

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 324**

51 Int. Cl.:

**A61G 7/08** (2006.01)

**B62B 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2021 PCT/EP2021/061866**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2021 WO21239418**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2021 E 21722266 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024 EP 4157187**

54 Título: **Sistema de propulsión eléctrica desmontable para un objeto rodante con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención**

30 Prioridad:

**29.05.2020 FR 2005678**

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

**03.12.2024**

73 Titular/es:

**IFP ENERGIES NOUVELLES (100.0%)  
1 & 4 avenue de Bois-Préau  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**VENTURI, STEPHANE y  
LECOINTE, BERTRAND**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 991 324 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**

Sistema de propulsión eléctrica desmontable para un objeto rodante con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención

5

**Campo técnico**

La invención hace referencia al campo del transporte de objetos rodantes, en particular camas rodantes, por ejemplo, camas de hospital.

10

El desplazamiento de cargas pesadas rodantes por parte de un usuario puede acarrearle dificultades, en particular si esta acción se repite, tales como trastornos musculoesqueléticos.

**Técnica anterior**

15

Para facilitar y hacer más ergonómico el desplazamiento de cargas pesadas rodantes, se consideró en equipar estas cargas pesadas con máquinas eléctricas. Por ejemplo, una primera idea fue equipar cada cama de hospital con un sistema de accionamiento eléctrico de ruedas. Sin embargo, una solución de este tipo es cara, ya que exige sustituir o modificar todas las camas, algo que los hospitales no se pueden permitir. Además, el sistema de accionamiento y su batería aumentan el peso de la cama. Como consecuencia, cuando la batería se descarga, la fuerza necesaria para desplazar la cama es mayor.

20

De la misma forma, en los campos de la logística y el comercio minorista, se ha previsto que todas las carretillas elevadoras sean eléctricas. Una vez más, una solución de este tipo es cara.

25

Una alternativa es proporcionar un sistema de propulsión desmontable para objetos rodantes. Se han considerado varias soluciones técnicas.

Por ejemplo, la solicitud de patente WO 01/85086 describe un sistema de propulsión motorizado para una cama. El sistema de propulsión se configura para acoplarse a uno o más puntos de la cama. Como resultado de los medios de acoplamiento previstos para este sistema de propulsión, no puede ser universal y adaptarse a diferentes objetos rodantes. De hecho, no se puede acoplar a un objeto rodante que no esté provisto de una parte de acoplamiento. Además, con este sistema de propulsión, todas las ruedas del objeto rodante permanecen en contacto con el terreno. Como consecuencia, la orientación del acoplamiento (sistema de propulsión y cama) es más complicada, las fuerzas de fricción son elevadas y la rueda motorizada requiere más potencia.

30

35

La solicitud de patente WO 2012/171079 describe un segundo sistema de propulsión para una cama de hospital. El sistema de propulsión se configura para elevar dos ruedas de la cama. Sin embargo, el mecanismo de agarre de las ruedas es complejo y engorroso: la dimensión lateral (dirección paralela al eje de las ruedas motorizadas) es grande (mayor que la anchura de las ruedas de la cama) y puede superar las dimensiones laterales de la cama, lo que puede resultar incómodo para el desplazamiento de la cama, en particular, en un espacio reducido tal como un pasillo o un ascensor de hospital.

40

La solicitud de patente WO 2013/156030 describe un tercer sistema de propulsión para una cama de hospital. El sistema de propulsión se configura para elevar dos ruedas de la cama. Sin embargo, el sistema de elevación requiere varios actuadores. Por lo tanto, es complejo.

45

La solicitud de patente WO 2018/174781 describe un cuarto sistema de propulsión para una cama de hospital.

50

Con el fin de resolver los problemas encontrados en la técnica anterior, el objetivo de la invención es proponer un sistema que se pueda adaptar a diversos objetos rodantes y que disponga de un sistema de acoplamiento sencillo, rápido y barato.

Para ello, la presente invención hace referencia a un sistema de propulsión eléctrico desmontable que tiene por objetivo acoplarse a un objeto rodante. El sistema de propulsión eléctrico comprende un chasis provisto de al menos una rueda accionada por una máquina eléctrica, y al menos una rueda no accionada. Además, el sistema de propulsión eléctrico, preferiblemente el chasis, comprende medios de acoplamiento del sistema de propulsión al objeto rodante. Además, los medios de acoplamiento comprenden al menos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de al menos una rueda del objeto rodante.

55

60

**Resumen de la invención**

La invención, que se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto, hace referencia a un sistema de propulsión eléctrico desmontable para un objeto rodante, comprendiendo dicho sistema de propulsión un chasis provisto de al menos una rueda accionada por una máquina eléctrica y al menos una rueda no accionada, comprendiendo dicho sistema de propulsión eléctrico al menos medios de acoplamiento de dicho sistema de propulsión eléctrico a dicho

65

objeto rodante. Además, dichos medios de acoplamiento comprenden al menos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de al menos una rueda de dicho objeto rodante.

5 Dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos un bastidor conectado al chasis y al menos un elemento basculante capaz de soportar la rueda del objeto rodante, estando conectado dicho bastidor mediante una primera conexión de pivote de eje, en esencia, horizontal al menos a un elemento basculante.

10 Preferiblemente, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos dos elementos basculantes, estando dichos elementos basculantes interconectados, dos a dos, por ejes, en esencia, horizontales y paralelos entre sí.

De acuerdo con una variante de la invención, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos un dispositivo de limitación de la desviación angular de al menos un elemento basculante.

15 Ventajosamente, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos una parte de sujeción de al menos un elemento basculante en la posición elevada.

20 De acuerdo con una configuración de la invención, al menos un elemento basculante comprende una parte de guiado para dirigir la rueda del objeto rodante en dicho elemento basculante que comprende dicha parte de guiado.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, al menos un elemento basculante comprende un medio de ajuste de la anchura de dicho elemento basculante, siendo dicho medio de ajuste de la anchura de dicho elemento basculante preferiblemente una brida móvil o una cuña.

25 Preferiblemente, el sistema de propulsión eléctrico comprende dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención, comprendiendo cada medio de agarre y elevación combinado y simultáneo un actuador independiente.

30 De acuerdo con una forma de realización de la invención, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se configuran para realizar de forma simultánea el agarre y el levantamiento de al menos dos ruedas del objeto rodante, estando colocados preferiblemente dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación en un eje, en esencia, transversales a dicho sistema de propulsión eléctrico.

35 Ventajosamente, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos un medio de desplazamiento en la dirección transversal de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, siendo la dirección transversal ortogonal a la dirección longitudinal, siendo la dirección longitudinal la dirección principal de desplazamiento de dicho sistema de propulsión eléctrico desmontable.

40 Preferiblemente, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un elemento de guiado para dirigir la rueda del objeto rodante en una dirección próxima a una dirección, en esencia, perpendicular a la dirección longitudinal de dicho chasis de dicho sistema de propulsión, antes de agarrar y elevar dicha rueda del objeto rodante.

45 Ventajosamente, dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un primer tope para inmovilizar el objeto rodante.

50 De acuerdo con una variante de la invención, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un dispositivo de elevación configurado para garantizar una distancia al terreno superior a una altura predefinida en la posición elevada, siendo preferiblemente la altura predefinida de al menos 40 mm.

Preferiblemente, el dispositivo de elevación comprende al menos un muelle de recuperación y/o al menos un contrapeso y/o al menos un vástago accionado.

55 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un medio de ajuste de la posición longitudinal.

La invención también hace referencia a un acoplamiento que comprende un objeto rodante y un sistema de propulsión eléctrico de acuerdo con una de las características precedentes, estando acoplado dicho objeto rodante a dicho sistema de propulsión eléctrico mediante dichos medios de acoplamiento.

60 La invención también hace referencia a un método para acoplar un objeto rodante al sistema de propulsión eléctrico tal como se ha descrito anteriormente, que comprende las siguientes etapas:

65 a) el sistema de propulsión eléctrico se desplaza longitudinalmente para acercar los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención al menos a una rueda del objeto rodante,

- b) los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación o el sistema de propulsión eléctrico se desplaza en dirección transversal para permitir el contacto entre la rueda del objeto rodante y los medios de agarre y elevación combinado y simultáneo; y
- 5 c) el desplazamiento continúa en dirección transversal para permitir el agarre y la elevación combinadas y simultáneas de al menos una rueda del objeto rodante.

**Lista de figuras**

- 10 Otras características y ventajas del sistema y método de acuerdo con la invención se harán evidentes con la lectura de la siguiente descripción de ejemplos no restrictivos de formas de forma de realización, con referencia a las figuras adjuntas y descritas a continuación.
- 15 La figura 1 es una vista en planta de un sistema de propulsión eléctrico de acuerdo con una forma de realización de la invención.
- La figura 2 es una vista de perfil de un sistema de propulsión eléctrico de acuerdo con una primera forma de realización alternativa de la invención.
- 20 La figura 3 es una vista de perfil de un sistema de propulsión eléctrico de acuerdo con una segunda forma de realización alternativa de la invención.
- La figura 4 es una vista en planta de un sistema de propulsión eléctrico de acuerdo con una forma de realización acoplado a un objeto rodante de acuerdo con la invención.
- 25 La figura 5 ilustra una primera forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de la invención, y su método asociado de agarre y elevación.
- 30 La figura 6A ilustra una segunda forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de la invención, y su método asociado de agarre y elevación.
- La figura 6B ilustra una tercera forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de la invención, y su método asociado de agarre y elevación.
- 35 La figura 7A ilustra una cuarta forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de la invención, y su método asociado de agarre y elevación.
- La figura 7B ilustra una quinta forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de la invención, y su método asociado de agarre y elevación.
- 40 La figura 8 ilustra en vista en planta un sistema de propulsión con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención.
- 45 La figura 9 muestra, en vista en planta, las distintas etapas de acoplamiento del objeto rodante al sistema de propulsión con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación.
- La figura 10 ilustra una forma de realización alternativa de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención.
- 50 La figura 11a ilustra otra variante de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención, en una posición que permite agarrar una rueda del objeto rodante.
- La figura 11b ilustra otra forma de realización alternativa de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención, en una posición intermedia.
- 55 La figura 12a ilustra una configuración de una forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención, con un dispositivo de elevación, en posición de reposo.
- 60 La figura 12b ilustra una configuración de una forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención, con un dispositivo de elevación, en la posición de reposo representada por la línea de puntos y en la posición elevada representada por la línea continua.

La figura 13 ilustra la fuerza que se debe aplicar a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención y la elevación de la rueda del objeto rodante, en función del desplazamiento aplicado, para una primera forma de realización del sistema que comprende un único basculador.

5 La figura 14 ilustra la fuerza que se debe aplicar a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación y la elevación de la rueda del objeto rodante, en función del desplazamiento aplicado, para una segunda forma de realización del sistema que comprende dos basculadores.

10 La figura 15 ilustra la fuerza que se debe aplicar a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación y la elevación de la rueda del objeto rodante, en función del desplazamiento aplicado, para una tercera forma de realización del sistema que comprende dos basculadores y un dispositivo de limitación de la desviación angular de uno de los dos basculadores.

15 La figura 16 ilustra una forma de realización alternativa de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención.

La figura 17 es una vista en planta de un sistema de propulsión eléctrico que comprende dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención.

## 20 Descripción de las formas de realización

La invención hace referencia a un sistema de propulsión eléctrico desmontable para un objeto rodante. Se denomina sistema de propulsión eléctrico a un sistema desmontable de asistencia al desplazamiento del objeto rodante, con el fin de limitar las fuerzas necesarias para el desplazamiento del objeto rodante. Este sistema de propulsión eléctrico incluye al menos una máquina eléctrica para accionarlo. Un objeto rodante es un objeto que incluye al menos dos ruedas con el fin de desplazarlo.

El objeto rodante puede tener cualquier forma, en particular una cama rodante, como las que se utilizan en los hospitales, una silla de ruedas, un carro, como los que se utilizan para logística, por ejemplo, logística hospitalaria o logística comercial (por ejemplo, un carro de supermercado), o cualquier mueble rodante. Un objeto rodante de este tipo incluye al menos dos ruedas, preferiblemente tres o cuatro. Ventajosamente, al menos una rueda, preferiblemente dos, del objeto rodante son ruedas locas, es decir, ruedas descentradas direccionales en torno a un eje vertical. Preferiblemente, el objeto rodante no está motorizado.

35 El sistema de propulsión eléctrico de acuerdo con la invención comprende:

- Un chasis provisto de al menos una rueda motorizada, es decir, una rueda accionada por una máquina eléctrica, y al menos una rueda no motorizada, es decir, no accionada por una máquina eléctrica. Preferiblemente, el chasis comprende al menos dos ruedas no motorizadas. Por ejemplo, se puede colocar una rueda motorizada en un extremo del chasis y dos ruedas no motorizadas en el otro extremo del chasis, situándose preferiblemente el eje vertical de la rueda motorizada en la mediatriz de los ejes verticales de las ruedas no motorizadas en vista en planta.

