en un funcionamiento con acoplamiento. Dicho de otro modo, los tres vehículos de transporte modulares para cargas pesadas 100 se controlan usando un control central (no mostrado), que forma parte del sistema de transporte móvil 300, por medio de control remoto por radio o por medio de un cable de control para la elevación sincrónica. A través de un ordenador central (no mostrado), que también forma parte del sistema de transporte móvil 300, se controlan por separado todos los ejes 110, 120, 130 y 140 de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas y las operaciones de orientación para cada eje de todos los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas 100 se realiza simultáneamente.

## ES 2 380 998 T3

Tras realizar el transporte de la cimentación 210 se descienden de nuevo las superficies de carga de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas, se retiran las abrazaderas 190 de los pilotes de cimentación 200 y se transportan a otro lugar los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas 100 con los bastidores de transporte 180.

- 5 Ventajosamente la capacidad de ajuste en altura de la superficie de carga asciende a  $\pm 300$  mm.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas (100) con una superficie de carga (170) y un dispositivo de equilibrado axial para el ajuste en altura preferiblemente hidráulico de la superficie de carga, caracterizado porque sobre la superficie de carga (170) está fijado un bastidor de transporte (180) para transportar de manera erguida un pilote de cimentación (200) de una cimentación (210) de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto, preferiblemente con arrastre de forma.  
5
2. Vehículo de transporte modular para cargas pesadas (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque el bastidor de transporte (180) presenta un dispositivo de fijación para la fijación separable y preferiblemente con arrastre de forma de un pilote de cimentación (200) al bastidor de transporte (180).  
10
3. Vehículo de transporte modular para cargas pesadas (100) según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de fijación comprende una abrazadera (190).
4. Sistema de transporte móvil (300) para levantar y transportar de manera erguida una cimentación (210) de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto, que comprende al menos un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas (100) según una de las reivindicaciones anteriores.  
15
5. Sistema de transporte (300) según la reivindicación 4, caracterizado porque comprende al menos dos vehículos automóviles de transporte modulares para cargas pesadas (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3.
6. Sistema de transporte (300) según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende un control remoto para controlar, preferiblemente de manera sincrónica en el tiempo, los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas (100).  
20
7. Sistema de transporte según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque comprende exactamente tres vehículos automóviles de transporte modulares para cargas pesadas (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3.  
25
8. Sistema de transporte según la reivindicación 7, caracterizado porque está configurado para transportar una cimentación de tres pies (210), en particular una cimentación Tripile.
9. Procedimiento para levantar y transportar de manera erguida una cimentación (210) de una instalación de energía eólica, en particular de una instalación de energía eólica en mar abierto, usando un sistema de transporte (300) según una de las reivindicaciones 5 a 8, que comprende las etapas de:  
30
  - a) acercar un vehículo automóvil de transporte modular para cargas pesadas (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3 a un pilote de cimentación (200) de una cimentación (210), estando ya descendida o descendiendo después la superficie de carga (170) del vehículo de transporte modular para cargas pesadas (100) hasta la altura más baja,
  - 35 b) fijar la abrazadera (190) del vehículo de transporte modular para cargas pesadas (100) al pilote de cimentación (200) en el estado erguido,
  - c) repetir las etapas a) - b) para cada pilote de cimentación adicional (200),
  - d) levantar de manera sincrónica los pilotes de cimentación (200) levantando las superficies de carga (170) de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas (100), y
  - 40 e) transportar la cimentación (210) por medio de desplazamientos controlados de los vehículos de transporte modulares para cargas pesadas (100).

