

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 353**

51 Int. Cl.:

B60P 1/00 (2006.01)

B60P 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2017 PCT/EP2017/063052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2017 WO17207578**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2017 E 17728792 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3463976**

54 Título: **Módulo autopropulsado para cargas sobredimensionadas**

30 Prioridad:

31.05.2016 IT UB20163959

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

08.03.2021

73 Titular/es:

BETTELLA, MASSIMO (100.0%)

Via delle Granze Sud, 77/A

35127 Padova, IT

72 Inventor/es:

BETTELLA, MASSIMO

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 810 353 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

Módulo autopropulsado para cargas sobredimensionadas

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un módulo autopropulsado para cargas sobredimensionadas. El documento US 5379842 A describe dicho módulo.

[0002] Las cargas sobredimensionadas se definen como tales porque permiten el transporte de artículos manufacturados y vehículos que son imposibles de dividir y por lo tanto deben ser en todo caso transportados en su totalidad, teniendo dimensiones, peso y alturas que superen los valores máximos establecidos por el Código de Tráfico.

[0003] Entre estos elementos o artículos manufacturados también hay estructuras prefabricadas para edificios, barcos, calderas, excavadoras, máquinas agrícolas, bloques de piedra, partes de tuberías transoceánicas y similares.

15 **[0004]** Varios vehículos mutuamente muy diferentes son conocidos actualmente por realizar estos transportes.

[0005] Un primer tipo de vehículo conocido comprende vagones de transporte, con tres o cuatro puntos de reposo en tierra, que son con ruedas y no motorizados o están motorizados y controlados por radio, tanto con ruedas como con orugas.

20 **[0006]** Estos vagones tienen dimensiones relativamente modestas y son muy bajos, es decir, se elevan unos pocos centímetros por encima del suelo: debido a esta particularidad, estos vagones no son adecuados para transportes superiores a un determinado peso en toneladas debido a la reducción del número de puntos y regiones en contacto con el suelo por medio de los cuales el peso puede descargarse al suelo.

25 **[0007]** Un segundo tipo de vehículos conocidos está constituido por remolques industriales dirigibles con ruedas remolcados por un tractor.

[0008] Aunque estos remolques dirigibles son capaces de soportar cargas que pesan decenas de toneladas, tienen un número relativamente bajo de ruedas, es decir, de puntos de reposo en el suelo, en los que se concentran las tensiones de carga, en total desventaja de la distribución uniforme de la carga en toda la estructura; además, puesto que no tienen motor, deben ser remolcados, con todos los problemas de maniobra que, a pesar de ser dirigibles, pueden derivarse de ello.

35 **[0009]** Estos remolques tienen además la superficie de reposo de carga a más de un metro del suelo, con todas las desventajas de equilibrio y estabilidad para la carga que pueden producirse.

[0010] Un tercer tipo de vehículos conocidos está constituido por vehículos monolíticos con ruedas dirigibles motorizados con una persona a bordo (tales como un bogie), o vehículos monolíticos con ruedas controlados por radio (tales como una plataforma) sin una persona a bordo.

[0011] Estos vehículos motorizados, además de tener una superficie de reposo que es muy alta con respecto al suelo, tienen problemas de maniobrabilidad, ya que pueden ser conducidos como un camión, con problemas similares si la ruta incluye una curva relativamente cerrada o un giro en U.

45 **[0012]** Un cuarto tipo de vehículos conocidos está constituido por sistemas motorizados de ejes múltiples y, por lo tanto, modulares con ruedas, que también son particularmente altos y difíciles de maniobrar en espacios relativamente reducidos.

50 **[0013]** También se conocen sistemas que comprenden una pluralidad de módulos de oruga, que son controlados de manera coordinada y sincronizada por una única unidad de control central.

[0014] En virtud de las orugas, estos sistemas de oruga resuelven sólo parcialmente el problema de las regiones de reposo sobre el suelo reducidas que es típico del transporte con ruedas, ya que incluso cada oruga comprende un número limitado de puntos para descargar el peso al suelo, es decir, los puntos donde la oruga se interpone entre una rueda dentada o una polea de guía y el suelo.

[0015] Además, estos sistemas de módulos de oruga son inadecuados para mantener el cuerpo transportado reposando sobre una superficie de reposo general que es estable, ya que cualquier hueco mínimo provoca una diferencia de altura entre la superficie de reposo de un módulo con respecto a las superficies de reposo de los otros módulos, con las consiguientes tensiones no deseadas impuestas al cuerpo que se transporta y los desequilibrios generales de las masas distribuidas.

60 **[0016]** El objetivo de la presente invención es proporcionar un módulo autopropulsado para cargas sobredimensionadas que sea capaz de obviar los inconvenientes citados de los medios de transporte y sistemas

modulares del tipo conocido.

[0017] Dentro de este objetivo, un objeto de la invención es proporcionar un módulo compacto autopropulsado cuya superficie de reposo es baja, es decir, cercana al suelo, y al mismo tiempo capaz de soportar y mover decenas de toneladas de carga.

[0018] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un módulo autopropulsado que es capaz de distribuir mejor sobre el suelo el peso que soporta con respecto a vehículos del tipo conocido.

[0019] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un módulo autopropulsado que es capaz de un mejor ángulo de dirección que los vehículos y sistemas modulares del tipo conocido.

[0020] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un módulo autopropulsado que se puede integrar junto con otros módulos idénticos para formar un sistema de transporte que se puede adaptar a los requisitos más dispares de transporte, tanto en términos de pesos como en términos de dimensiones de los cuerpos a transportar.

[0021] Este objetivo, así como estos y otros objetos que serán más evidentes a partir de lo indicado más adelante, se logran gracias a un módulo autopropulsado para cargas sobredimensionadas según la reivindicación 1.

[0022] Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida pero no exclusiva del módulo autopropulsado según la presente invención, ilustrado a modo de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista de un sistema de transporte compuesto por una pluralidad de módulos autopropulsados según la invención;
 La figura 2 es una vista en perspectiva desde abajo de un módulo autopropulsado según la invención;
 La figura 3 es una vista en perspectiva de una parte del módulo autopropulsado según la invención;
 La figura 4 es una vista en perspectiva de un conjunto de movimiento en tierra del módulo autopropulsado según la invención;
 La figura 5 es una vista en perspectiva de un detalle de un conjunto de movimiento en tierra del módulo autopropulsado según la invención;
 La figura 6 es una vista de los medios de suspensión controlados por presión de aceite del módulo autopropulsado según la invención;
 La figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del circuito hidráulico del módulo autopropulsado según la invención;
 La figura 8 es una vista lateral en sección de un componente del circuito hidráulico;
 La figura 9 es una vista en perspectiva de una parte de los medios para la rotación relativa de la plataforma con respecto al bastidor de soporte de carga;
 La figura 10 es una vista lateral en sección esquemática de la plataforma sobre el bastidor de soporte de carga;
 La figura 11 es una vista en planta esquemática de los medios para la rotación relativa de la plataforma con respecto al bastidor de soporte de carga.

[0023] Con referencia a las figuras, un módulo autopropulsado para cargas sobredimensionadas según la invención se designa generalmente por el número de referencia 10.

[0024] El módulo autopropulsado 10 comprende:

- dos conjuntos de movimiento en tierra 11 y 12 con accionamiento controlado por presión de aceite,
- un balancín transversal 13, claramente visible en la figura 3, que está dispuesto entre los conjuntos de movimiento 11 y 12, que están acoplados a él independientemente,
- medios de suspensión controlados por presión de aceite 14 y 15, que están dispuestos en soportes oscilantes correspondientes 16, 17, que están acoplados al balancín transversal 13,
- un bastidor de soporte de carga 18, soportado por dichos medios de suspensión controlados por presión de aceite 14 y 15, que comprende un circuito controlado por presión de aceite adaptado para servir a los conjuntos de movimiento en tierra 11, 12 y los medios de suspensión 14, 15,
- una unidad de distribución rotativa 19, que tiene un eje vertical X, montada sobre el bastidor de soporte de carga 18, para suministrar los conjuntos de movimiento en tierra 11 y 12 y los medios de suspensión controlados por presión de aceite 14 y 15; una primera parte 20 de la unidad de distribución rotativa 19 está fijada al bastidor de soporte de carga 18, mientras que una segunda parte 21 puede girar libremente alrededor del eje vertical X con respecto a la primera parte 20,
- una plataforma de reposo 22, que está soportada por un cojinete central 23 que es coaxial a la unidad de distribución rotativa 19,
- debajo de la plataforma de reposo 22 hay medios 24 para la rotación relativa, con respecto al eje vertical X, de la plataforma de reposo 22 con respecto al bastidor de soporte de carga 18.