- Al menos un medio de acoplamiento del sistema de propulsión a un objeto rodante, incluyendo los medios de acoplamiento al menos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de al menos una rueda del objeto rodante, preferiblemente dos ruedas del objeto rodante.. En otras palabras, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención se configuran para agarrar (asir) y elevar simultáneamente al menos una rueda del objeto rodante, preferiblemente dos ruedas del objeto rodante. Se entiende por medios combinados y simultáneos de agarre y elevación medios que permiten sujetar y elevar simultáneamente al menos una rueda del objeto rodante mediante una acción combinada utilizando un único actuador, como un cilindro actuador. Los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención comprenden, por tanto, un único control que permite el agarre y la elevación simultáneas de al menos una rueda del objeto rodante. En otras palabras, medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de este tipo se distinguen:

- por una parte, medios de agarre y elevación que comprenden dos controles separados: uno para el agarre y otro para la elevación; estos medios no permiten la acción combinada de un único mando común.

- por otra parte, medios de agarre y elevación previstos para acciones sucesivas de agarre y elevación.

La utilización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención es especialmente ventajosa. De hecho, mediante una acción combinada de agarre y elevación se simplifica la cinemática de acoplamiento del objeto rodante al sistema de propulsión. Además, esta simplificación asociada con las acciones simultáneas de agarre y elevación permite realizar el acoplamiento más rápidamente que separando estas acciones, incluso parcialmente.

Medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de este tipo permiten de este modo un acoplamiento fácil y rápido de cualquier objeto rodante al sistema de propulsión (ya que no se requiere ningún dispositivo de acoplamiento en el objeto rodante).

5 Además, como los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención sólo utilizan un único medio de control (en particular, un único actuador) para realizar simultáneamente y de forma combinada el agarre y la elevación al menos una rueda del objeto rodante, se reduce el coste asociado a los medios de control y los actuadores. Cuando el sistema de propulsión comprende varios medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, el sistema de propulsión puede comprender un único medio de control para cada medio de agarre y elevación combinado y simultáneo. Por ejemplo, si el sistema de propulsión comprende dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, cada uno de los cuales permite agarrar y elevar una rueda distinta del objeto rodante, el sistema puede comprender dos medios de control (dos cilindros actuadores, por ejemplo), un único medio de control para cada medio de agarre y elevación combinado y simultáneo. De este modo, el coste del sistema de propulsión se limita y las operaciones de agarre y elevación de las ruedas del objeto rodante son sencillas y rápidas.

Las ruedas no motrices del sistema de propulsión, la rueda motriz del sistema de propulsión y/o las del objeto rodante pueden comprender ruedas descentradas direccionales.

20 Las ruedas descentradas direccionales son ruedas locas descentradas y direccionales en torno a un eje vertical. En otras palabras, estas ruedas pueden pivotar con respecto al chasis en torno a un eje de orientación vertical, y el eje de rotación de la rueda está descentrado (no concurrente) con respecto al eje de orientación vertical. De este modo, un movimiento aplicado al chasis tiende a dirigir la rueda en sentido contrario al desplazamiento resultante del movimiento aplicado al chasis. De este modo, las ruedas se orientan automáticamente, facilitando la maniobrabilidad del sistema.

Preferiblemente, el sistema de propulsión eléctrico puede incluir un manillar que permite que la manipulación, el desplazamiento y la orientación del sistema de propulsión eléctrico por parte de un usuario.

30 El acoplamiento del objeto rodante al sistema de propulsión se realiza mediante al menos una rueda del objeto rodante, preferiblemente mediante al menos una rueda loca del objeto rodante. Por tanto, no es necesario adaptar el objeto rodante al sistema de propulsión eléctrico, lo que hace que el sistema de propulsión eléctrico sea universal para diferentes objetos rodantes. Preferiblemente, el acoplamiento del objeto rodante al sistema de propulsión se realiza mediante dos ruedas en el objeto rodante, lo que simplifica el método de acoplamiento y los medios de acoplamiento asociados.

En el resto de la descripción, los términos "longitudinal", "transversal", "horizontal" y "vertical" hacen referencia a los ejes y/o direcciones del sistema cuando éste se coloca en un terreno llano y plano (es decir, en un terreno sin pendiente, es decir, no hay diferencias de elevación del terreno) y en situación de funcionamiento.

La dirección longitudinal corresponde a la dirección principal de desplazamiento del sistema de propulsión eléctrico.

La dirección transversal (también denominada dirección lateral en la siguiente descripción) es la dirección ortogonal a la dirección longitudinal del sistema en el plano horizontal.

La dirección vertical es ortogonal al plano horizontal del sistema.

50 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, los medios de acoplamiento comprenden dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, cada uno de los cuales se diseña para elevar al menos una rueda del objeto rodante, estando los dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación interconectados por un actuador lineal (un cilindro actuador, por ejemplo) que permite que los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se acerquen o alejen entre sí por traslación (preferiblemente transversal). El actuador permite una traslación relativa (por ejemplo, una traslación transversal) de uno de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación con respecto al otro. En consecuencia, el sistema se puede adaptar a diferentes distancias entre ejes (separaciones) de las ruedas del objeto rodante. Además, moviendo los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación unos hacia los otros o alejándolos unos de los otros, se puede facilitar la elevación de las ruedas del objeto rodante en el sistema.

60 De acuerdo con una forma de realización del sistema de la invención, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender al menos un conjunto de dos elementos de agarre (y elevación) cuyos ejes principales son, en esencia, perpendiculares a la dirección longitudinal del chasis, estando adaptados los dos elementos de agarre para agarrar y elevar, simultáneamente, dos ruedas del objeto rodante mediante un único control, como un control de desplazamiento transversal (traslación transversal) de los elementos de agarre. Estos dos elementos de agarre permiten agarrar y elevar dos ruedas del objeto rodante mediante un desplazamiento transversal, por ejemplo, una rueda en cada elemento de agarre.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos un bastidor conectado al chasis y al menos un elemento basculante (un basculador, por ejemplo) capaz de soportar la rueda del objeto rodante. Un elemento basculante es un elemento capaz de bascular alrededor de un eje. Un elemento basculante es un basculador. En particular, un basculador comprende dos partes planas unidas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto distinto de cero, estando colocado el eje de rotación del basculador en la conexión entre las dos partes planas del basculador para formar un codo. De este modo, el basculador puede ser una parte acodada. De este modo, las dos partes planas del basculador se utilizan para bascular (o pivotar) el basculador alrededor de su eje de rotación, en un sentido u otro, sin tener que recurrir a un actuador para generar la inclinación. En otras palabras, el basculador es capaz de generar la inclinación del basculador simplemente desplazando (trasladando) la rueda del objeto rodante hacia el basculador, sin necesidad de un actuador. Esto permite acercar al menos una de las dos partes del basculador al terreno o, por el contrario, garantizar una distancia suficiente entre las dos partes del basculador y el terreno.

El bastidor se puede conectar al menos a un elemento basculante mediante una primera conexión de pivote con un eje, en esencia, horizontal. En consecuencia, el movimiento combinado de agarre y elevación de la rueda del objeto rodante se puede realizar mediante inclinación del elemento basculante. Este movimiento combinado se puede accionar, por ejemplo, mediante un movimiento de traslación aplicado o transmitido al menos a la primera conexión de pivote con un eje horizontal, dirigiéndose el movimiento de traslación hacia la rueda del objeto rodante, por ejemplo, a lo largo de una dirección transversal. Este movimiento de traslación puede, por ejemplo, ser aplicado por un cilindro actuador hidráulico, neumático o eléctrico, o ser llevado a cabo manualmente por parte del usuario.

El elemento basculante es capaz de bascular sobre su eje de rotación mediante el movimiento de la rueda del objeto rodante hacia el elemento basculante, sin necesidad de un actuador que genere la inclinación. De este modo, el sistema es sencillo y fiable.

Ventajosamente, cuando está en reposo, el elemento basculante se encuentra a una distancia mínima distinta de cero del terreno, con el fin de garantizar una distancia mínima y evitar que el elemento basculante obstaculice el desplazamiento del carro.

Preferiblemente, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender al menos dos elementos basculantes, estando los elementos basculantes interconectados, dos a dos, por ejes, en esencia, horizontales paralelos entre sí, siendo estos ejes también paralelos a la primera conexión de pivote que conecta uno de los elementos basculantes al bastidor. De este modo, la multiplicación del número de elementos basculantes permite reducir las fuerzas necesarias para iniciar el movimiento de agarre y elevación de la rueda del objeto rodante en los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. De este modo, la fuerza necesaria para sujetar y elevar las ruedas del objeto rodante se reduce. Por consiguiente, se puede reducir el coste del sistema y la energía necesaria para el mismo. También se puede reducir el peso del sistema.

Ventajosamente, cuando los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden al menos dos elementos basculantes, se pueden colocar partes de tope en al menos uno de los elementos basculantes para permitir que el otro elemento basculante descansa sobre él, en particular cuando los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación están en posición elevada.

Preferiblemente, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender al menos un dispositivo de limitación de la desviación angular de al menos un elemento basculante. En particular, el dispositivo de limitación de la desviación angular puede limitar la desviación angular de al menos un elemento basculante. En consecuencia, se puede reducir la fuerza necesaria para iniciar el movimiento de agarre y elevación de las ruedas del objeto rodante. En cierto modo, el dispositivo de limitación de la desviación angular actúa de manera similar a la adición de un elemento basculante al sistema. De este modo, el dispositivo de desviación angular facilita el agarre y la elevación inicial de la rueda del objeto rodante.

Ventajosamente, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención pueden comprender al menos una parte para mantener al menos un elemento basculante en posición elevada. Por posición elevada se entiende la posición final de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación cuando la rueda del objeto rodante se agarra y se eleva en los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. La parte de sujeción puede ser, por ejemplo, un tope, preferiblemente de un material flexible como el caucho, para evitar impactos con el elemento basculante. La parte de sujeción permite sostener el elemento basculante o la rueda cuando está en posición elevada.

De acuerdo con una configuración de la invención, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender un elemento de guiado para dirigir la rueda del objeto rodante en una dirección próxima a la dirección, en esencia, perpendicular a la dirección longitudinal, es decir, en esencia, transversal, del chasis del sistema de propulsión, antes de agarrar y elevar la rueda del objeto rodante. En otras palabras, cuando el sistema de propulsión se aproxima al objeto rodante, al menos una de las ruedas del objeto rodante, preferiblemente dos, entra en contacto con el elemento de guiado que permite guiar la rueda del objeto rodante para orientarla previamente en la dirección de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, por ejemplo, el elemento basculante y/o el bastidor.

Para ello, el elemento de guiado es, en esencia, ortogonal al eje de rotación del elemento basculante. Al dirigir la rueda del objeto rodante en una dirección, en esencia, transversal, se limita el desplazamiento (traslación) en la dirección longitudinal entre el sistema de propulsión y el objeto rodante, lo que permite inmovilizar el objeto rodante al sistema de propulsión antes y durante la fase de acoplamiento. Además, la orientación de las ruedas del objeto rodante en una dirección, en esencia, transversal permite dirigir previamente dichas ruedas hacia los elementos de agarre, colocados en la dirección transversal (por ejemplo, con el eje de rotación del elemento basculante en la dirección longitudinal) y facilitar así el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante. Ventajosamente, la posición del elemento de guiado se puede ajustar, por ejemplo, en la dirección longitudinal, para adaptarse a diferentes ruedas del objeto rodante, diferentes diámetros de rueda, diferentes tipos de ruedas simples o gemelas, etc.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, al menos un elemento basculante puede comprender una parte de guiado para dirigir la rueda del objeto rodante en el elemento basculante que comprende la parte de guiado. En particular, esta parte de guiado puede comprender una parte que forma un ángulo distinto de cero, preferiblemente entre 5 y 30° con respecto a los extremos del elemento basculante (a los extremos perpendiculares al eje de rotación de dichos elementos basculantes). Cuando el eje del elemento basculante es, en esencia, longitudinal, la parte de guiado comprende una parte que forma un ángulo distinto de cero, con respecto a los extremos longitudinales del elemento basculante que se extienden en la dirección transversal. En otras palabras, la parte de guiado comprende una parte que, en el plano horizontal, se extiende en una dirección que forma un ángulo distinto de cero con la dirección transversal. De este modo, la rueda del objeto rodante, que se coloca en los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, entra en contacto con la parte de guiado, después de haber sido eventualmente orientada previamente por el elemento de guiado, por al menos esta parte inclinada (en el plano horizontal con respecto a la dirección transversal). El contacto entre esta parte inclinada y la rueda permitirá guiar la rueda en la dirección deseada, la dirección, en esencia, transversal, por ejemplo. El elemento de guiado orienta previamente la rueda del objeto rodante en la dirección de los elementos de agarre, antes de que la rueda del objeto rodante entre en contacto con estos elementos de agarre y, a continuación, la parte de guiado permite que la rueda del objeto rodante finalice en el elemento de agarre (elemento basculante y/o bastidor, por ejemplo) para facilitar el agarre y la elevación.