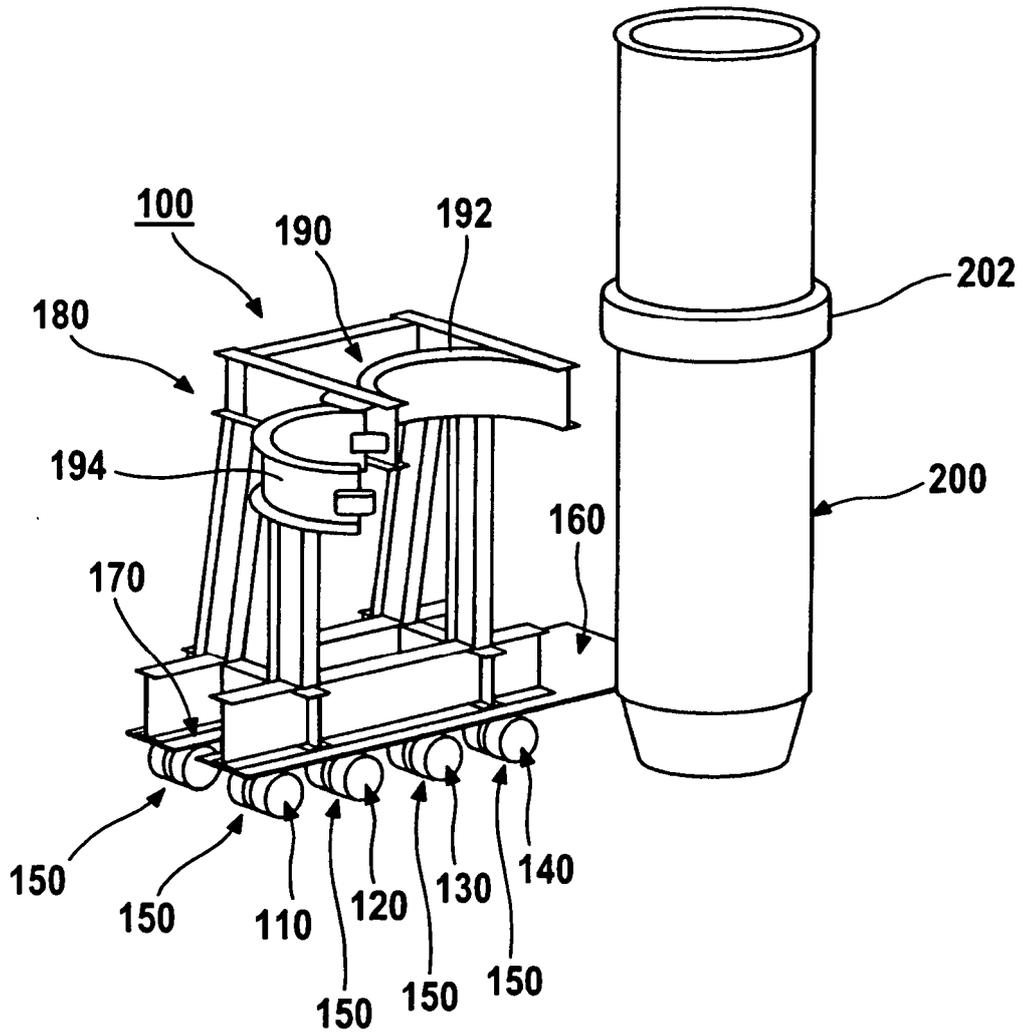
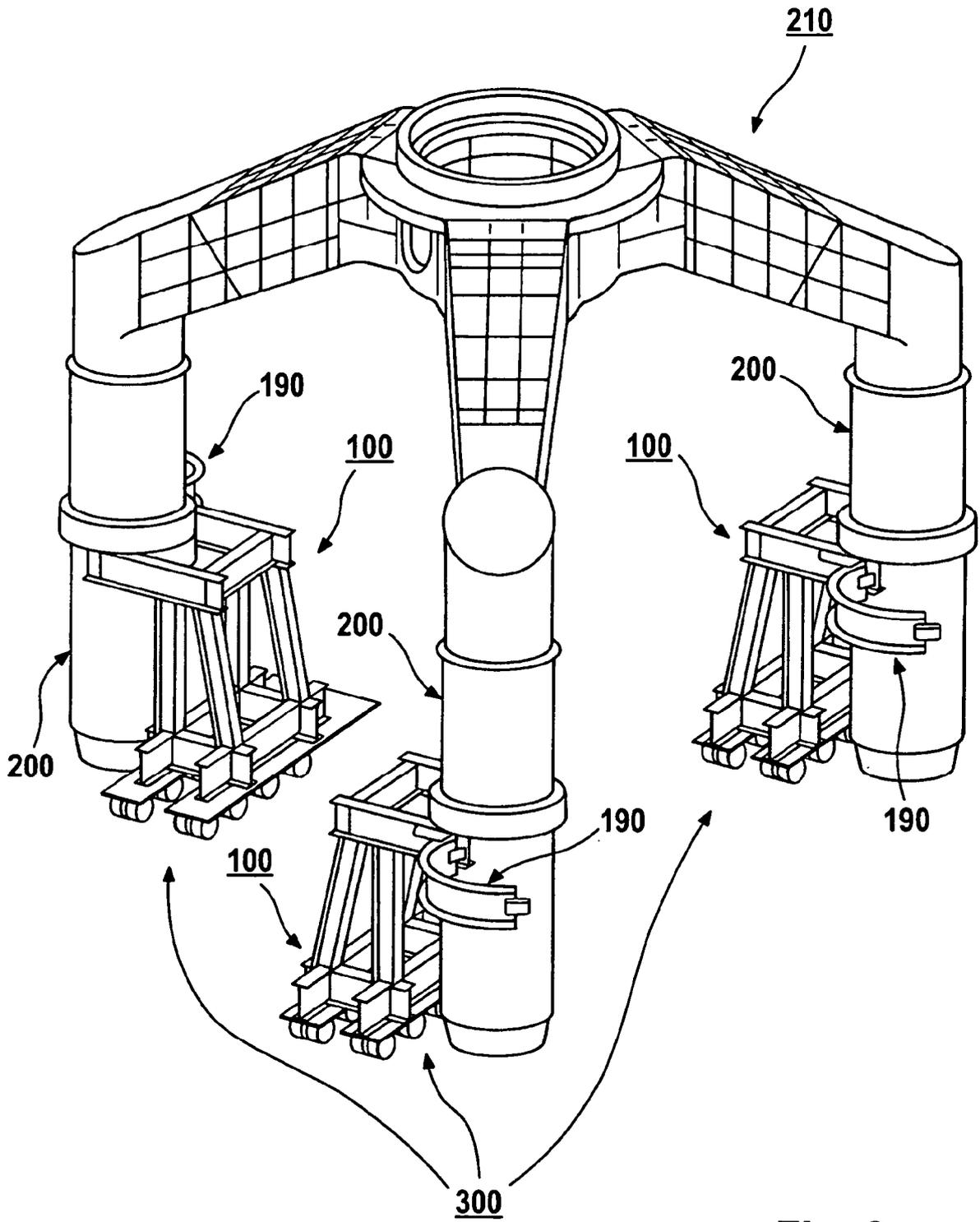