[0025] Cada uno de los dos conjuntos de movimiento en tierra 11 y 12 está constituido por una zapata de oruga, uno de los cuales, el conjunto de movimiento 11, es claramente visible en las figuras 3, 4, 5, entendiéndose el otro conjunto de movimiento 12 como idéntico y simétrico.

5 **[0026]** El conjunto de movimiento 11, así como 12, comprende una oruga 25 que está constituida por una cadena de elementos planos 26 para reposar sobre el suelo, que están dispuestos uno al lado del otro y están acoplados mutuamente por medio de piezas de soporte longitudinales perforadas 28 y pivotes transversales respectivos 29.

10 **[0027]** Cada elemento plano 26 comprende una base estructural más interna 30, por ejemplo, hecha de un material metálico tal como acero y similares, y una cubierta de reposo 31, por ejemplo, hecha de material polimérico, que se adapta para proteger de daños el pavimento sobre el que se desplaza.

[0028] Uno o más dispositivos de reducción de fricción están instalados en los pivotes 29, por ejemplo, cojinetes
15 de rodillos 32 adaptados para recibir por reposo una o más placas deslizantes, por ejemplo, cuatro placas deslizantes 33, 34, 35 y 36, como en las figuras 4 y 5.

[0029] Estas placas deslizantes 33, 34, 35 y 36 están dispuestas de modo que cada una se deslice sobre una
20 fila de cojinetes de rodillos 32.

[0030] La oruga 25 es movida por dos piñones opuestos 37 y 38, que son visibles en la figura 4 y cada uno de los cuales está constituido, en la presente realización ejemplar, por dos pares de ruedas dentadas adyacentes lateralmente 39 y 40, que están adaptados para engranar con los pivotes 29.

25 **[0031]** Los piñones 37 y 38 a su vez son accionados por los motores controlados por presión de aceite 41 y 42 correspondientes, que están montados sobre una placa deslizante, por ejemplo, sobre la placa deslizante externa 33.

[0032] El movimiento se transmite a los piñones 37 y 38 por medio de dispositivos de transmisión correspondientes 43 y 44, por ejemplo, del tipo con ruedas dentadas 45 y 46, por medio de una cadena o tren de
30 engranajes u otros dispositivos similares y equivalentes.

[0033] El balancín transversal 13, que es claramente visible en la figura 3, comprende un cuerpo central 47, del cual sobresalen dos cubos opuestos 48 y 49 que están destinados a insertarse en orificios coaxiales centrales 50 correspondientes de las placas deslizantes 33, 34, 35 y 36; los dos conjuntos de movimiento 11 y 12 pueden, por lo
35 tanto, oscilar libremente independientemente alrededor del eje Y de los cubos 48 y 49.

[0034] La oruga 25 está cerrada para rodear las placas deslizantes 33, 34, 35 y 36 y, por lo tanto, cada conjunto de movimiento 12 y 13 es rígido y no puede adaptarse al suelo subyacente, compensando con balancines o rodillos a lo largo del lado que reposa sobre el suelo; estos conjuntos de movimiento 12 y 13 son, por lo tanto, particularmente
40 adecuados para pavimentos industriales compactos, carreteras asfaltadas o de hormigón y menos adecuados para carreteras o terrenos de tierra excesivamente desiguales.

[0035] El balancín 13 actúa como un punto de articulación para permitir que la carga se divida siempre por igual entre los dos conjuntos de movimiento 11 y 12.
45

[0036] Los medios de suspensión controlados por presión de aceite 14 y 15 están constituidos por dos cilindros controlados por presión de aceite, de hecho 14 y 15, que actúan como una suspensión controlada por presión de aceite y como una unidad de elevación para poder situar verticalmente los conjuntos de movimiento 11 y 12 o compensar las inclinaciones del suelo para poder realizar movimientos siempre con el centro de gravedad en ángulo
50 recto al suelo.

[0037] Cada uno de los soportes oscilantes 16 y 17 está constituido por una pieza de soporte; los soportes oscilantes 16 y 17 están acoplados al balancín transversal 13 por medio de un pivote longitudinal 50, cuyo eje Z es perpendicular al eje Y de los cubos del balancín 13 y al eje de rotación X de la unidad de distribución rotativa 19 que
55 se describe a continuación.

[0038] El bastidor de soporte de carga 18 está montado sobre los cilindros controlados por presión de aceite 14 y 15 y solo sobre ellos.

60 **[0039]** El bastidor de soporte de carga 18, en la presente realización ejemplar, que obviamente no es limitante para la invención, tiene una forma en planta similar a una H que está formada por un cuerpo central 54 y por dos paredes laterales opuestas 55 y 56.

[0040] El cuerpo central está provisto de un asiento 51 para fijar la primera parte 20 de la unidad de distribución
65 rotativa 19 y hay, entre las paredes laterales, dos rebajes opuestos 52 y 53 en los que se fija el cuerpo de los cilindros

controlados por presión de aceite 14 y 15.

[0041] El circuito controlado por presión de aceite adaptado para servir a los conjuntos de movimiento en tierra 11, 12 y los medios de suspensión 14, 15 está constituido por una serie de orificios conectados proporcionados en el cuerpo central 54 y en las paredes laterales 55 y 56 del bastidor de soporte de carga 18; de esta manera no hay tubos externos para la transferencia del aceite a los diversos dispositivos de usuario.

[0042] La figura 7 muestra esquemáticamente el circuito controlado por presión de aceite del bastidor de soporte de carga 18.

[0043] Los siguientes conductos para la conexión a la unidad de distribución rotativa 19 se proporcionan en el conducto de soporte de carga 18:

- conductos de salida y retorno 57 y 58 para el aceite hacia los cilindros controlados por presión de aceite 14 y 15,
- un conducto 59 para la conexión a un primer motor 41 del primer conjunto de movimiento 11,
- un conducto 60 para la conexión a un segundo motor 42 del primer conjunto de movimiento 11,
- un conducto 61 para la conexión a un primer motor 41a del segundo conjunto de movimiento 12,
- un conducto 62 para la conexión a un segundo motor 42a del segundo conjunto de movimiento 12.

Cada par de motores 41, 42 y 41a y 42a está conectado a un colector correspondiente 63 y 64 para la distribución de aceite a los motores conectados.

[0045] La unidad de distribución rotativa 19 comprende, como se mencionó, una primera parte 20 que está fijada al bastidor de soporte de carga 18 y una segunda parte 21 que puede girar libremente alrededor del eje vertical X con respecto a la primera parte 20.

[0046] La primera parte 20 está constituida por un cuerpo tubular, con una brida 65 para fijación a la parte inferior del asiento 51 del bastidor de soporte de carga 18.

La segunda parte 19 tiene un cuerpo central cilíndrico 66, que está contorneado para disponerse en el orificio central de la primera parte 20, y un cabezal de conexión 67 que está provisto de orificios radiales para la conexión a un sistema de servicio externo controlado por presión de aceite del módulo 10.

Una cantidad de conductos anulares 68, 69, 70, 71, 72, 73 que coincide con la cantidad de conductos formados en el bastidor de soporte de carga 18 se forma entre la primera parte 20 y el cuerpo central cilíndrico 66.

Cada uno de los conductos anulares 68, 69, 70, 71, 72, 73 está conectado e interpuesto entre un conducto superior correspondiente, que se proporciona en la segunda parte 21 y está conectado al sistema de servicio externo controlado por presión de aceite del módulo 10, y un conducto inferior correspondiente, que se proporciona en la primera parte 20.

Los conductos superiores salen hacia la cara lateral 74 del cabezal de conexión 67, mientras que los conductos inferiores salen hacia la cara inferior 75 de la primera parte 20.

A modo de ejemplo, la figura 8 muestra esquemáticamente mediante guiones un conducto superior 68a y un conducto inferior 68b para un primer conducto anular 68, un conducto superior 69a y un conducto inferior 69b para un segundo conducto anular 69, un conducto superior 70a y un conducto inferior 70b para un tercer conducto anular 70, y un conducto superior 71a y un conducto inferior 71b para un cuarto conducto anular 71.

Por lo tanto, cada orificio de conexión radial del cabezal de conexión 67 está conectado a un dispositivo de usuario correspondiente mediante la unidad de distribución rotativa 19 y el bastidor de soporte de carga 18.