De acuerdo con una variante de la invención, al menos un elemento basculante puede comprender medios de ajuste de la anchura del elemento basculante. De este modo, la anchura del elemento basculante se puede adaptar a la anchura de la rueda del objeto rodante. El elemento basculante con los medios de ajuste de la anchura se puede adaptar a ruedas simples y ruedas gemelas. Las ruedas simples están formadas por una sola rueda alrededor de un eje horizontal de rotación. Las ruedas gemelas están formadas por dos ruedas que giran alrededor del mismo eje de rotación horizontal. Los medios de ajuste de la anchura del elemento basculante permiten mejorar el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante, así como su inmovilización, permitiendo limitar los medios de ajuste de la anchura del elemento basculante la holgura entre la rueda del objeto rodante y el elemento basculante.

Se entiende por anchura del elemento basculante la distancia entre los extremos del elemento basculante, extremos que se extienden a lo largo del eje de rotación del elemento basculante. Por ejemplo, cuando el eje del elemento basculante es, en esencia, longitudinal, la anchura del elemento basculante es la distancia, en dirección longitudinal, de los extremos del elemento basculante. La anchura del elemento basculante se adapta de este modo a la anchura de la rueda, que puede ser simple o doble.

Preferiblemente, los medios de ajuste de la anchura del elemento basculante puede ser una brida móvil. Una brida móvil es una pieza, por ejemplo, una placa o un trozo de placa, que se puede mover en traslación en la dirección del eje del elemento basculante. De este modo, el usuario puede colocar la brida en la anchura correcta para la rueda del objeto rodante.

De acuerdo con otra variante, los medios de ajuste de la anchura del elemento basculante puede ser una cuña. En consecuencia, la cuña se puede instalar o desmontar del elemento basculante. Se puede utilizar un conjunto de calzos para adaptarse a diferentes anchuras de rueda del objeto rodante. El calzo se puede desmontar.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se configuran para agarrar y elevar simultáneamente al menos dos ruedas del objeto rodante. De este modo, se puede utilizar un movimiento de traslación para desplazar los elementos de agarre (los elementos basculantes y/o el bastidor, por ejemplo) hacia las ruedas del objeto rodante. Al acercar los elementos de agarre a las ruedas del objeto rodante, es más fácil agarrar y elevar las dos ruedas del objeto rodante al mismo tiempo.

Preferiblemente, las al menos dos ruedas del objeto rodante se pueden colocar en un eje, en esencia, transversal al sistema de propulsión eléctrico. De este modo, un actuador, como un cilindro actuador, colocado en dirección transversal, se puede utilizar para desplazar los elementos de agarre (bastidor y/o elementos basculantes, por ejemplo) hacia las ruedas del objeto rodante y facilitar de este modo su agarre y elevación. Esto permite utilizar un único actuador para sujetar y elevar simultáneamente dos ruedas del objeto rodante.

De acuerdo con otra variante de la invención, el sistema de propulsión eléctrico puede comprender dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, comprendiendo cada medio de agarre y elevación combinado y simultáneo un actuador. El sistema tiene entonces dos actuadores, dos cilindros actuadores, por ejemplo. Cada

5 actuador se conecta, por una parte, al chasis y, por otra parte, a un elemento de agarre de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de los que forma parte. La utilización de dos cilindros actuadores, estando conectado cada cilindro actuador por una parte al chasis y a medios combinados y simultáneos de agarre y elevación diferentes, es particularmente ventajosa en comparación con la utilización de un único cilindro actuador que permite alejar entre sí dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. De hecho, utilizar dos cilindros actuadores permite obtener una gran distancia de separación, manteniendo al mismo tiempo un espacio reducido y compacto y un sistema ligero. Además, esto también permite que los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se puedan separar a mayor velocidad.

10 Ventajosamente, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender al menos un medio de desplazamiento en la dirección transversal de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención, siendo la dirección transversal ortogonal a la dirección longitudinal. Un medio de desplazamiento en la dirección transversal puede ser, en particular, un actuador lineal, como un cilindro actuador, y permite desplazar el elemento de agarre (bastidor y/o elementos basculantes, por ejemplo) hacia la rueda del objeto rodante. De este modo, el usuario no necesita empujar el sistema de propulsión hacia el objeto rodante. Por lo tanto, se facilita el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante. Además, cuando los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se configuran para agarrar y elevar simultáneamente dos ruedas del objeto rodante, un único medio de desplazamiento permite agarrar y elevar simultáneamente ambas ruedas del objeto rodante, sin esfuerzo por parte del usuario. De hecho, el desplazamiento de los elementos de agarre unos hacia los otros, por ejemplo, permite sujetar y elevar las ruedas del objeto rodante desde el exterior. A la inversa, el desplazamiento de los elementos de agarre en sentido contrario permite sujetar y elevar las ruedas del objeto rodante desde el interior.

25 Ventajosamente, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender un primer tope para inmovilizar el objeto rodante. En particular, este primer tope puede ser de caucho o de un material equivalente. Este primer tope se puede colocar en el bastidor y entrar en contacto con la rueda del objeto rodante cuando se haya completado el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante, para evitar que la rueda del objeto rodante entre en contacto con el bastidor.

30 De acuerdo con una forma de realización ventajosa, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender un dispositivo de elevación configurado para garantizar una distancia al terreno superior a una altura predeterminada, por ejemplo 40 mm, por ejemplo, en la posición elevada. De hecho, en la posición de reposo de los medios de agarre y de elevación, definida la posición de reposo por la posición de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación libres de todo movimiento y que, por tanto, no soportan ninguna rueda, al menos una parte del elemento de agarre (el elemento basculante, por ejemplo) puede estar cerca del terreno para facilitar el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante. Esta posición es, por tanto, ventajosa para facilitar el acoplamiento, pero resulta particularmente incómoda cuando se desea manejar el sistema de propulsión sin estar acoplado a un objeto rodante, por ejemplo, cuando un usuario utiliza el sistema de propulsión en modo patinete, de pie sobre una plataforma apoyada en el chasis, ya que entonces la distancia al terreno es muy limitada. De este modo, en posición de reposo, es probable que el sistema de propulsión se atasque y se detenga regularmente en cuanto aparezca un pequeño obstáculo. Además, esta pequeña distancia al terreno corre el riesgo de provocar daños a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. Es por esta razón, por la que se prevé un dispositivo de elevación. El dispositivo de elevación permite elevar (levantar) los elementos de agarre (por ejemplo, los elementos basculantes) sin que se agarre y levante una rueda del objeto rodante, para aumentar la distancia al terreno. Una distancia al terreno de al menos 40 mm, por ejemplo, garantiza que el sistema siga siendo compacto y fácil de utilizar, y reduce el riesgo de que el sistema se atasque y cause daños. Este dispositivo de elevación también es ventajoso para utilizar el sistema de propulsión en modo patinete para evitar que el usuario se caiga.

50 Ventajosamente, el dispositivo de elevación puede comprender al menos un muelle de recuperación y/o al menos un contrapeso y/o al menos un vástago accionado.

Se puede utilizar un muelle de recuperación para devolver un elemento basculante, por ejemplo, a la posición elevada, en cuanto el sistema no esté acoplado a un objeto rodante. El retorno a la posición elevada es entonces automático.

55 Un contrapeso, colocado en un elemento basculante, por ejemplo, en el lado opuesto al que se aproxima al terreno en la posición de reposo (sin el contrapeso), puede permitir devolver de forma natural la posición de reposo a una posición cercana a la posición elevada.

60 También se puede utilizar un vástago accionado por un cilindro actuador, un actuador lineal accionado por un motor o cualquier otro sistema de accionamiento para desplazar los elementos de agarre hacia arriba y aumentar la distancia al terreno.

65 Preferiblemente, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación pueden comprender medios de ajuste de la posición longitudinal. En otras palabras, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención se pueden desplazar sobre el chasis a lo largo del eje longitudinal. En particular, esto permite aproximar la rueda del objeto rodante para facilitar las operaciones de acoplamiento. Los medios de ajuste de la posición

longitudinal pueden comprender, en particular, un actuador lineal, como un cilindro actuador hidráulico, neumático o eléctrico, que actúa como una corredera longitudinal.

5 De acuerdo con una forma de realización de la invención, los medios de acoplamiento pueden comprender dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, uno configurado para agarrar y elevar al menos una rueda del objeto rodante orientada en dirección transversal y el otro configurado para agarrar y elevar al menos una rueda del objeto rodante (preferiblemente dos ruedas del objeto rodante) orientada en una dirección longitudinal. En consecuencia, el sistema de propulsión eléctrico es adecuado para la elevación de objetos rodantes con ruedas direccionales, como una cama rodante, cuyas ruedas se pueden dirigir en la dirección transversal, y es adecuado para la elevación de objetos rodantes con ruedas no direccionales, como las ruedas traseras de las sillas de ruedas, que se pueden agarrar entonces en los segundos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación en la dirección longitudinal. De este modo, la adaptabilidad del sistema sea mayor.

15 Los primeros medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (los que agarran y elevan las ruedas del objeto rodante en dirección transversal) pueden corresponder a una de las diferentes características descritas anteriormente en esta descripción.

20 Preferiblemente, los segundos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (los que agarran y elevan las ruedas del objeto rodante en dirección longitudinal) pueden comprender un marco (un segundo bastidor), al menos un brazo extensible en una dirección predeterminada (longitudinal o transversal, por ejemplo) conectado al marco, al menos un tercer elemento basculante y al menos un dispositivo de empuje. El tercer elemento basculante y el dispositivo de empuje se pueden estar conectar a dicho brazo extensible y el otro se puede conectar al marco. Por ejemplo, el tercer elemento basculante se puede conectar al marco (mediante una conexión de pivote de eje transversal, por ejemplo) y el dispositivo de empuje se puede conectar (fijo, por ejemplo) al brazo extensible. Alternativamente, el tercer elemento basculante se puede conectar al brazo extensible (por ejemplo, mediante una conexión de pivote de eje transversal) y el dispositivo de empuje se puede conectar (fijo, por ejemplo) al marco.

30 El dispositivo de empuje puede empujar al menos una rueda del objeto rodante a lo largo de la dirección longitudinal en el tercer elemento basculante. Cuando el dispositivo de empuje se coloca en el brazo extensible, un movimiento longitudinal del brazo extensible empuja la rueda hacia y, a continuación, en el tercer elemento basculante. Cuando el dispositivo de empuje se coloca en el marco, el movimiento longitudinal del brazo extensible se transmite al tercer elemento basculante. En este caso, el dispositivo de empuje actúa para impedir que la rueda continúe su movimiento longitudinal. De este modo, el dispositivo de empuje empuja (mediante una fuerza aplicada por la rueda del objeto rodante sobre el dispositivo de empuje) la rueda en el tercer elemento basculante. En consecuencia, el tercer elemento basculante y el dispositivo de empuje están uno frente al otro a lo largo de una dirección longitudinal.

Además, el tercer elemento basculante es capaz de bascular alrededor de un eje, en esencia, transversal.

40 De este modo, mediante un movimiento del brazo extensible en la dirección predeterminada (longitudinal o transversal, por ejemplo) y orientado hacia el marco, es posible empujar la rueda del objeto rodante, mediante el dispositivo de empuje, en el tercer elemento basculante. Además, una vez que la rueda ha entrado en contacto con el tercer elemento basculante, la rueda del objeto rodante se puede agarrar y elevar en el tercer elemento basculante continuando la acción del brazo extensible. El tercer elemento basculante se puede diseñar para bascular automáticamente bajo el efecto de las fuerzas de la rueda del objeto rodante y su desplazamiento en la dirección predeterminada. En consecuencia, el tercer elemento basculante no dispone de medios de control de inclinación.

50 De acuerdo con esta configuración, el tercer elemento basculante se puede conectar al marco o al brazo extensible mediante una conexión de pivote en una dirección, en esencia, transversal. En consecuencia, el tercer elemento basculante se puede bascular alrededor de este eje transversal cuando la rueda del objeto rodante se desplaza en la dirección longitudinal.

55 El tercer elemento basculante puede ser en particular un basculador. Un basculador de acuerdo con la invención comprende una parte acodada en dos partes, estando conectada esta parte acodada con capacidad de pivotar alrededor de un eje, preferiblemente en la dirección transversal, alrededor del cual se puede bascular. Las dos partes de la parte acodada se unen, en esencia, en el eje transversal que sirve de pivote. En otras palabras, el codo del basculador se encuentra en el eje transversal. La rueda del objeto rodante entra primero en contacto con una de las dos partes en un primer punto de contacto, se inclina alrededor del primer punto de contacto y, acto seguido, entra en contacto con un segundo punto de contacto en la otra parte del basculador. El desplazamiento longitudinal de la rueda, empujada por el dispositivo de empuje, desplaza el centro de gravedad del conjunto con respecto al eje de pivote transversal y hace que el conjunto se incline alrededor de este eje de pivote.