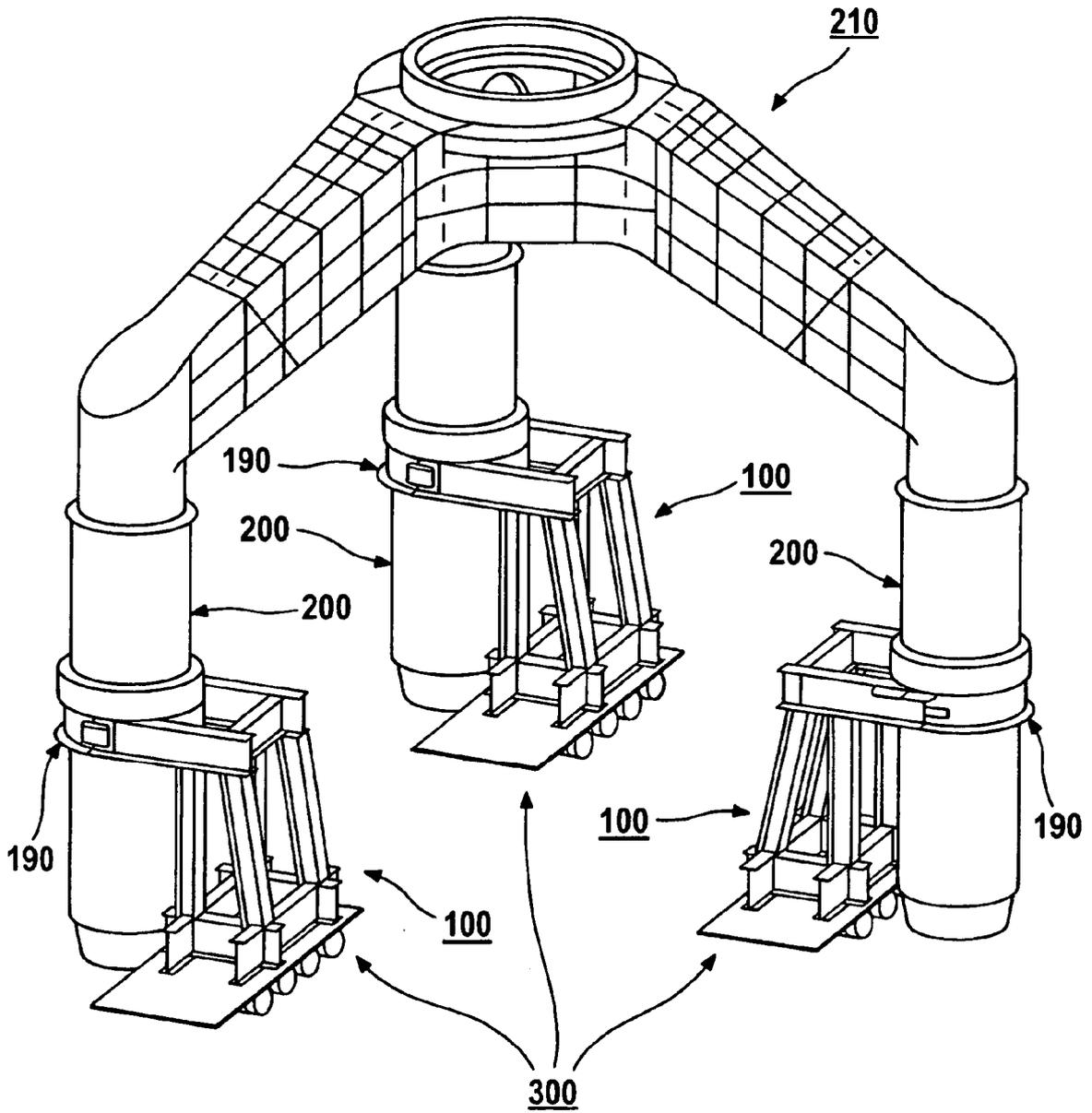


Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**