Por ejemplo, un primer orificio de conexión radial 80 está diseñado para el tránsito de aceite de un primer motor 41, un segundo orificio radial 81 está diseñado para el tránsito de aceite de un segundo motor 42, un tercer orificio radial 82 está diseñado para el tránsito de aceite de un tercer motor 41a, un cuarto orificio radial 83 está diseñado para el tránsito de aceite para un cuarto motor 42a, un quinto orificio radial 84 está diseñado para el tránsito de aceite para la elevación de los cilindros controlados por presión de aceite 14 y 15, un sexto orificio radial 85 está diseñado para el tránsito de aceite para el descenso de los cilindros controlados por presión de aceite 14 y 15.

Las ranuras anulares 86 para los anillos de estanqueidad correspondientes se forman entre dos conductos anulares consecutivos 68, 69, 70, 71, 72, 73 y por encima del primer conducto y por debajo del último conducto.

El cuerpo central cilíndrico 66 de la segunda parte 21 reposa sobre dos resaltes de la primera parte 20 por interposición de anillos de reducción de fricción 87 y 88.

[0056] El cabezal de conexión 67 está fijado al cuerpo central cilíndrico 66 y reposa sobre la primera parte 20 mediante un anillo de reducción de fricción 89, que también está contorneado para evitar la extracción del cuerpo central cilíndrico 66 de su asiento en el cuerpo tubular de la primera parte 20.

5

[0057] El cojinete central 23 está dispuesto de manera que rodee la primera parte 20 de la unidad de distribución rotativa 19 y está soportado por la primera parte 20, como se ve claramente en la figura 8.

[0058] El cojinete central 23 puede girar libremente con respecto a la primera parte 20 mediante la interposición de un cojinete de centrado con rodillos axiales 90 y mediante el reposo sobre un cojinete con rodillos radiales 91, un primer elemento anular inferior 92 del cual se fija a la primera parte 20 mientras que el segundo elemento anular superior del cual 93 se fija al cojinete central 23, que reposa sobre él.

[0059] La plataforma de reposo 22 se extiende transversalmente para cubrir los conjuntos de movimiento 11 y 12 y en una dirección anteroposterior de modo que por debajo hay un espacio técnico para instalar elementos de refuerzo estructural y el medio de rotación relativo 24, tal como se describe mejor a continuación.

[0060] La plataforma de reposo 22 está fijada al cojinete central 23 por medio de una placa de contraste central 94, claramente visible en la vista en sección esquemática de la figura 10, que está provista centralmente de una abertura circular cuyos bordes 95 están fijados al cojinete central 23.

[0061] La placa de contraste 94 está fijada a la plataforma 22 mediante barras de refuerzo 96.

[0062] Se forma un espacio intermedio 97 entre la plataforma 22 y la placa de contraste 94 y se adapta para permitir la situación en su interior del cabezal de conexión 67 del elemento de distribución rotativo 19 y el paso de las tuberías para la conexión al sistema de servicio externo controlado por presión de aceite.

[0063] Los medios 24 para la rotación relativa, con respecto a dicho eje vertical X, de dicha plataforma de reposo 22 con respecto a dicho bastidor de soporte de carga 18 comprenden, en el ejemplo constructivo descrito en esta invención, un anillo de dirección 98 con un eje de rotación que coincide con el eje X, fijado al bastidor de soporte de carga 18 y extendido de modo que descansa por encima de los conjuntos de movimiento 11 y 12.

[0064] El anillo de dirección 98 se gira por medio de un motorreductor 99, accionado por un motor eléctrico 100, en virtud de la interposición de un engranaje intermedio 101 que se instala en un conjunto de tensado flotante 102.

[0065] La rotación se transmite desde el motorreductor 99 al engranaje intermedio 101 por medio de una primera cadena 103.

[0066] La rotación se transmite desde el engranaje intermedio 101 al anillo de dirección 98 por medio de una segunda cadena 104 dispuesta de modo que pase también en el conjunto de tensado flotante 102.

[0067] El engranaje intermedio 101 está constituido obviamente por un primer piñón superior, que se engrana con la primera cadena 103, y por un segundo piñón inferior, que se engrana con la segunda cadena 104.

45

[0068] El motorreductor eléctrico 99 está provisto de un codificador de situación que hace girar el conjunto a una posición fija y determinada.

[0069] Estos medios de rotación 24 permiten que el bastidor de soporte de carga 18 con los conjuntos de movimiento 11 y 12 gire sin ninguna restricción, pudiendo girar continuamente tanto en una dirección como en la dirección opuesta, por lo tanto, a través de cualquier ángulo, incluso mayor que 360°.

[0070] El módulo autopropulsado 10 también comprende medios para elevación desde el suelo.

[0071] Los medios para elevación desde el suelo están constituidos, por ejemplo, por cuatro cilindros de elevación 105 dispuestos en las esquinas del bastidor en el que está inscrito el anillo de dirección 98; dichos cilindros están destinados a dos fines:

- elevar la carga con un sistema escalonado mediante una carrera de las suspensiones 14 y 15 y una carrera de los cilindros,
- retirar el peso de los conjuntos de movimiento 11 y 12 cuando se desea dirigir mientras está parado para evitar estropear el suelo de la fábrica.

[0072] Un módulo autopropulsado 10 según la invención está diseñado para conectarse estructural e hidráulicamente a al menos otros dos módulos autopropulsados idénticos para proporcionar un sistema modular para

cargas sobredimensionadas.

[0073] Un ejemplo de un sistema modular para cargas sobredimensionadas compuesto por módulos autopropulsados según la invención se ejemplifica en la figura 1 y generalmente se designa en esta mediante el
5 número de referencia 110.

[0074] En esta realización ejemplar, el sistema modular 110 comprende cuatro módulos autopropulsados 10, 10a, 10b, 10c, que están acoplados estructuralmente por medio de miembros longitudinales 111 y miembros
10 transversales 112.

[0075] El sistema se compone, preferentemente, de tres o cuatro conjuntos sobre los que reposa la carga.

[0076] En cualquier caso, también es posible usar un único módulo autopropulsado como sistema de tracción que se aplicará, por ejemplo, a un vagón con ruedas.
15

[0077] Con el fin de dar estabilidad al sistema, los tres o cuatro módulos están conectados entre sí para proporcionar una disposición perpendicular y paralela de los mismos y mantenerlos en posición vertical.

[0078] Una vez que la carga se ha apoyado en los módulos, es la misma rigidez del objeto la que permite el
20 movimiento, el sistema no funciona como un bogie, que tiene una plataforma sobre la que reposa la carga, sino que se comporta como los bogies de un vagón, en el que el vagón en sí es rígido (actúa como la carga) y los bogies con ruedas de hierro que descargan el peso sobre el riel son los dos elementos de reposo (módulos autopropulsados 10).

[0079] El sistema descrito 110 se basa en módulos conectados mutuamente, pero debe entenderse que un
25 sistema modular con módulos autopropulsados según la invención también puede funcionar sin conexiones rígidas cuando múltiples módulos están fijados de forma segura y estable a un mismo objeto a transportar.

[0080] Cada módulo autopropulsado 10, 10a, 10b, 10c se conecta mediante los tubos y cables hidráulicos a una unidad de control con ruedas 115, que se gestiona mediante un PC industrial 116, que está organizado para
30 controlar las variables de dirección y elevación y descenso del módulo.

[0081] El sistema hidráulico de servicio externo debe entenderse como contenido dentro de la unidad de control con ruedas 115.

[0082] El sistema eléctrico para suministrar energía al motorreductor 99 y para el funcionamiento de la unidad de control con ruedas 115 está soportado por la propia unidad de control con ruedas 115.
35

[0083] La unidad de control con ruedas 115 está conectada estructuralmente a al menos un módulo autopropulsado 10c mediante un brazo de remolque articulado 117.
40

[0084] El brazo de remolque articulado 117 también porta los cables y tubos para la conexión a los módulos autopropulsados.

[0085] El motor eléctrico 100 que gestiona la dirección es capaz de variar la velocidad de rotación, permitiendo
45 así una rotación en ángulos diferentes, pero al mismo tiempo, lo que es fundamental para lograr la geometría de dirección de cuatro módulos autopropulsados dispuestos en cuatro puntos diferentes.

[0086] Los tipos de dirección con este sistema son sustancialmente infinitos.

[0087] Un sistema modular para cargas sobredimensionadas compuesto por módulos autopropulsados según la invención está formado:
50

- por al menos tres módulos autopropulsados, si se usa un sistema sin usar sus medios de suspensión 14 y 15,
- por al menos cuatro módulos, cuando se usan dos de los cuatro módulos conectados entre sí con un tubo hidráulico
55 que conecta las cámaras de los cilindros de suspensión 14 y 15 de los dos módulos; en este caso, debido al principio de los vasos comunicantes, siempre se definen tres puntos de reposo, dos puntos de reposo reales sobre los dos módulos cuyas suspensiones funcionan de manera hidráulicamente independiente y un punto de reposo virtual en el centro de los dos módulos conectados hidráulicamente.