60 El marco se puede conectar al chasis mediante una fijación o mediante una conexión deslizante. La fijación al chasis se puede utilizar en particular cuando sólo se va a sujetar una rueda del objeto rodante (un triciclo, por ejemplo). La conexión deslizante permite mejorar el grado de adaptación del sistema para poder sujetar dos ruedas del objeto rodante.

Por ejemplo, se puede colocar una rueda motorizada en un extremo longitudinal del chasis y dos ruedas no motorizadas en el otro extremo longitudinal del sistema de propulsión, en el brazo extensible, colocándose preferiblemente el eje vertical de la rueda motorizada, en vista en planta, en la mediatriz de los ejes verticales de las ruedas no motorizadas en vista en planta. En consecuencia, la mediatriz de los ejes verticales se extiende en la dirección longitudinal del chasis (y del sistema de propulsión).

La invención también hace referencia a un acoplamiento que comprende un objeto rodante y un sistema de propulsión eléctrico tal como se ha descrito anteriormente, estando acoplado dicho objeto rodante al sistema de propulsión eléctrico mediante los medios de acoplamiento. Dicho acoplamiento permite facilitar la maniobra del objeto rodante, en particular en un entorno restringido, así como las operaciones de acoplamiento y desacoplamiento.

La invención también hace referencia a un método para acoplar un objeto rodante al sistema de propulsión eléctrico descrito anteriormente. Este método comprende las siguientes etapas:

- a) se desplazan longitudinalmente el sistema de propulsión eléctrico y/o los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención (por ejemplo, con los medios de ajuste de la posición longitudinal) para acercar los medios de agarre y elevación al menos a una rueda del objeto rodante,
- b) se desplazan los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación o el sistema de propulsión eléctrico en dirección transversal para permitir el contacto entre la rueda del objeto rodante y los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación; cuando el sistema se configura para agarrar y elevar simultáneamente dos ruedas del objeto rodante, los elementos de agarre se pueden desplazar hacia las ruedas del objeto rodante, siendo los desplazamientos de los elementos de agarre en direcciones opuestas una con respecto a la otra, accionando este desplazamiento el agarre y la elevación de las dos ruedas, sin que el usuario necesite bloquear el desplazamiento de la cama o del sistema de propulsión.
- c) se continúa el desplazamiento en la dirección transversal para permitir el agarre y la elevación combinadas y simultáneas de al menos una rueda del objeto rodante, accionando el desplazamiento aplicado el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante en los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención.

Preferiblemente, antes de que la rueda entre en contacto con el elemento basculante, la rueda del objeto rodante se puede dirigir previamente mediante el elemento de guiado de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación.

Ventajosamente, después de esta orientación previa, cuando la rueda del objeto rodante está en contacto con el elemento basculante, la orientación de la rueda del objeto rodante en el elemento basculante se puede finalizar mediante la parte de guiado.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, dos ruedas del objeto rodante se pueden agarrar y sujetar simultáneamente para facilitar las operaciones de acoplamiento del objeto rodante al sistema de propulsión, mediante el desplazamiento (transacción) en sentidos opuestos de los dos elementos de agarre, pudiendo ser generados estos desplazamientos por un único actuador común a los dos elementos de agarre.

La figura 1 ilustra, esquemáticamente y de manera no restrictiva, un sistema de propulsión eléctrico 1 de acuerdo con una forma de realización de la invención. La figura 1 es una vista en planta del sistema de propulsión eléctrico 1. El sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un chasis 2. El eje x corresponde al eje longitudinal del chasis 2 y a la dirección principal de desplazamiento del sistema de propulsión 1, y el eje y corresponde al eje lateral del chasis 2 (el eje z no representado es vertical). El chasis 2 soporta tres ruedas (alternativamente, el chasis 2 puede comprender cuatro ruedas). El chasis 2 soporta, en uno de sus extremos longitudinales, una rueda 3 (alternativamente el chasis 2 puede soportar dos ruedas 3), que es una rueda accionada por una máquina eléctrica (no mostrada). La rueda 3 se puede dirigir con respecto al chasis 2, alrededor de un eje vertical 8. En el otro extremo longitudinal del chasis, el chasis 2 soporta dos ruedas 4, que son dos ruedas no accionadas por una máquina eléctrica. Estas dos ruedas 4 son ruedas descentradas direccionales alrededor de ejes verticales 9. El sistema de propulsión eléctrico 1 también comprende medios de acoplamiento 5.

De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende dos medios de acoplamiento 5 a ambos lados del chasis a lo largo de la dirección lateral (eje y) con el fin de realizar el acoplamiento por medio de dos ruedas del objeto rodante (no representado). Los medios de acoplamiento 5 comprenden medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, mostrados de manera simplificada como pinzas. El desplazamiento de traslación lateral de los medios de acoplamiento 5 se indica mediante una flecha doble. Este desplazamiento lateral se puede utilizar para agarrar, elevar y dirigir las ruedas del objeto rodante. Los medios de acoplamiento 5 se colocan, en la dirección x, entre la rueda motorizada 3 y las ruedas direccionales descentradas 4.

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un manillar 6, por ejemplo, en forma de un vástago provisto de una empuñadura (no mostrada).

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 incluye una plataforma de apoyo 7 (por ejemplo, para un usuario). La plataforma 7 se sitúa en el extremo del chasis 2, que soporta las ruedas no motorizadas 4.

5 La figura 2 ilustra, esquemáticamente y de manera no restrictiva, un sistema de propulsión eléctrico 1 de acuerdo con una primera forma de realización alternativa de la invención. La figura 2 es una vista de perfil del sistema de propulsión eléctrico 1. El sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un chasis 2. El eje x corresponde al eje longitudinal del chasis 2 y a la dirección principal de desplazamiento del sistema de propulsión, y el eje z corresponde al eje vertical del chasis 2, el eje y (no mostrado) corresponde al eje transversal. El chasis 2 soporta tres ruedas. El chasis 2 soporta una rueda 3, que es una rueda accionada por una máquina eléctrica 10 por medio de una transmisión 17, por ejemplo, una correa o una cadena (alternativamente, la máquina eléctrica 10 se puede conectar directamente a la rueda 3). La rueda 3 se puede dirigir con respecto al chasis 2, alrededor de un eje vertical 8. La máquina eléctrica 10 puede ser solidaria del giro 8 de la rueda motorizada 3. En el otro extremo, el chasis 2 soporta dos ruedas 4, que son dos ruedas no accionadas por una máquina eléctrica. Las ruedas 4 son descentradas direccionales con respecto al chasis 2 alrededor de ejes verticales 9. El sistema de propulsión eléctrico 1 también comprende medios de acoplamiento 5. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende dos medios de acoplamiento 5 a ambos lados del chasis 2 en la dirección lateral (eje y) con el fin de realizar el acoplamiento del objeto rodante (no mostrado) por medio de dos ruedas. Los medios de acoplamiento 5 se muestran de forma simplificada como pinzas. El desplazamiento vertical de los medios de acoplamiento 5 se indica mediante una flecha doble. Este desplazamiento vertical de los medios de acoplamiento permite de manera simultánea y combinada agarrar y elevar las ruedas del objeto rodante, siendo este movimiento vertical simultáneo y combinado con el desplazamiento transversal de los medios de acoplamiento 5 para generar simultáneamente el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante. Los medios de acoplamiento 5 se colocan, en la dirección x, entre la rueda motorizada 3 y las ruedas direccionales descentradas 4.

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un manillar 6, por ejemplo, en forma de un vástago provisto de una empuñadura (no mostrada) conectada al chasis 2 mediante una articulación 12.

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 incluye una batería 11. La batería 11 se coloca en el chasis 2, cerca de la máquina eléctrica 10 y de la rueda motorizada 3.

La figura 3 ilustra, esquemáticamente y de manera no restrictiva, un sistema de propulsión eléctrico 1 de acuerdo con una segunda forma de realización alternativa de la invención. La figura 3 es una vista de perfil del sistema de propulsión eléctrico 1. El sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un chasis 2. El eje x corresponde al eje longitudinal del chasis 2 y a la dirección principal de desplazamiento del sistema de propulsión, y el eje z corresponde al eje vertical del chasis 2. El chasis 2 soporta tres ruedas. El chasis 2 soporta una rueda 3, que es una rueda accionada por una máquina eléctrica 10 por medio de una transmisión 17, por ejemplo, una correa o una cadena. La rueda 3 se puede dirigir con respecto al chasis 2, alrededor de un eje vertical 8. La máquina eléctrica 10 puede ser solidaria del giro 8 de la rueda motorizada 3. En el otro extremo, el chasis 2 soporta dos ruedas 4, que son dos ruedas no accionadas por una máquina eléctrica. Las ruedas 4 son descentradas direccionales con respecto al chasis en torno a ejes verticales 9.

El sistema de propulsión eléctrico 1 también comprende medios de acoplamiento 5. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende dos medios de acoplamiento 5 a ambos lados del chasis a lo largo de la dirección lateral (eje y) con el fin de realizar el acoplamiento por medio de dos ruedas del objeto rodante (no representado). Los medios de acoplamiento 5 comprenden medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, representados de forma simplificada como pinzas. El desplazamiento vertical (traslación) de los medios de acoplamiento 5 se indica mediante una flecha doble. Este desplazamiento vertical de los medios de acoplamiento permite de manera combinada y simultáneamente el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante. Este movimiento vertical es accionado por el desplazamiento transversal (traslación transversal) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención, accionados por un actuador. Los medios de acoplamiento 5 se colocan, en la dirección x, entre la rueda motorizada 3 y las ruedas direccionales descentradas 4.

Además, el sistema de propulsión 1 comprende un manillar 6, por ejemplo, en forma de un vástago provisto de una empuñadura (no mostrada) conectada al eje de orientación vertical 8 de la rueda motorizada 3 por medio de una articulación 12.

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 incluye una batería 11. La batería 11 se coloca en el chasis 2, cerca de las ruedas no motorizadas 4.

La figura 4 ilustra, esquemáticamente y de manera no restrictiva, un sistema de propulsión eléctrico 1 de acuerdo con una forma de realización de la invención, acoplado a un objeto rodante 13. La figura 4 es una vista en planta del sistema de propulsión eléctrico 1 y del objeto rodante 13. La forma de realización mostrada en la figura 4 corresponde a la forma de realización de la figura 1. El objeto rodante 13 puede ser de cualquier tipo, en particular una cama rodante. El objeto rodante comprende dos ruedas 14, denominadas arbitrariamente ruedas traseras, y dos ruedas 15, denominadas arbitrariamente ruedas delanteras. El sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un chasis 2. El eje x

corresponde al eje longitudinal del chasis 2 y a la dirección principal de desplazamiento del sistema de propulsión 1, y el eje y corresponde al eje lateral del chasis 2. El chasis soporta tres ruedas. El chasis 2 soporta una rueda 3, que es una rueda accionada por una máquina eléctrica (no mostrada). La rueda 3 se puede dirigir con respecto al chasis 2, alrededor de un eje vertical 8. En el otro extremo, el chasis 2 soporta dos ruedas 4, que son dos ruedas no accionadas por una máquina eléctrica. Las ruedas 4 son descentradas direccionales con respecto al chasis 2 alrededor de ejes verticales 9. El sistema de propulsión eléctrico 1 también comprende medios de acoplamiento 5. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende dos medios de acoplamiento 5 a ambos lados del chasis 2 a lo largo de la dirección lateral (eje y) con el fin de realizar el acoplamiento del objeto rodante 13 por medio de dos ruedas traseras 14. Los medios de acoplamiento 5 comprenden medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, representados de forma simplificada como pinzas. Las ruedas traseras 14 del objeto rodante 13 se colocan en los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, y se dirigen a lo largo del eje y, es decir, a lo largo de un eje perpendicular al eje longitudinal (eje x) del chasis 2. Además, las ruedas delanteras 15 del objeto rodante están libres y sin acoplar.

El sistema de propulsión eléctrico 1 también comprende un manillar 6, por ejemplo, en forma de vástago provisto de una empuñadura (no mostrada) articulada con respecto al chasis 2.

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 incluye una plataforma de apoyo 7 (por ejemplo, para un usuario). La plataforma 7 se sitúa en el extremo del chasis 2, que soporta las ruedas no motorizadas 4. En la forma de realización mostrada en la figura 4, los medios de acoplamiento 5, las ruedas no motorizadas 4, la plataforma 7 y la mayor parte del chasis 2 se sitúan debajo del objeto rodante. Sólo la rueda motorizada 3 y el manillar 6 pueden sobresalir del objeto rodante 13 en la dirección longitudinal x del chasis 2.

La figura 8 ilustra (en vista en planta), esquemáticamente y de manera no restrictiva, un ejemplo de forma de realización de un acoplamiento de un objeto rodante (representado por sus ruedas traseras 14) al sistema de propulsión 1. Las referencias correspondientes a referencias ya utilizadas corresponden a los mismos elementos y no se volverán a detallar. Los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden ramales de inmovilización 19 que se disponen en el exterior del chasis 2 con respecto a los elementos de agarre 18. Por comparación, en las figuras 1 y 4, por ejemplo, los elementos de inmovilización se representan mediante la U situada en el interior del chasis. De este modo, en el ejemplo de las figuras 1 y 4, para agarrar y elevar simultáneamente las dos ruedas 14 del objeto rodante, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se desplazan en direcciones opuestas entre sí: los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación situados en la parte superior del esquema se desplazan en dirección y para agarrar y elevar la rueda 14 del objeto rodante, mientras que los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención situados en la parte inferior del esquema se desplazan en dirección opuesta a y para agarrar y elevar la rueda 14 del objeto rodante. Por el contrario, en la figura 8, para agarrar y elevar las ruedas 14 del objeto rodante, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se desplazan unos hacia los otros.

En el ejemplo de la figura 8, los brazos de amarre de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación 20 se acercan uno al otro (es decir, se desplazan hacia el interior del chasis 2, por ejemplo, por medio de cilindros actuadores), hasta que los ramales de inmovilización 19 entran en contacto y, a continuación, hacen tope con las ruedas agarradas 14. En este ejemplo, el movimiento de las ruedas no motorizadas 4 de la estructura se deja preferiblemente libre.

La figura 5 ilustra, de manera esquemática y no restrictiva, una primera forma de realización de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención.

Este sistema de propulsión comprende medios de acoplamiento 5 con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. Estos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden elementos de agarre que comprenden un bastidor 108 que es una estructura que no se puede desplazar verticalmente. Un elemento basculante (un basculador, por ejemplo) 100 está fijado a este bastidor 108. Este elemento basculante 100 se conecta al bastidor 108 mediante una conexión de pivote 103 con un eje horizontal, en este caso en la dirección longitudinal, ortogonal al plano de sección, representando la dirección y la dirección transversal y representando la dirección z la dirección vertical. El elemento basculante 100 comprende dos partes planas 101 y 102 fijadas rígidamente entre sí y que forman entre sí un ángulo  $\Theta$  distinto de cero, formando de este modo una parte acodada. La conexión de pivote 103 se sitúa ventajosamente en la conexión entre las dos partes 101 y 102 que forman el ángulo abierto  $\Theta$ .

La utilización de las partes planas 101 y 102 permite simplificar la fabricación y facilitar la elevación de la rueda del objeto rodante.

La figura 5 ilustra mediante cuatro diagramas (a), (b), (c) y (d) las diferentes etapas necesarias para el acoplamiento, el agarre y la elevación de dos ruedas del objeto rodante.

Durante la etapa a), las dos ruedas 14 del objeto rodante no están en contacto con los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. En particular, están a cierta distancia de las partes 102 del elemento basculante 100, estando estas partes 102 a poca distancia del terreno para facilitar el agarre y la elevación de las ruedas.

Las flechas negras muestran el desplazamiento (traslación) aplicado a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, unos hacia los otros, en la dirección de las ruedas 14 del objeto rodante.

5 Durante la etapa b), los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante en el punto de contacto A. Las partes de soporte de las ruedas 102 entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante.

10 Continuando el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación unos hacia los otros, estando fijada la distancia entre las dos ruedas 14 del objeto rodante, las partes 102 de los elementos basculantes 100 permiten simultáneamente agarrar las ruedas provocando una rotación del elemento basculante 100 hasta que la rueda esté en contacto con el elemento basculante en A y B, e iniciar su elevación por encima del terreno, como se muestra en el esquema c). De hecho, aparece una holgura  $j_1$  entre la parte inferior de las ruedas 14 del objeto rodante y el terreno, mostrada en los distintos diagramas mediante la línea horizontal continua.

15 También se puede observar que el elemento basculante 100 ha girado ligeramente alrededor de su conexión de pivote 103, estando la rueda en contacto con la parte de soporte de la rueda 102 en el punto de contacto A y con la otra parte 101 del elemento basculante 100 en el punto de contacto B.

20 Continuando el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención unos hacia los otros, a medida que se fija la distancia entre las ruedas 14 del objeto rodante, cada elemento basculante 100 es accionado en rotación alrededor de su conexión de pivote 103 apoyando cada rueda 14 del objeto rodante que se apoya en el elemento basculante 100. Los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación continúan agarrando y elevando las ruedas 14 del objeto rodante hasta la posición final mostrada en el esquema d), en la que la holgura  $j_2$  entre la parte inferior de cada rueda 14 del objeto rodante y el terreno es máxima.

25 En esta posición final, cada rueda 14 del objeto rodante está inmovilizada en los medios de acoplamiento 5 y se apoya en dirección transversal sobre unos primeros topes 120 colocados en el bastidor 108. Además, una parte de retención 110 permite mantener en su posición el elemento basculante 100 contra el bastidor 108 en esta posición, denominada posición elevada. Esta parte de sujeción 110, también colocada en el bastidor 108, se sitúa debajo del elemento basculante 100 en la posición elevada. La parte de sujeción 110 permite que las fuerzas asociadas al peso del objeto rodante sean absorbidas por los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, permitiendo limitar la fatiga de los elementos basculantes 100.

30

La parte de sujeción 110 y/o los primeros topes 120 se fabrican preferiblemente de un material flexible, como el caucho, para evitar el hiperestatismo por una parte y para adaptarse a diferentes diámetros de rueda por otra parte.

35

De este modo, al imponer un único movimiento de traslación horizontal (flecha negra), se utiliza de manera combinada y simultánea el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante.

40 Las figuras 6A y 6B ilustran, de manera esquemática y no restrictiva, dos formas de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención.

En estas figuras, el sistema de propulsión comprende medios de acoplamiento 5 con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención. Estos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden elementos de agarre que comprenden un bastidor 108 que es una estructura que no se puede desplazar verticalmente. Un segundo elemento basculante (un basculador, por ejemplo) 200 se conecta a este bastidor 108. Este segundo elemento basculante 200 se conecta al bastidor 108 mediante una conexión de pivote 203 con un eje horizontal, en este caso en la dirección longitudinal, ortogonal al plano de sección, representando la dirección y la dirección transversal y representando la dirección  $z$  la dirección vertical. El elemento basculante 200, un basculador, por ejemplo, comprende dos partes 201 y 202 fijadas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto  $\beta$  distinto de cero entre ellas formando una pieza acodada. La conexión de pivote 203 se sitúa ventajosamente en la conexión entre las dos partes planas 201 y 202.

45

50

Este segundo elemento basculante 200 se conecta a su vez a un primer elemento basculante 100 mediante un eje 103, en esencia, horizontal que forma una conexión de pivote entre los elementos basculantes primero y segundo 100 y 200. El eje, en esencia, horizontal 103 se dirige en dirección longitudinal (ortogonal al plano de los esquemas de la figura 6). Este eje horizontal 103 es, por tanto, paralelo a la conexión de pivote 203. El eje horizontal 103 se coloca ventajosamente en la conexión entre dos partes fijadas 101 y 102 rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto  $\Theta$  distinto de cero entre ellas, formando de este modo una parte acodada. De este modo, el elemento basculante 100 puede ser, en particular, un basculador. La multiplicación de los elementos basculantes permite reducir la fuerza necesaria para iniciar el agarre y la elevación de las ruedas 14 del objeto rodante.

55

60

Las figuras 6A y 6B ilustran en cuatro diagramas a'), b'), c') y d') las distintas etapas de acoplamiento, agarre y elevación de las dos ruedas del objeto rodante.

65 Durante la etapa a'), las dos ruedas 14 del objeto rodante no están en contacto con los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. En particular, están a cierta distancia de las partes 102 del primer elemento

basculante 100, estando estas partes 102 a poca distancia del terreno para facilitar el agarre y la elevación de las ruedas.

5 Las flechas negras muestran el desplazamiento (traslación) aplicado a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, unos hacia los otros, en la dirección de las ruedas 14 del objeto rodante.

10 Durante la etapa b'), los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante en el punto de contacto A. Las partes de soporte de las ruedas 102 del primer elemento basculante 100 entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante.

15 Continuando el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación unos hacia los otros, estando fijada la distancia entre las dos ruedas 14 del objeto rodante, las partes 102 de los primeros elementos basculantes 100 permiten simultáneamente agarrar las ruedas provocando una rotación del elemento basculante 100 hasta que la rueda esté en contacto con el elemento basculante en A y B y, a continuación, iniciar su elevación por encima del terreno, como se muestra en el esquema c'). De hecho, aparece una holgura j1 entre la parte inferior de las ruedas 14 del objeto rodante y el terreno, mostrada en los distintos diagramas mediante la línea horizontal continua. También se puede observar que cada primer elemento basculante 100 ha girado ligeramente alrededor de su conexión de pivote 103, estando la rueda en contacto con la parte de soporte de la rueda 102 en el punto de contacto A y con la otra parte 101 de cada primer elemento basculante 100 en el punto de contacto B.

20 En la figura 6A, continuando el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención unos hacia los otros, como la distancia entre las ruedas 14 del objeto rodante es fija, cada primer elemento basculante 100 es accionado en rotación alrededor de su conexión de pivote 103 apoyando cada rueda 14 del objeto rodante en cada primer elemento basculante 100, entrando en contacto cada primer elemento basculante 100 contra un tope C colocado en el elemento basculante 200, accionando entonces el segundo elemento basculante 200 en rotación alrededor de su conexión de pivote 203.

25 En la figura 6B, continuando el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación unos hacia los otros, como la distancia entre las ruedas 14 del objeto rodante es fija, cada primer elemento basculante 100 es accionado en rotación alrededor de su conexión de pivote 103 apoyando cada rueda 14 del objeto rodante en cada primer elemento basculante 100, entrando en contacto la rueda 14 del objeto rodante contra un tope D colocado en el elemento basculante 200, accionando entonces el segundo elemento basculante 200 en rotación alrededor de su conexión de pivote 203. Esta configuración en la que la rueda 14 del objeto rodante entra en contacto con un tope D del elemento basculante 200 permite mejorar la distribución de las fuerzas, en comparación con la solución de la figura 6A en la que el elemento basculante 100 entra en contacto con el tope C del elemento basculante 200. De hecho, en esta configuración en la que la rueda 14 entra en contacto con el tope D, la rueda 14 está entonces en contacto con los puntos A, B y el tope D en lugar de estar únicamente en contacto con los puntos A y B.

30 A continuación, tanto en la figura 6A como en la figura 6B, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación continúan agarrando y elevando las ruedas 14 del objeto rodante hasta que alcanzan la posición final mostrada en el esquema d'), en la que la holgura j2 entre la parte inferior de cada rueda 14 del objeto rodante y el terreno es máxima. En esta posición final, cada rueda 14 del objeto rodante se inmoviliza en los medios de acoplamiento 5 y se apoya en dirección transversal sobre unos primeros topes 220 fijados en el bastidor 108. Además, un dispositivo de limitación de la desviación angular 230 colocado en el bastidor 108 impide un desplazamiento angular de la parte 201 del segundo elemento basculante 200 más allá de este dispositivo de limitación de la desviación angular 230. En los esquemas a'), b') y c'), la parte 201 del segundo elemento basculante 200 está en contacto con el dispositivo de desviación angular 230 que, por lo tanto, desempeña su función de limitación de la rotación del segundo elemento basculante 200 alrededor de su conexión de pivote 203. En el esquema d'), la parte 201 del segundo elemento basculante 200 ya no está en contacto con el dispositivo de limitación de la desviación angular 230.

35 De este modo, al imponer un único movimiento de traslación horizontal (flecha negra), se utiliza de manera combinada y simultánea el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante.

40 La figura 7A ilustra, de manera esquemática y no restrictiva, otra forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención.

45 Este sistema de propulsión comprende medios de acoplamiento 5 con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. Estos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden elementos de agarre que comprenden un bastidor 108 que es una estructura que no se puede desplazar verticalmente. Un segundo elemento basculante (un basculador, por ejemplo) 200 se fija a este bastidor 108. Este segundo elemento basculante 200 se conecta al bastidor 108 mediante una conexión de pivote 203 con un eje horizontal, en este caso en la dirección longitudinal, ortogonal al plano de sección, representando la dirección y la dirección transversal y representando la dirección z la dirección vertical. El elemento basculante 200 comprende dos partes 201 y 202 fijadas rígidamente entre

sí y que forman un ángulo abierto distinto de cero entre ellas. La conexión de pivote 203 se coloca ventajosamente en la conexión entre las dos partes 201 y 202.

5 Este segundo elemento basculante 200 se conecta a su vez a un primer elemento basculante 100 mediante un eje 103, en esencia, horizontal que forma una conexión de pivote entre los elementos basculantes primero y segundo 100 y 200. El eje, en esencia, horizontal 103 se dirige a lo largo de la dirección longitudinal (ortogonal al plano de los esquemas de la figura 7A). Este eje horizontal es, por tanto, paralelo a la conexión de pivote 203. El eje horizontal 103 se coloca ventajosamente en la conexión entre las dos partes planas 101 y 102 unidas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto distinto de cero, formando las dos partes 101 y 102 el elemento basculante 100, un basculador, por ejemplo. La multiplicación de los elementos basculantes permite reducir la fuerza necesaria para iniciar el agarre y la elevación de las ruedas 14 del objeto rodante.