[0088] Un sistema modular con módulos autopropulsados según la invención se puede expandir a voluntad a
60 múltiples de dos módulos, que a su vez se conectarán a otros para obtener siempre tres puntos de suspensión.

[0089] Un grupo de módulos interconectados hidráulicamente define un único punto de suspensión; por lo tanto, es posible tener tres grupos de "n" módulos que formen un sistema de transporte modular siempre con tres puntos de
65 suspensión.

[0090] La gestión de la dirección es eléctrica a baja tensión y está controlada por un motor que es gestionado por un accionamiento con retroalimentación que, mediante el codificador del motor eléctrico 100 del motorreductor 99, conoce exactamente la posición espacial del eje de los módulos autopropulsados 10.

5

[0091] El ordenador industrial 116 conectado al sistema gestiona la información que llega desde un radiocontrol del sistema modular 110.

[0092] Un operador usa el radiocontrol para dirigir los módulos autopropulsados. La dirección puede ser, por ejemplo, de cinco tipos y de forma más precisa:

- dirección delantera, del tipo de automóvil;
- dirección trasera, típicamente de carretillas elevadoras;
- dirección opuesta, como una apisonadora que pivota en el centro del chasis;
- 15 - todos los módulos giraron en un mismo ángulo, como un carro de puente grúa,
- carrusel, es decir, una posición fija para girar sobre sí mismo.

[0093] En primer lugar, es necesario indicar al PC industrial 116 dónde se encuentran los módulos 10 y cómo están situados.

20

[0094] Una interfaz de usuario adaptada permite elegir una configuración preestablecida de un conjunto de "n" posibilidades dependiendo del número deseado de módulos.

[0095] Una vez seleccionada la configuración, es necesario indicar al PC dónde se encuentran los módulos en el espacio para que el sistema pueda calcular el ángulo de dirección exacto para cada módulo individual basándose en su posición y en el radio de curvatura establecido.

25

[0096] Este cálculo es sencillo y es realizado por el PC, que envía la orden a cada motor de dirección respectivo para disponerlo exactamente con el ángulo requerido y mantenerlo.

30

[0097] En la práctica, se ha descubierto que la invención logra el objetivo y los objetos establecidos.

[0098] En particular, la invención ha proporcionado un módulo compacto autopropulsado cuya superficie de reposo es baja, es decir, cercana al suelo, y al mismo tiempo capaz de soportar y mover decenas de toneladas de carga; un módulo autopropulsado 10 según la invención, de hecho, puede estar provisto de dimensiones tales que la plataforma 22 esté separada del suelo aproximadamente 40 centímetros y el anillo de dirección tenga un diámetro de 1 metro; dicho módulo autopropulsado es capaz de soportar aproximadamente 40 toneladas.

35

[0099] Además, la invención proporciona un módulo autopropulsado que es capaz de distribuir mejor el peso que se apoya sobre el suelo con respecto a vehículos del tipo conocido, en virtud de los conjuntos de movimiento constituidos por zapatos de oruga como se describió anteriormente.

40

[0100] Además, la invención ha proporcionado un módulo autopropulsado que es capaz de un mejor ángulo de dirección que los sistemas modulares y vehículos del tipo conocido.

[0101] Como se describió anteriormente, la invención ha proporcionado un módulo autopropulsado que se puede integrar con otros módulos idénticos para formar un sistema de transporte modular que se puede adaptar a los requisitos más dispares de transporte, tanto en términos de pesos como en términos de dimensiones de los cuerpos a transportar.

45

[0102] La invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

50

[0103] Donde las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación están acompañadas por signos de referencia, estos signos de referencia han sido incluidos con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, por consiguiente, tales signos de referencia no tienen ningún efecto restrictivo en la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo por tales signos de referencia.

55

REIVINDICACIONES

1. Un módulo autopropulsado (10) para cargas sobredimensionadas, que comprende:

- 5 - dos conjuntos de movimiento en tierra (11, 12) con accionamiento controlado por presión de aceite,
 - un balancín transversal (13) dispuesto entre dichos conjuntos de movimiento (11, 12), que están acoplados a él independientemente,

caracterizado porque el módulo comprende:

- 10 - medios de suspensión controlados por presión de aceite (14, 15), dispuestos en soportes oscilantes correspondientes (16, 17) acoplados a dicho balancín transversal (13),
 - un bastidor de soporte de carga (18), soportado por dichos medios de suspensión controlados por presión de aceite (14, 15), que comprende un circuito controlado por presión de aceite adaptado para servir a dichos conjuntos
 15 de movimiento en tierra (11, 12) y dichos medios de suspensión (14, 15),
 - una unidad de distribución rotativa (19), que tiene un eje vertical (X), montada en dicho bastidor de soporte de carga (18) para suministrar los conjuntos de movimiento en tierra (11, 12) y los medios de suspensión controlados por presión de aceite (14, 15), estando una primera parte (20) de dicha unidad de distribución rotativa (19) fijada a dicho bastidor de soporte de carga (18), siendo una segunda parte (21) libre de girar alrededor del eje vertical (X)
 20 con respecto a dicha primera parte (20),
 - una plataforma de reposo (22), que está soportada por un cojinete central (23) que es coaxial a dicha unidad de distribución rotativa (19),
 - habiendo debajo de dicha plataforma de reposo (22) medios para la rotación relativa, alrededor de dicho eje vertical (X), de dicha plataforma de reposo (22) con respecto a dicho bastidor de soporte de carga (18).

25 2. El módulo autopropulsado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos conjuntos de movimiento en tierra (11, 12) están constituidos, cada uno, por una zapata de oruga, que comprende una oruga (25) constituida por una cadena de elementos planos (26) para reposar sobre el suelo que están dispuestos uno al lado del otro y acoplados mutuamente mediante piezas de soporte longitudinales perforadas (28) y pivotes transversales
 30 respectivos (29).

3. El módulo autopropulsado según la reivindicación 2, **caracterizado porque** uno o más dispositivos de reducción de fricción, por ejemplo, cojinetes de rodillos (32), están montados sobre dichos pivotes (29) y están adaptados para recibir por contacto en reposo una o más placas deslizantes (33, 34, 35, 36) dispuestas de modo que
 35 cada una se deslice sobre una fila de cojinetes de rodillos (32).

4. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha oruga (25) es movida por dos piñones opuestos (37, 38), que a su vez son accionados por motores controlados por presión de aceite correspondientes (41, 42) montados sobre una placa deslizante (33).

40 5. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho balancín transversal (13) comprende un cuerpo central (47) desde el cual se extienden dos cubos opuestos (48, 49) que están destinados a insertarse en orificios coaxiales centrales correspondientes (50) de las placas deslizantes (33, 34, 35, 36).

45 6. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dichos medios de suspensión controlados por presión de aceite (14, 15) están constituidos por dos cilindros controlados por presión de aceite (14, 15).

50 7. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho bastidor de soporte de carga (18) tiene una forma en planta similar a una H que está formada por un cuerpo central (54) y por dos paredes laterales opuestas (55, 56), teniendo dicho cuerpo central un asiento (51) para la fijación de la primera parte (20) de la unidad de distribución rotativa (19), estando dos rebajes opuestos (52, 53) formados entre las paredes laterales, estando el cuerpo de los cilindros controlados por presión de aceite (14, 15) fijado en su
 55 interior.

8. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un circuito controlado por presión de aceite adaptado para servir a dichos conjuntos de movimiento en tierra (11, 12) y dichos medios de suspensión (14, 15) está constituido por una serie de orificios conectados proporcionados en el
 60 cuerpo central (54) y en las paredes laterales (55, 56) del bastidor de soporte de carga (18).

9. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los siguientes conductos para la conexión a la unidad de distribución rotativa (19) se proporcionan en dicho bastidor de soporte de carga (18):

65

- conductos de salida y retorno (57, 58) para el aceite hacia los cilindros controlados por presión de aceite (14, 15),
- un conducto (59) para la conexión a un primer motor (41) del primer conjunto de movimiento (11),
- un conducto (60) para la conexión a un segundo motor (42) del primer conjunto de movimiento (11),
- un conducto (61) para la conexión a un primer motor (41a) del segundo conjunto de movimiento (12),
- un conducto (62) para la conexión a un segundo motor (42a) del segundo conjunto de movimiento (12).

10. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha primera parte (20) está constituida por un cuerpo tubular, con una brida (65) para fijación a la parte inferior del asiento (51) del bastidor de soporte de carga (18).

11. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha segunda parte (19) tiene un cuerpo central cilíndrico (66), que está contorneado para disponerse en el orificio central de la primera parte (20), y un cabezal de conexión (67) que está provisto de orificios radiales para la conexión a un sistema hidráulico de servicio externo del módulo (10).

12. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre la primera parte (20) y el cuerpo central cilíndrico (66) hay tantos conductos anulares (68, 69, 70, 71, 72, 73) como conductos formados en el bastidor de soporte de carga (18), estando cada uno de dichos conductos anulares (68, 69, 70, 71, 72, 73) conectado e interpuesto entre:

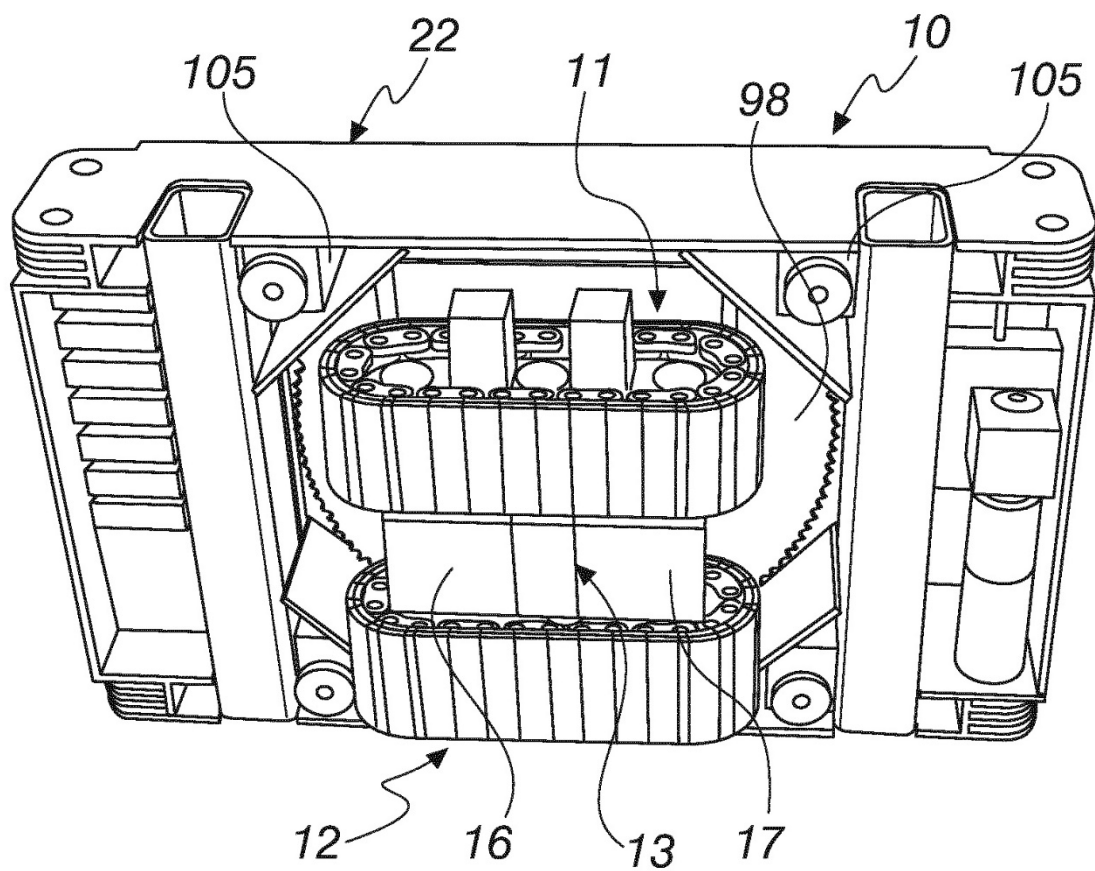
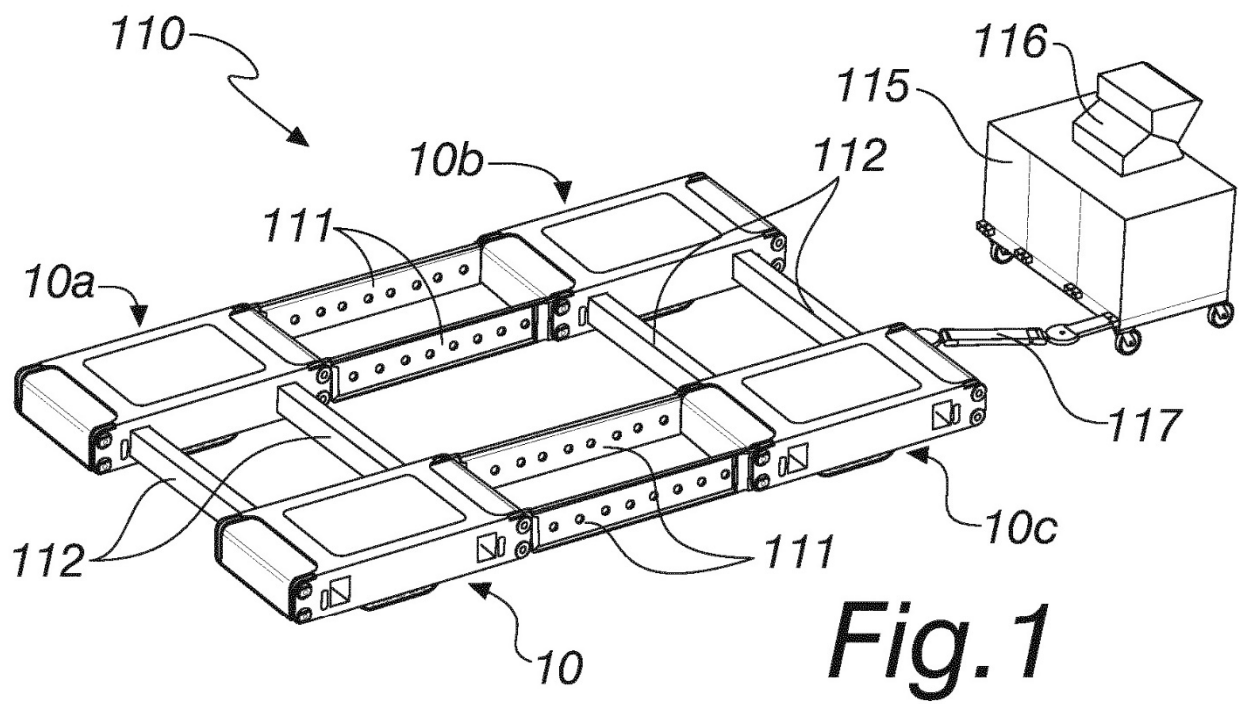
- un conducto superior correspondiente, que se proporciona en la segunda parte (21) y está conectado al sistema hidráulico de servicio externo del módulo (10),
- y un conducto inferior correspondiente proporcionado en la primera parte (20).

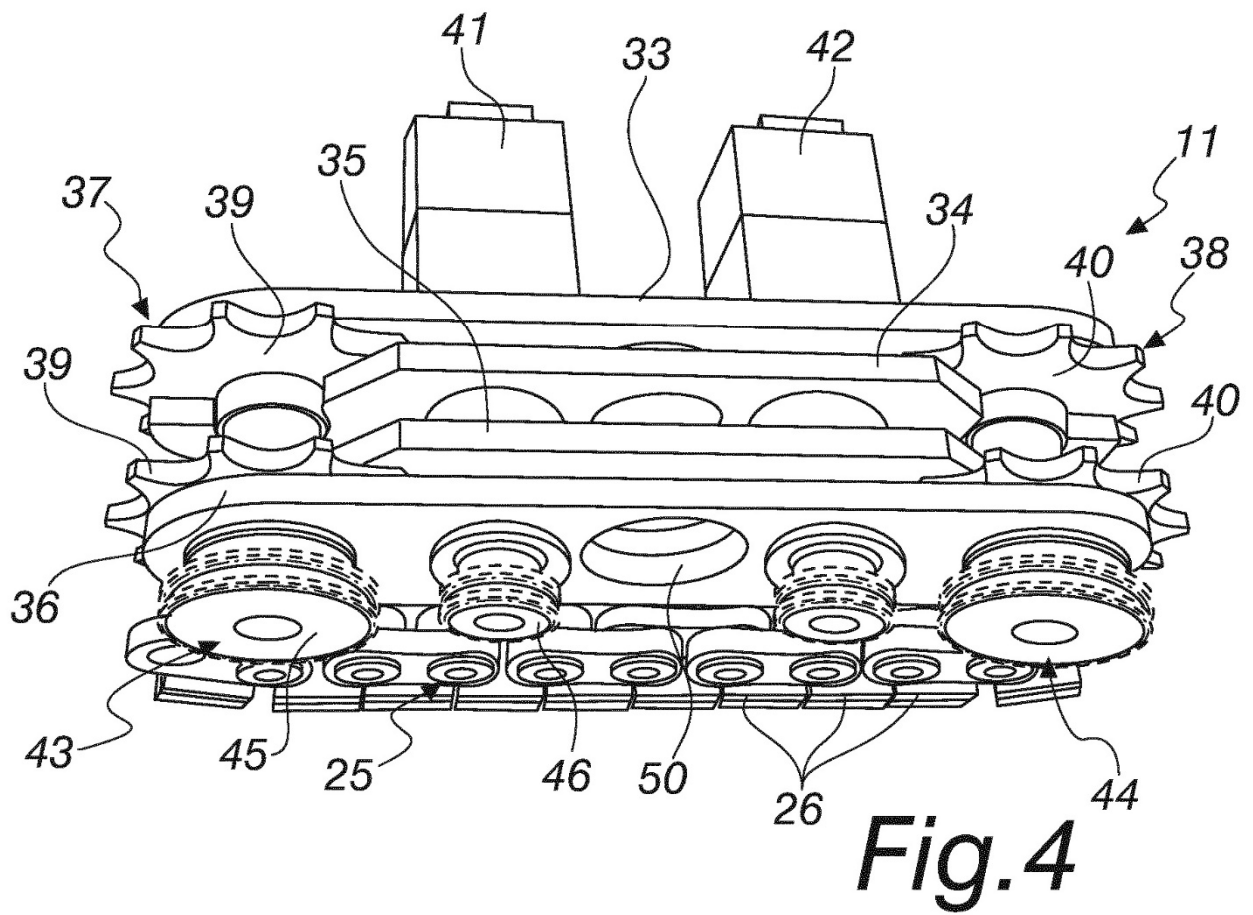
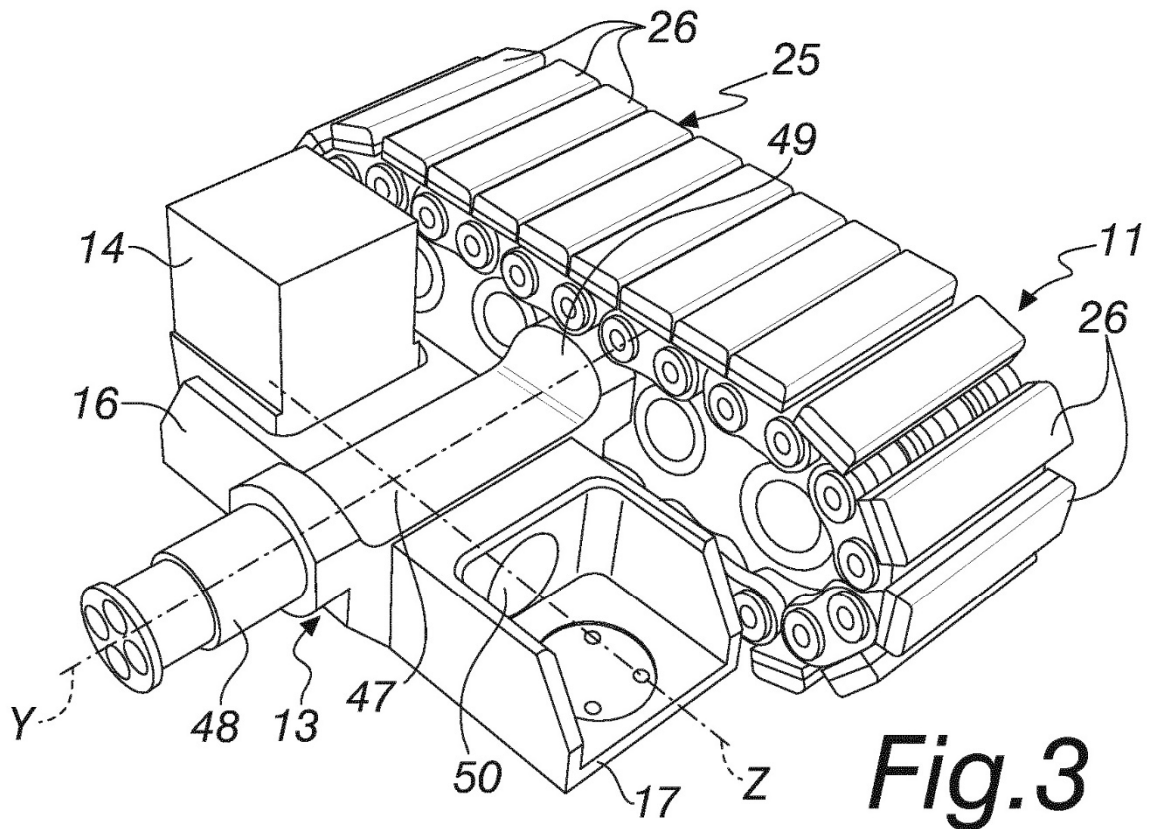
13. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho cojinete central (23) está dispuesto de manera que rodee la primera parte (20) de la unidad de distribución rotativa (19) y está soportado por dicha primera parte (20), siendo dicho cojinete central (23) libre para girar con respecto a la primera parte (20) en virtud de la interposición de un cojinete de centrado con rodillos axiales (90), y reposando sobre un cojinete con rodillos radiales (91), un primer elemento anular inferior (92) del cual está fijado a dicha primera parte (20) mientras que el segundo elemento anular superior (93) está fijado al cojinete central (23) que reposa sobre él.