15 El sistema también comprende un dispositivo de limitación de la desviación angular 300 colocado en el segundo elemento basculante 200, en este caso en la parte 201 (alternativamente en la parte 202), para limitar la desviación angular del primer elemento basculante 100 alrededor de su eje de rotación 103.

La figura 7A ilustra mediante cuatro diagramas a"), b"), c") y d") las diferentes etapas que intervienen en el acoplamiento, el agarre y la elevación de las dos ruedas del objeto rodante.

20 Durante la etapa a"), las dos ruedas 14 del objeto rodante no están en contacto con los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. En particular, están a cierta distancia de las partes 102 del primer elemento basculante 100, estando estas partes 102 a poca distancia del terreno para facilitar el agarre y la elevación de las ruedas.

25 Las flechas negras muestran el desplazamiento (traslación) aplicado a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, unos hacia los otros, en la dirección de las ruedas 14 del objeto rodante.

30 Durante la etapa b"), los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante en el punto de contacto A, tangente a la rueda 14 del objeto rodante. Las partes de soporte de las ruedas 102 del primer elemento basculante 100 entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante.

35 Al continuar el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención unos hacia los otros, estando fijada la distancia entre las dos ruedas 14 del objeto rodante, las partes 102 de los primeros elementos basculantes 100 permiten simultáneamente agarrar las ruedas e iniciar su elevación por encima del terreno, como se muestra en el esquema c"). De hecho, al rodar las ruedas 14 a lo largo de la parte 102 del elemento basculante hasta que la rueda está en contacto con el punto B del elemento 101, aparece una holgura  $j_1$  entre la parte inferior de las ruedas 14 del objeto rodante y el terreno, mostrada en los diferentes esquemas por la línea horizontal continua. También se puede observar que, contrariamente al esquema c') de las figuras 6A y 6B, cada primer elemento basculante 100 todavía no ha girado alrededor de su conexión de pivote 103 cuando las ruedas 14 del objeto rodante han comenzado a elevarse. Esta ausencia de rotación en el momento de la elevación está vinculada a la presencia del dispositivo de limitación de la desviación angular 300. A continuación, la rueda 14 del objeto rodante entra en contacto con la parte de soporte 102 de la rueda en el punto de contacto A y con la otra parte 101 de cada primer elemento basculante 100 en el punto de contacto B.

45 Al continuar el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención unos hacia los otros, a medida que se fija la distancia entre las ruedas 14 del objeto rodante, cada primer elemento basculante 100 es accionado en rotación alrededor de su conexión de pivote 103 apoyando cada rueda 14 del objeto rodante en cada primer elemento basculante 100, accionando cada primer elemento basculante 100 el segundo elemento basculante 200 en rotación alrededor de su conexión de pivote 203. Se pueden proporcionar topes no mostrados entre la rueda y el elemento basculante 200 o entre el elemento basculante 100 y el elemento basculante 200 para permitir que el elemento basculante 200 sea accionado en rotación. Los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación continúan agarrando y elevando las ruedas 14 del objeto rodante hasta la posición final mostrada en el esquema d") donde la holgura  $j_2$  entre la parte inferior de cada rueda 14 del objeto rodante y el terreno es máxima. En esta posición final, cada rueda 14 del objeto rodante está inmovilizada en los medios de acoplamiento 5 y se apoya en la dirección transversal sobre unos primeros topes (no mostrados) colocados en el bastidor 108. Además, un segundo dispositivo de limitación de la desviación angular 230 situado en el bastidor 108 impide un desplazamiento angular de la parte 201 del segundo elemento basculante 200 más allá de dicho dispositivo de limitación de la desviación angular 230. En los esquemas a"), b") y c"), la parte 201 del segundo elemento basculante 200 está en contacto con el dispositivo de desviación angular 230 que, por lo tanto, desempeña su función de limitar la rotación del segundo elemento basculante 200 alrededor de su conexión de pivote 203. En el esquema d"), la parte 201 del segundo elemento basculante 200 ya no está en contacto con el dispositivo de limitación de la desviación angular 230.

65 Una configuración de este tipo permite mantener un esfuerzo, en esencia, constante para agarrar y elevar la rueda del objeto rodante justo después de que entre en contacto con el punto A hasta que la rueda entre en contacto con el punto B.

De este modo, al imponer un único movimiento de traslación horizontal (flecha negra), se utiliza de manera combinada y simultánea el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante.

5 La figura 7B ilustra, de manera esquemática y no restrictiva, otra forma de realización alternativa de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de un sistema de propulsión de acuerdo con la invención.

10 Este sistema de propulsión comprende medios de acoplamiento 5 con medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. Estos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden elementos de agarre que comprenden un bastidor 108 que es una estructura que no se puede desplazar verticalmente. Un segundo elemento basculante (un basculador, por ejemplo) 200 se fija a este bastidor 108. Este segundo elemento basculante 200 se conecta al bastidor 108 mediante una conexión de pivote 203 con un eje horizontal, en este caso en la dirección longitudinal, ortogonal al plano de sección, representando la dirección y la dirección transversal y representando la dirección z la dirección vertical. El elemento basculante 200 comprende dos partes 201 y 202 fijadas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto distinto de cero entre ellas. La conexión de pivote 203 se coloca ventajosamente en la conexión entre las dos partes 201 y 202.

20 Este segundo elemento basculante 200 se conecta a su vez a un primer elemento basculante 100 mediante un eje 103, en esencia, horizontal que forma una conexión de pivote entre los elementos basculantes primero y segundo 100 y 200. El eje, en esencia, horizontal 103 se dirige a lo largo de la dirección longitudinal (ortogonal al plano de los esquemas de la figura 7B). Este eje horizontal es, por tanto, paralelo a la conexión de pivote 203. El eje horizontal 103 se coloca ventajosamente en la conexión entre las dos partes planas 101 y 102 unidas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto distinto de cero, formando las dos partes 101 y 102 el elemento basculante 100, un basculador, por ejemplo. La multiplicación de los elementos basculantes permite reducir la fuerza necesaria para iniciar el agarre y la elevación de las ruedas 14 del objeto rodante.

25 El sistema también comprende un dispositivo de limitación de la desviación angular 300 colocado en el segundo elemento basculante 200, en este caso en la parte 201 (alternativamente en la parte 202), para limitar la desviación angular del primer elemento basculante 100 alrededor de su eje de rotación 103.

30 La figura 7B ilustra mediante cuatro esquemas a"), b"), c") y d") las diferentes etapas necesarias para el acoplamiento, el agarre y la elevación de las dos ruedas del objeto rodante.

35 Durante la etapa a"), las dos ruedas 14 del objeto rodante no están en contacto con los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación. En particular, están a cierta distancia de las partes 102 del primer elemento basculante 100, estando estas partes 102 a poca distancia del terreno para facilitar el agarre y la elevación de las ruedas.

40 Las flechas negras muestran el desplazamiento (traslación) aplicado a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, unos hacia los otros, en la dirección de las ruedas 14 del objeto rodante.

45 Durante la etapa b"), los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante en el punto de contacto A, que no es tangente a la rueda 14 del objeto rodante, al contrario que en la figura 7A. Las partes de soporte de las ruedas 102 del primer elemento basculante 100 entran en contacto con las ruedas 14 del objeto rodante.

50 Al continuar el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención unos hacia los otros, estando fijada la distancia entre las dos ruedas 14 del objeto rodante, las partes 102 de los primeros elementos basculantes 100 permiten simultáneamente agarrar las ruedas e iniciar su elevación por encima del terreno, como se muestra en el esquema c"). De hecho, las ruedas 14 del objeto rodante se inclinan alrededor de la generatriz que pasa por el punto A y es ortogonal al plano de sección, no siendo el punto A tangente a la rueda. La inclinación de las ruedas 14 continúa hasta que la rueda esté en contacto con el punto B del elemento 101. En otras palabras, la generatriz que pasa por el punto A y es ortogonal al plano de sección se utiliza en este caso como eje de rotación de la rueda 14 del objeto rodante. Entre la parte inferior de las ruedas 14 del objeto rodante y el terreno aparece una holgura  $j_1$ , representada en los distintos esquemas por la línea horizontal continua. También se puede observar que, contrariamente al esquema c') de las figuras 6A y 6B, cada primer elemento basculante 100 todavía no ha girado alrededor de su conexión de pivote 103 cuando las ruedas 14 del objeto rodante han comenzado a elevarse. Esta ausencia de rotación en el momento de la elevación está vinculada a la presencia del dispositivo de limitación de la desviación angular 300.

60 Al continuar el desplazamiento transversal (traslación) de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención unos hacia los otros, a medida que se fija la distancia entre las ruedas 14 del objeto rodante, cada primer elemento basculante 100 es accionado en rotación alrededor de su conexión de pivote 103 apoyando cada rueda 14 del objeto rodante en cada primer elemento basculante 100, accionando cada primer elemento basculante 100 el segundo elemento basculante 200 en rotación alrededor de su conexión de pivote 203. Entre la rueda 14 y el elemento basculante 100 o entre el elemento basculante 200 y el elemento basculante 100 pueden existir topes (no

representados). Los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación continúan agarrando y elevando las ruedas 14 del objeto rodante hasta la posición final mostrada en el esquema d") donde la holgura  $j_2$  entre la parte inferior de cada rueda 14 del objeto rodante y el terreno es máxima. En esta posición final, cada rueda 14 del objeto rodante está inmovilizada en los medios de acoplamiento 5 y se apoya en la dirección transversal sobre unos primeros topes (no mostrados) colocados en el bastidor 108. Además, un segundo dispositivo de limitación de la desviación angular 230 situado en el bastidor 108 impide un desplazamiento angular de la parte 201 del segundo elemento basculante 200 más allá de dicho dispositivo de limitación de la desviación angular 230. En los esquemas a"), b") y c"), la parte 201 del segundo elemento basculante 200 está en contacto con el dispositivo de desviación angular 230 que, por lo tanto, desempeña su función de limitar la rotación del segundo elemento basculante 200 alrededor de su conexión de pivote 203. En el esquema d"), la parte 201 del segundo elemento basculante 200 ya no está en contacto con el dispositivo de limitación de la desviación angular 230.

En este caso, el efecto de inclinación de la rueda justo después de que entre en contacto con el punto A permite reducir la fuerza útil necesaria para agarrar y elevar la rueda hasta que entre en contacto con el punto B.

De este modo, al imponer un único movimiento de traslación horizontal (flecha negra), se utiliza de manera combinada y simultánea el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante.

La figura 16 ilustra, de manera esquemática y no restrictiva, una variante de las figuras 7A y 7B. De hecho, en esta figura, el elemento basculador 100 comprende una parte de soporte 102 y una segunda parte 101.

La parte de soporte 102 comprende una parte 102a y una parte 102b. Cuando la rueda 14 entra en contacto con el objeto rodante según se muestra en el esquema de la izquierda, la rueda 14 entra en contacto con la parte 102a en el punto de contacto A, siendo entonces la rueda 14 del objeto rodante tangente a la parte 102a. La rueda puede entonces rodar sobre la parte 102a hasta el punto A', que define la conexión entre la parte 102a y la parte 102b. En el punto A', la rueda 14 del objeto rodante se inclina alrededor del punto A' hasta entrar en contacto con el punto B de la parte 101.

Esta configuración permite aplicar una fuerza constante cuando la rueda está rodando sobre la parte 102a y, a continuación, reducir la fuerza necesaria para sujetar la rueda cuando ésta se inclina alrededor del punto A' hasta que la rueda 14 entra en contacto con el punto B.

La figura 9 muestra, de manera esquemática y no restrictiva, diferentes fases de acoplamiento, agarre y elevación de las ruedas del objeto rodante.

El sistema comprende medios de acoplamiento 5 con dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación interconectados por un actuador 150, como un cilindro actuador, que permite acercar o alejar entre sí los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación.

Alternativamente, y sin apartarse del alcance de la invención, el sistema puede comprender ventajosamente dos actuadores, estando cada actuador conectado por una parte al chasis y por otra parte a medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, lo que permite en particular garantizar las longitudes de desplazamiento necesarias y aumentar la velocidad de alejamiento de los dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación.

Los esquemas de izquierda a derecha muestran cómo los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención se acercan gradualmente unos hacia los otros para agarrar y elevar las ruedas 14 del objeto rodante, cuya separación es fija. Estos esquemas se muestran en vista en planta. El desplazamiento (traslación) en dirección transversal de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención se representa mediante la flecha doble All.

Los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden cada uno un bastidor 108, conectado al actuador 150. Un elemento basculante 100 se conecta al bastidor 108 mediante una conexión de pivote 103 de eje horizontal. El elemento basculante 100 consta de dos partes 101 y 102 conectadas rígidamente entre sí, estando el eje horizontal 103 colocado a nivel de la conexión rígida entre las dos partes 101 y 102.

Cada rueda 14 del objeto rodante se dirige alrededor de un eje vertical 53 que sobresale de cada lado de la rueda 14. De este modo, en el esquema de la izquierda, cuando el sistema de propulsión eléctrico se aproxima al objeto rodante (o viceversa), la rueda 14 entra en contacto con el elemento de guiado 160 que se extiende, en esencia, en dirección transversal. A continuación, el elemento de guiado 160 hace pivotar la rueda 14 alrededor del eje vertical 53, de modo que se dirija en una dirección próxima a la dirección transversal, como en el segundo esquema desde la izquierda. La rueda 14 no se encuentra exactamente en la dirección transversal porque la parte del eje vertical 53 que sobresale de la rueda 14 puede obstruir y, por tanto, impedir la colocación en la dirección transversal de la rueda 14 del objeto rodante.

En el tercer esquema desde la izquierda, la rueda 14 del objeto rodante entra en contacto con el elemento basculante 100, en particular en la parte 102 del elemento basculante 100.

El elemento basculante 100 comprende una parte de guiado 161 que guía la rueda 14 del objeto rodante en los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación para colocar la rueda 14 en una dirección, en esencia, transversal, perpendicular a la dirección longitudinal del chasis. Para ello, la parte de guiado 161 comprende una parte inclinada que forma un ángulo distinto de cero con la dirección transversal en vista en planta, de modo que guía la rueda 14 en la dirección deseada suavemente, evitando enganches.

Entre el tercer y el quinto esquema desde la izquierda, se puede ver que la rueda 14, guiada por la parte de guiado 161, se dirige gradualmente en dirección transversal. En la posición final, en el esquema de la derecha, la rueda 14 del objeto rodante está en contacto con un primer tope 120 fijado al bastidor 108.

Además, se puede utilizar una brida móvil 240 para ajustar la anchura de los elementos basculantes 100 a la anchura de la rueda 14 del objeto rodante. Para ello, la brida 240 se puede desplazar en dirección longitudinal a lo largo del desplazamiento dep, por ejemplo, a lo largo del conexión de pivote 103. Como alternativa, en lugar de la brida móvil se pueden utilizar calzos, que son desmontables.

La figura 10 ilustra, de manera esquemática y no restrictiva, una vista en perspectiva de una primera forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención.

En esta figura, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un elemento de guiado 160, en cuyo extremo se fija un bastidor 108. Sobre este bastidor se coloca un elemento basculante en dos partes 101 y 102, fijadas rígidamente entre sí y que forman un ángulo distinto de cero. En consecuencia, el elemento basculante está acodado. En otras palabras, el elemento basculante forma en este caso un basculador. El elemento basculante se coloca en el bastidor en el mismo lado que el elemento de guiado 160. El elemento basculante pivota en torno a una conexión de pivote 103 de eje horizontal, conectada al bastidor, que permite al elemento basculante bascular con respecto al bastidor, estando la conexión de pivote 103 ventajosamente colocada en la conexión entre las dos partes planas 101 y 102. El elemento basculante permite realizar simultáneamente y de manera combinada el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante.

Además, una parte de guiado 161 colocada en el elemento basculante, en el mismo lado que el elemento de guiado, permite dirigir la rueda en el elemento basculante.

Además, una parte de sujeción 310 permite sostener el elemento basculante cuando soporta la rueda del objeto rodante, para mejorar la absorción de las fuerzas y limitar la fatiga del elemento basculante. Ventajosamente, esta parte de sujeción 310 se puede colocar en la parte inferior del bastidor 108. De acuerdo con una variante, la parte de sujeción 310 colocada en la parte inferior del bastidor podría sostener la rueda 14 del objeto rodante. Ventajosamente, la parte de sujeción 310 se fabrica de un material flexible (un material que se puede deformar al menos unos milímetros cuando la rueda o el elemento basculante entran en contacto), como por ejemplo caucho.

Las figuras 11a y 11b ilustran, de manera esquemática y no restrictiva, una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de la invención.

En estas figuras, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un elemento de guiado 160, en cuyo extremo se fija un bastidor 108. Sobre este bastidor se coloca un segundo elemento basculante 200, en dos partes rígidamente fijadas entre sí para formar una parte acodada. Este segundo elemento basculante 200 se coloca en el bastidor 108 en el mismo lado que el elemento de guiado 160. Este segundo elemento basculante 200 pivota alrededor de una conexión de pivote de eje horizontal 203, conectada al bastidor 108, que permite que el segundo elemento basculante 200 gire en relación con el bastidor 108. Un primer elemento basculante en dos partes planas 101 y 102 conectadas rígidamente entre sí y que forman por tanto una parte acodada se conecta al segundo elemento basculante 200 a través de una segunda conexión de pivote de eje horizontal 103, paralela a la conexión de pivote 203. El primer elemento basculante comprende una parte de soporte 112 que entra en contacto con la rueda del objeto rodante. La parte de soporte 112 permite apoyar y elevar la rueda del objeto rodante, en particular al inicio del agarre de la rueda del objeto rodante. Los elementos basculantes primero y segundo permiten realizar simultáneamente y de forma combinada el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante.

Además, una parte de guiado 161 colocada en el primer elemento basculante, en el mismo lado que el elemento de guiado 160, permite dirigir la rueda en el elemento basculante.

Además, se puede utilizar una parte de sujeción 310 para sostener el primer elemento basculante cuando soporta la rueda del objeto rodante, para mejorar la absorción de las fuerzas a y limitar la fatiga del primer elemento basculante. Además, esta parte de sujeción 310 puede permitir accionar en rotación el segundo elemento basculante 200. De acuerdo con una variante, la parte de sujeción 310 puede sostener la rueda del objeto rodante y accionar en rotación el segundo elemento basculante 200.

En la figura 11a, el primer elemento basculante está en una posición que permite un contacto fácil con la rueda del objeto rodante. Esto puede corresponder a la posición de reposo de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación.

En la figura 11b, el primer elemento basculante se encuentra en una posición intermedia en la que se ha basculado alrededor de su eje horizontal 103, sin estar todavía en contacto con la parte de sujeción 310.

5 Las figuras 12a y 12b ilustran, de manera esquemática y no restrictiva, una forma de realización de un dispositivo de elevación de medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de acuerdo con la invención.

10 En estas figuras, los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un elemento de guiado 160, que se extiende en dirección transversal, en cuyo extremo se fija un bastidor 108. Sobre este bastidor 108 se coloca un elemento basculante de dos partes 101 y 102, fijadas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto distinto de cero. El elemento basculante se coloca en el bastidor en el mismo lado que el elemento de guiado 160. El elemento basculante pivota alrededor de una conexión de pivote de eje horizontal 103, conectada al bastidor 108, permitiendo la rotación del elemento basculante en relación con el bastidor 108. El elemento basculante permite realizar simultáneamente el agarre y la elevación de la rueda del objeto rodante. La conexión de pivote 103 se coloca ventajosamente en la conexión entre las dos partes 101 y 102.

15 Además, una parte de sujeción 310 permite sostener el elemento basculante cuando soporta la rueda del objeto rodante, para mejorar la absorción de las fuerzas y limitar la fatiga del elemento basculante. También puede permitir accionar el elemento basculante 200 en rotación. De acuerdo con una variante, la parte de sujeción 310 puede sostener la rueda del objeto rodante.

20 Además, una leva 145 se fija rígidamente al elemento basculante. En el extremo de la leva 145 que no está fijado al elemento basculante, se puede aplicar un desplazamiento (traslación) en dirección transversal (paralelo al elemento de guiado 160), por ejemplo, mediante un vástago o un cilindro actuador. Este desplazamiento se representa por la flecha doble. Cuando la leva 145 se desplaza hacia el bastidor 108, la leva 145 acciona la elevación del elemento basculante. Esto aumenta la distancia al terreno. Por otro lado, un desplazamiento de la leva 145 en dirección opuesta al bastidor 108, acciona el descenso del elemento basculante lo más cerca posible del terreno, lo que facilita el agarre y la elevación de las ruedas del objeto rodante. El desplazamiento de la leva 145 se puede vincular ventajosamente a un actuador que permite elevar simultáneamente los elementos basculantes de dos medios de agarre y elevación combinados y simultáneamente opuestos.

25 Como alternativa o en combinación, se podría utilizar un sistema de contrapesos para la elevación de los elementos basculantes.

30 La figura 12a muestra el elemento basculante en posición de reposo, listo para agarrar y elevar una rueda del objeto rodante.

35 En la figura 12b, la posición de reposo se muestra en línea de puntos y la posición elevada del elemento basculante se muestra en línea continua. De este modo, se observa que la parte de soporte de la rueda 112, que inicialmente es el punto más bajo, está elevada y, por lo tanto, en la posición elevada, se encuentra por encima de la conexión de pivote de eje horizontal 103.

40 Las figuras 13 a 15 muestran la evolución de la fuerza  $F_v$  aplicada por el (los) cilindro(s) actuador(es) durante la carrera  $c_0$  (en la dirección transversal) aplicada a los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, correspondiendo el punto inicial de la carrera  $c_0$  al primer contacto entre la rueda del objeto rodante y el primer elemento basculante. La carrera  $c_0$  se lleva a cabo en la dirección transversal del sistema de propulsión.

Estas figuras también muestran la elevación de la rueda  $d_p$  con respecto al terreno durante la carrera  $c_0$ .

45 La curva  $F_{v1}$  muestra la evolución de la fuerza aplicada y la curva  $d_{p1}$  muestra la evolución de la elevación de la rueda del objeto rodante.

50 Las figuras 13 a 15 muestran la evolución de la fuerza aplicada  $F_{v1}$  y la evolución de la elevación de la rueda del objeto rodante para tres formas de realización de los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación de acuerdo con la invención.

55 La figura 13 ilustra el caso de un sistema de acuerdo con la invención con un solo elemento basculante, la figura 14 ilustra el caso de un sistema de acuerdo con la invención con dos elementos basculantes y la figura 15 ilustra el caso de un sistema de acuerdo con la invención con dos elementos basculantes y un dispositivo de limitación de la desviación angular del primer elemento basculante (el que primero entra en contacto con la rueda del objeto rodante). El sistema de la figura 13 corresponde a la forma de realización de la figura 5, el sistema representado en la figura 14 corresponde a la forma de realización de la figura 6A y el sistema representado en la figura 15 corresponde a la forma de realización de la figura 7B (la rueda 14 bascula alrededor del punto de contacto A hasta entrar en contacto con el punto B).

60

65

Estas figuras corresponden al agarre y la elevación de un objeto rodante de un peso de aproximadamente 400 N, es decir, en esencia, 100 N por rueda.

5 Se observar que, para los tres sistemas, la elevación de la rueda es de aproximadamente 40 mm, lo que permite garantizar una distancia al terreno suficiente una vez que el sistema se fija al objeto rodante.

10 Por otra parte, se observar que la multiplicación de los elementos basculantes entre la figura 13 y la figura 14, permite reducir considerablemente la fuerza máxima necesaria (de más de 200 N a menos de 120 N). Las fuerzas máximas corresponden a los momentos de los primeros contactos con cada elemento basculante.

15 En la figura 14 se observa una primera parte en la que la fuerza  $F_{v1}$  disminuye antes de aumentar bruscamente y, a continuación, disminuir de nuevo. El momento de esta subida brusca corresponde al momento en que el segundo elemento basculante tiende a iniciar el movimiento de giro alrededor de su conexión de pivote.

20 En la figura 15 se observa que la adición de un dispositivo de limitación de la desviación angular tiene un efecto similar al de la adición de un elemento basculante. De hecho, entre la figura 14 y la figura 15, la fuerza máxima ha disminuido de aproximadamente 120 N a menos de 100 N. Se observar que a aproximadamente 15 mm de carrera co, el efecto de limitar la desviación angular crea un aumento repentino de la fuerza, al igual que el efecto observado con la adición de un elemento basculante. En otras palabras, el dispositivo de limitación de la desviación angular tiene un efecto similar al de la adición de un elemento basculante.

25 También se puede observar que la adición de elemento basculante y/o dispositivo de limitación de la desviación angular tiende a crear ligeras discontinuidades en las curvas  $dp1$  asociadas al inicio de la inclinación de los diferentes elementos basculantes.

30 La figura 17 ilustra, esquemáticamente y de manera no restrictiva, un sistema de propulsión eléctrico 1 de acuerdo con una forma de realización de la invención. La figura 1 es una vista en planta del sistema de propulsión eléctrico 1. El sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un chasis 2. El eje x corresponde al eje longitudinal del chasis 2 y a la dirección principal de desplazamiento del sistema de propulsión 1, y el eje y corresponde al eje lateral del chasis 2 (el eje z no representado es vertical). El chasis 2 soporta, en uno de los extremos longitudinales del sistema de propulsión eléctrico 1, una rueda 3 (alternativamente, el chasis 2 puede soportar dos ruedas 3), que es una rueda accionada por una máquina eléctrica (no mostrada). La rueda 3 se puede dirigir con respecto al chasis 2, alrededor de un eje vertical 8. En el otro extremo longitudinal del sistema de propulsión eléctrico 1, el sistema de propulsión eléctrico comprende dos ruedas 4, que son dos ruedas no accionadas por una máquina eléctrica. Estas dos ruedas 4 son ruedas descentradas direccionales alrededor de ejes verticales 9. El sistema de propulsión eléctrico 1 comprende además medios de acoplamiento.