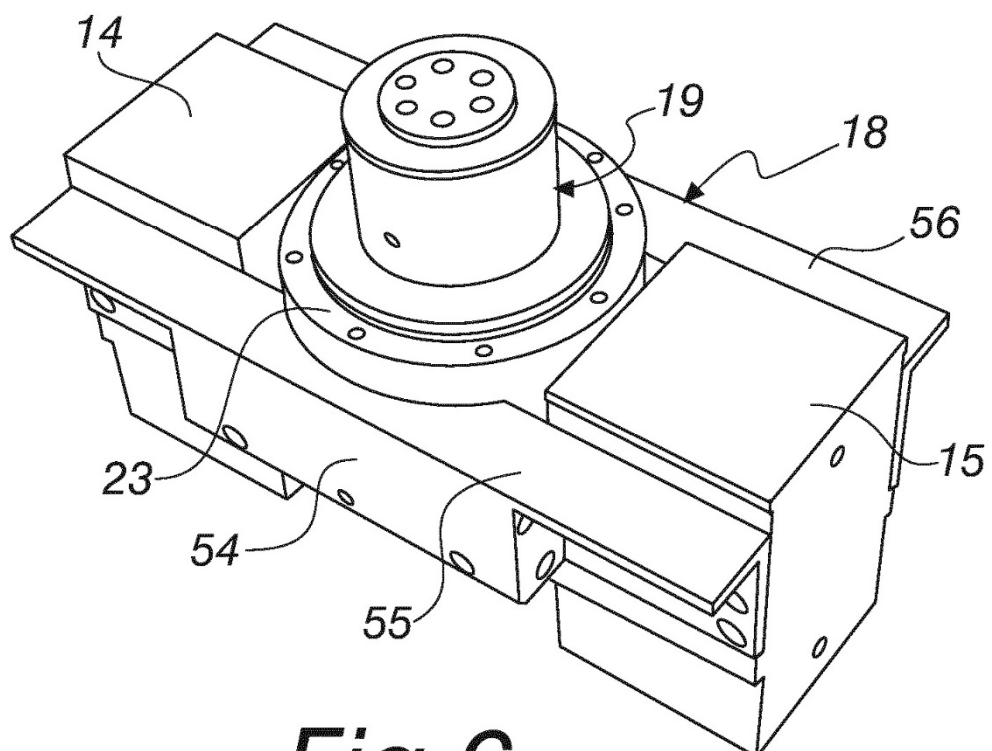
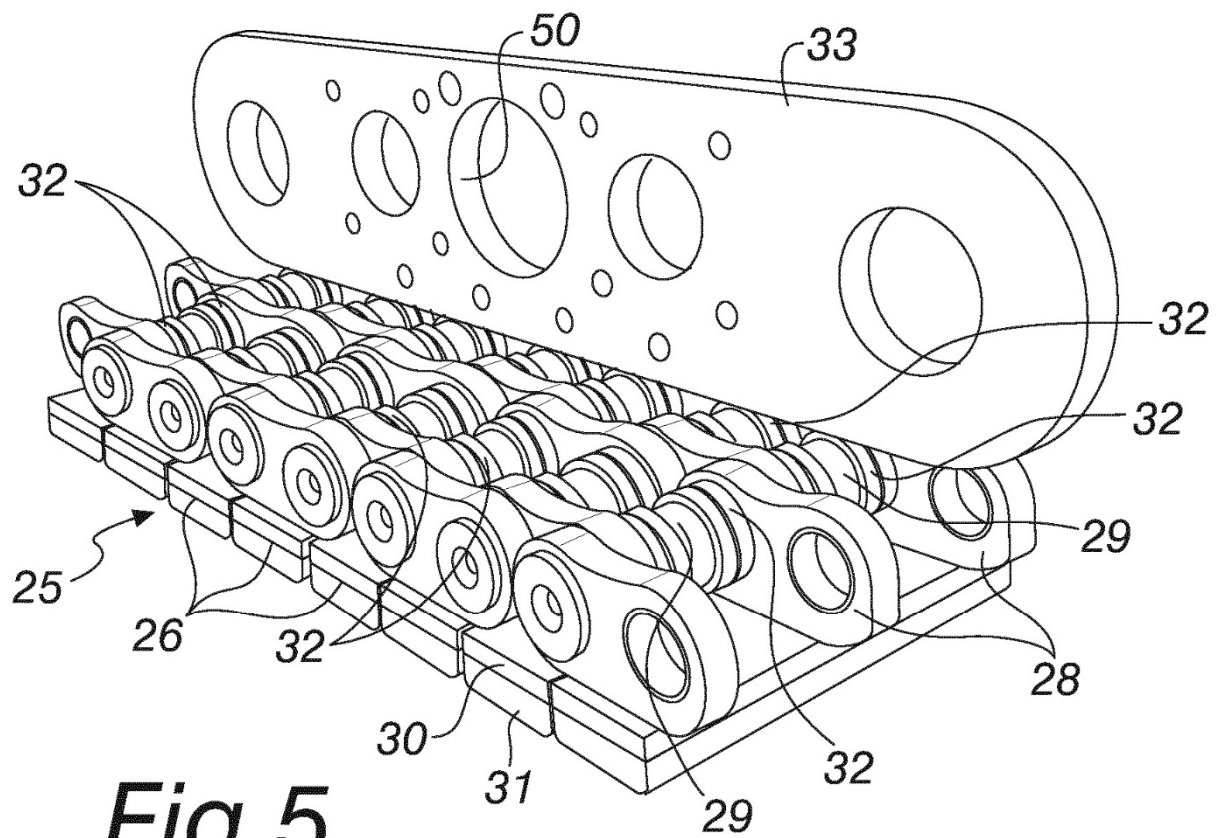
14. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha plataforma de reposo (22) se fija en el cojinete central (23) mediante una placa de contraste central (94), que está provista centralmente de una abertura circular cuyos bordes (95) están fijados al cojinete central (23).

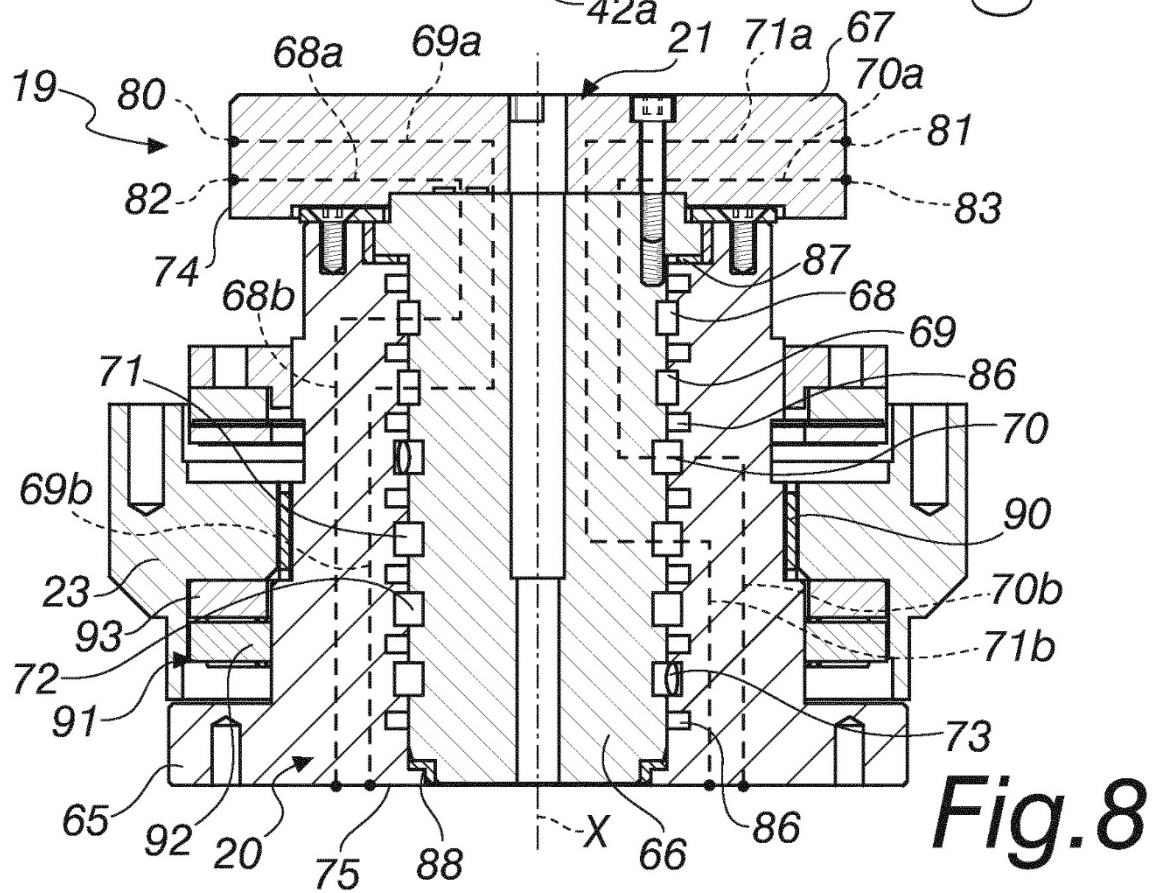
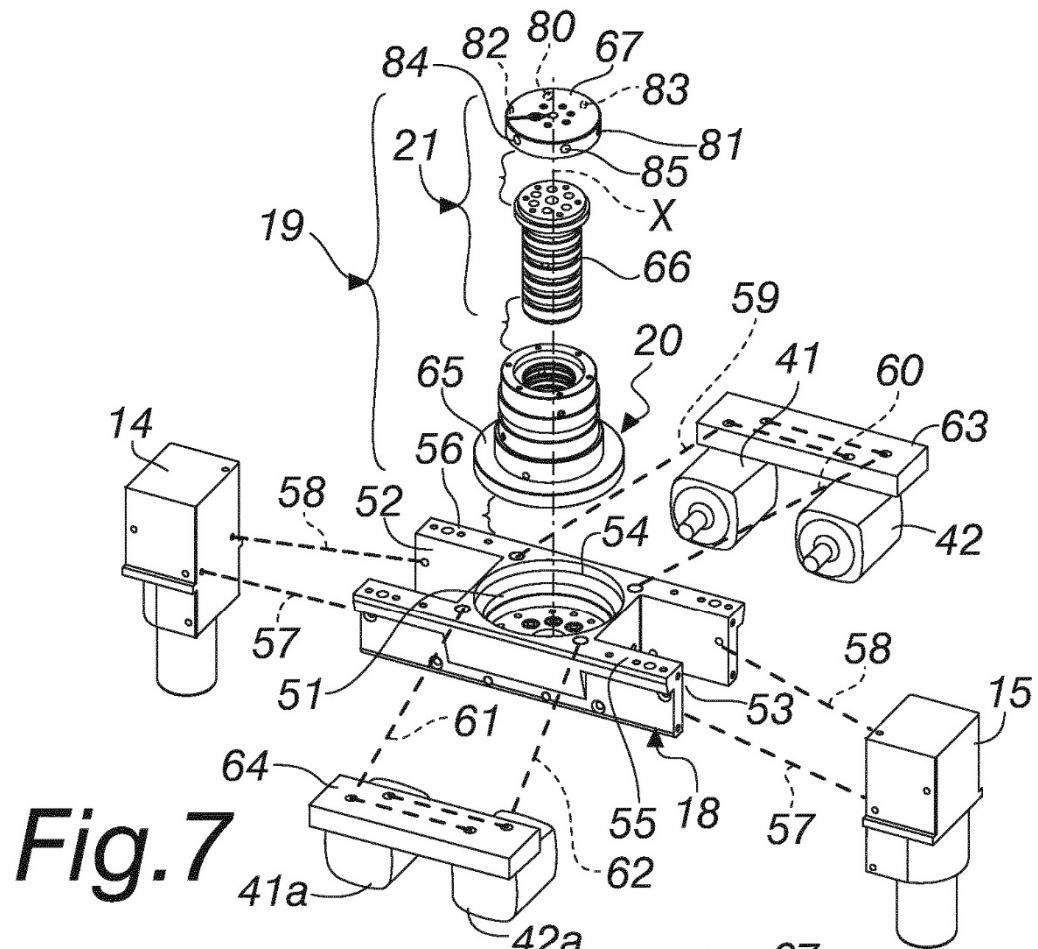
15. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre la plataforma (22) y la placa de contraste (94) hay un espacio intermedio (97) que está adaptado para permitir la colocación en su interior del cabezal de conexión (67) de la unidad de distribución rotativa (19) y el paso de los tubos para la conexión al sistema de servicio hidráulico externo.

16. El módulo autopropulsado según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dichos medios (24) para la rotación relativa, con respecto a dicho eje vertical (X), de dicha plataforma de reposo (22) con respecto a dicho bastidor de soporte de carga (18) comprenden un anillo de dirección (98) con un eje de rotación que coincide con el eje (X), fijado al bastidor de soporte de carga (18) y extendido de manera que descansa por encima de las unidades de movimiento (11, 12), siendo dicho anillo de dirección (98) girado por medio de un motorreductor (99), que es accionado por un motor eléctrico (100), por interposición de un engranaje intermedio (101) montado sobre un conjunto flotante (102), para tensar, siendo la rotación transmitida desde el motorreductor (99) al engranaje intermedio (101) por medio de una primera cadena (103), siendo la rotación transmitida desde el engranaje intermedio (101) al anillo de dirección (98) por medio de una segunda cadena (104) que está dispuesta para pasar también en el conjunto de tensado flotante (102).









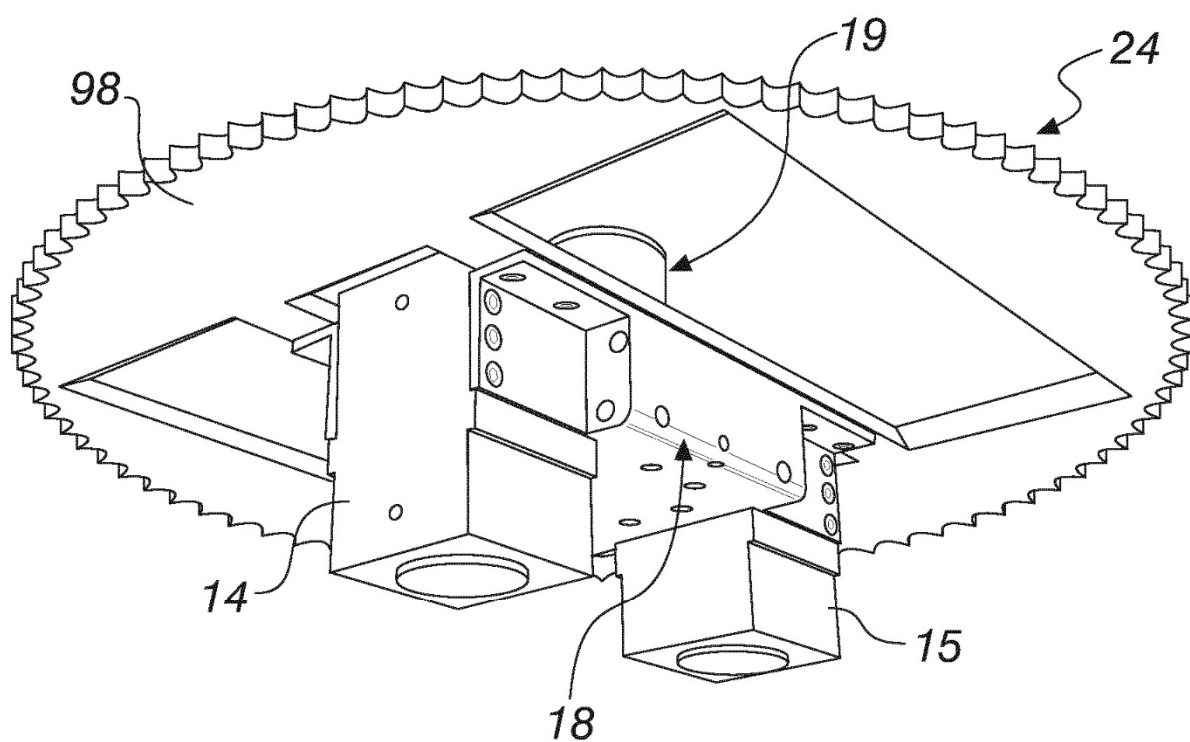


Fig. 9

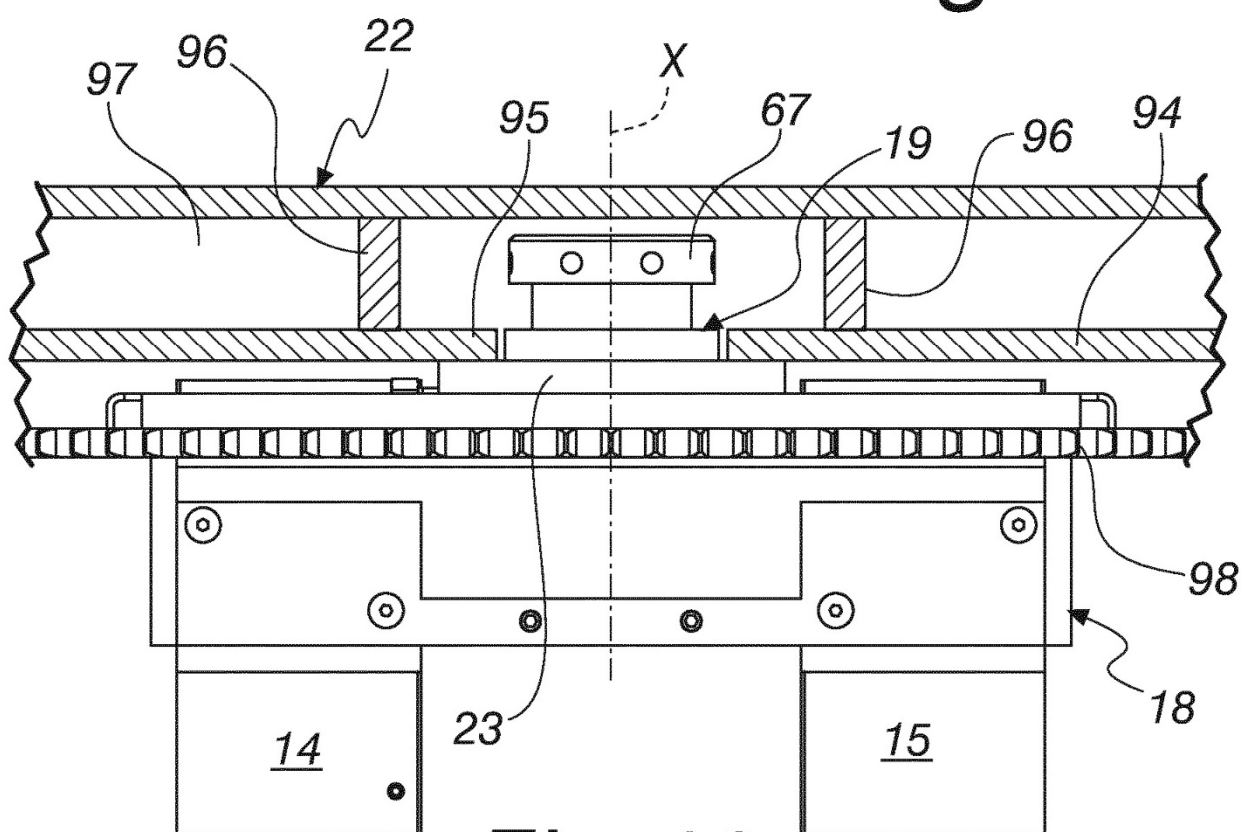


Fig. 10