40 De acuerdo con la forma de realización ilustrada, los medios de acoplamiento comprenden dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación.

45 Los primeros medios combinados y simultáneos de agarre 25 y elevación permiten agarrar y elevar simultáneamente dos ruedas del objeto rodante que se dirigen en la dirección perpendicular al eje longitudinal x, es decir, en la dirección transversal y.

50 Los segundos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprende dos partes, cada una de las cuales comprende un marco 23 y un elemento basculante 22, como un basculador, conectado al marco 23 mediante una conexión de pivote 21 de eje transversal. Cada parte de los segundos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprende también un dispositivo de empuje 20 conectado a un brazo extensible 24 en la dirección longitudinal. El brazo extensible 24 tiene por tanto una longitud variable en la dirección longitudinal. Un extremo de este brazo extensible 24 se fija al marco 23. De este modo, el brazo extensible 24 permite acortar o alargar la distancia longitudinal entre el tercer elemento basculante 22 y el dispositivo de empuje 20, para poder colocar una rueda del objeto rodante entre estas dos partes y, a continuación, empujar la rueda en el tercer elemento basculante 22. En particular, el brazo extensible 24 puede comprender un cilindro actuador para controlar la extensión o la contracción del brazo extensible 24. Las ruedas no motrices 4 se montan a través del eje vertical 9, en el extremo longitudinal opuesto al extremo conectado al marco 23, de cada uno de los brazos extensibles 24. De este modo, la distancia entre las ruedas no accionadas 4 y el chasis 2 puede variar. La colocación de las ruedas no accionadas 4 en el brazo extensible 24 permite mejorar la absorción de las fuerzas una vez que el objeto rodante se ha acoplado al sistema de propulsión eléctrico 1.

60 Para garantizar que los bastidores 23 se alarguen y se acorten uno con respecto al otro (y, por tanto, para garantizar el alargamiento transversal de los terceros elementos basculantes 22 entre sí y los dispositivos de empuje 20 entre ellos), los dos marcos de bastidores se unen mediante una conexión deslizante transversal 30. Esta función puede ser desempeñada, por ejemplo, por un cilindro actuador o por una cremallera. Los medios de acoplamiento se sitúan, en la dirección x, entre la rueda motorizada 3 y las ruedas descentradas direccionales 4.

65

## ES 2 991 324 T3

Los segundos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación permiten agarrar y sujetar simultáneamente dos ruedas del objeto rodante que se dirigen en la dirección longitudinal x.

5 Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 comprende un manillar 6, por ejemplo, en forma de un vástago provisto de una empuñadura (no mostrada).

Además, el sistema de propulsión eléctrico 1 puede incluir una plataforma de apoyo 7 (por ejemplo, para un usuario).

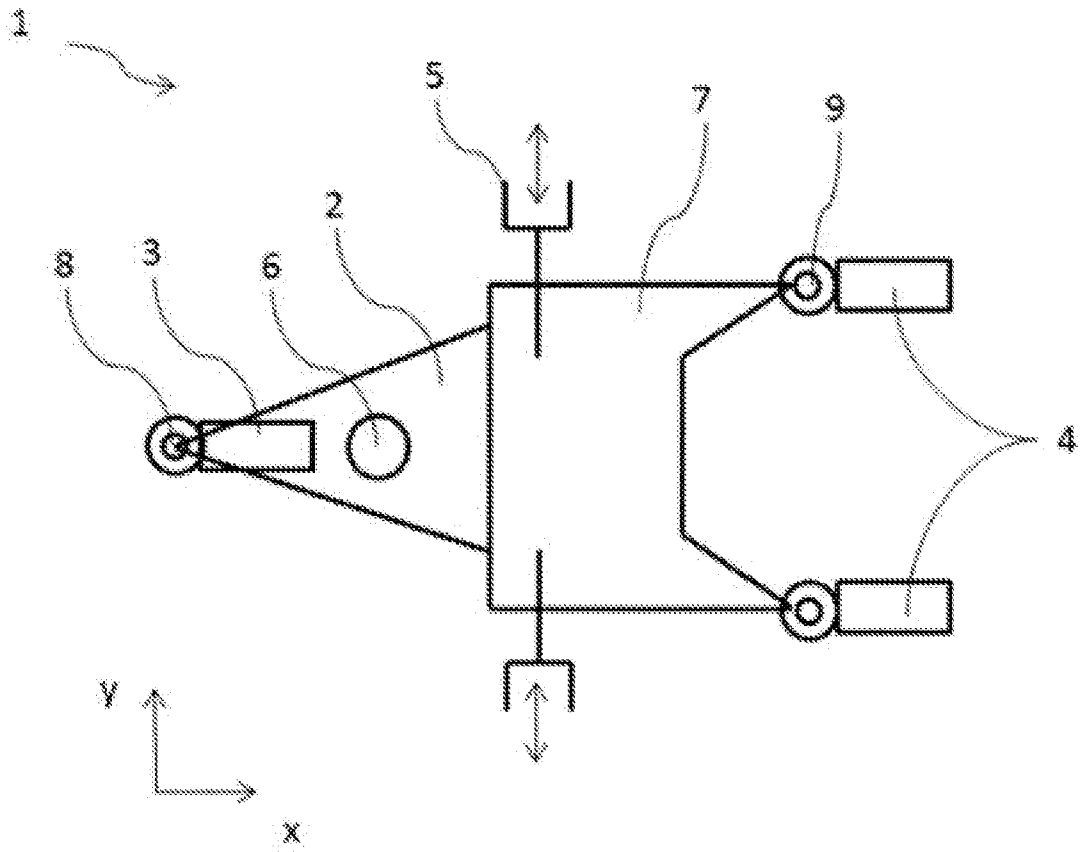
10 El sistema de propulsión de la invención es especialmente adecuado para diferentes objetos rodantes, con diferentes separaciones entre ruedas y diferentes diámetros de rueda. Por lo tanto, permite una gran variabilidad de utilización.

## REIVINDICACIONES

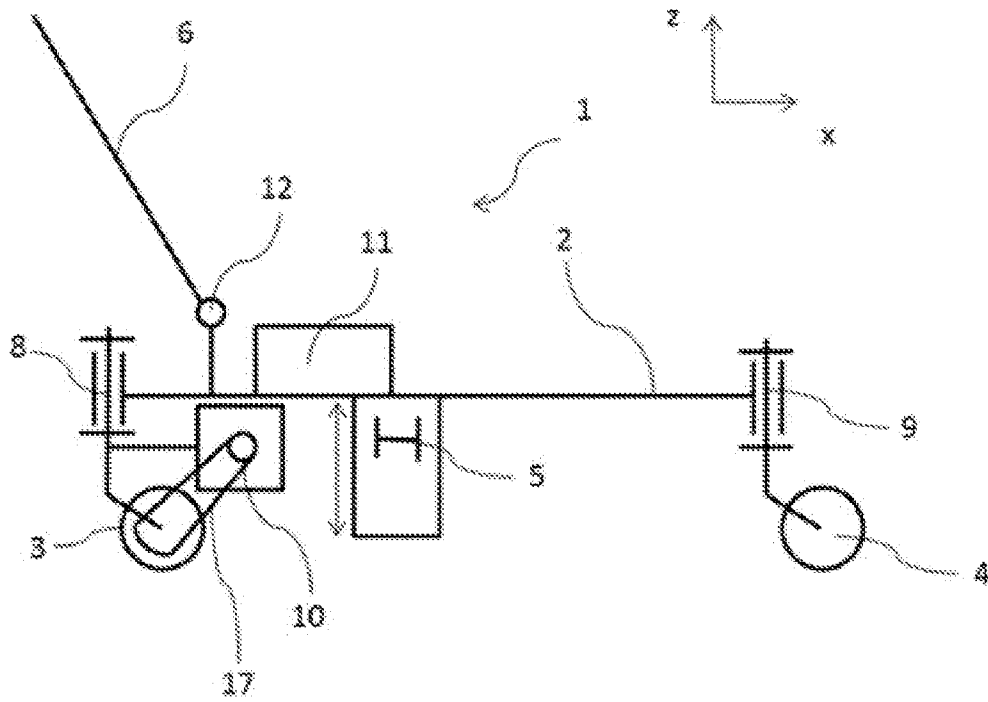
1. Sistema de propulsión eléctrica desmontable (1) para un objeto rodante (13), comprendiendo dicho sistema de propulsión (1) un chasis (2) provisto de al menos una rueda accionada (3) por una máquina eléctrica (10) y al menos una rueda no accionada (4), comprendiendo dicho sistema de propulsión eléctrico (1) al menos medios de acoplamiento (5) de dicho sistema de propulsión eléctrico (1) a dicho objeto rodante (13), comprendiendo dichos medios de acoplamiento (5) dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) de ruedas (14) de dicho objeto rodante (13) interconectados por un actuador que permite que los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación se acerquen o alejen entre sí, **caracterizado por que** al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende al menos un bastidor (108) conectado al chasis (2) y al menos un elemento basculante (100) capaz de soportar la rueda (14) del objeto rodante (13), estando dicho bastidor (108) conectado mediante una primera conexión de pivote (103) de eje, en esencia, horizontal al, al menos, un elemento basculante (100), siendo el elemento basculante (100) un basculador, comprendiendo el basculador dos partes planas (101, 102) conectadas rígidamente entre sí y que forman un ángulo abierto ( $\theta$ ) distinto de cero, estando colocado el eje de rotación del basculador a nivel de la conexión entre las dos partes planas (101, 102) del basculador para formar un codo, utilizándose las dos partes planas (101, 102) del basculador para bascular el basculador alrededor de su eje de rotación, en un sentido u otro, sin tener que recurrir a un actuador para generar la inclinación.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende al menos dos elementos basculantes (100, 200), estando dichos elementos basculantes (100, 200) interconectados, dos a dos, por ejes, en esencia, horizontales y paralelos (103, 203) entre sí.
3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, para el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende al menos un dispositivo de limitación de la desviación angular (230, 300) de al menos un elemento basculante (100, 200).
4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende al menos una parte de sujeción (110, 310) de al menos un elemento basculante (100, 200) en posición elevada.
5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos un elemento basculante (100, 200) comprende una parte de guiado (161) para dirigir la rueda (14) del objeto rodante (13) en dicho elemento basculante (100, 200) que comprende dicha parte de guiado (161).
6. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que al menos un elemento basculante (100, 200) comprende medios de ajuste (240) de la anchura de dicho elemento basculante (100, 200), teniendo dichos medios de ajuste (240) la anchura de dicho elemento basculante (100, 200) preferiblemente una brida móvil o una cuña.
7. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) se configura para realizar simultáneamente el agarre y la elevación de al menos dos ruedas (14) del objeto rodante (13), estando colocadas dichas al menos dos ruedas (14) del objeto rodante (13) preferiblemente en un eje, en esencia, transversal a dicho sistema de propulsión eléctrico (1).
8. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, para el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende al menos un medio de desplazamiento en la dirección transversal de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20), siendo la dirección transversal ortogonal a la dirección longitudinal (x), siendo la dirección longitudinal (x) la dirección principal de desplazamiento de dicho sistema de propulsión eléctrico desmontable (1).
9. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende un elemento de guiado (160) para dirigir la rueda (14) del objeto rodante (13) en una dirección próxima a una dirección, en esencia, perpendicular a la dirección longitudinal (x) de dicho chasis (2) de dicho sistema de propulsión (1), antes de agarrar y elevar dicha rueda (14) del objeto rodante (13).
10. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende un primer tope (120, 220) para inmovilizar el objeto rodante (13).
11. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) comprende un dispositivo de elevación configurado para garantizar una distancia al terreno superior a una altura predefinida en la posición elevada, preferiblemente, siendo la altura predefinida de al menos 40 mm.
12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el dispositivo de elevación comprende al menos un muelle de recuperación y/o al menos un contrapeso y/o al menos un vástago accionado.

13. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprende un medio de ajuste de la posición longitudinal.
- 5 14. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de acoplamiento comprenden dos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación, estando configurado un primer medio combinado y simultáneo de agarre y elevación (25) para agarrar y elevar al menos una rueda del objeto rodante orientada en dirección transversal y un segundo medio combinado y simultáneo de agarre y elevación para agarrar y elevar al menos una rueda del objeto rodante orientada en una dirección longitudinal.
- 10 15. Sistema de acuerdo con la reivindicación 14, en el que dichos segundos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación comprenden un marco (23), al menos un brazo (24) extensible en una dirección longitudinal (x) conectado al marco (23), al menos un tercer elemento basculante (22) y al menos un dispositivo de empuje (20), estando dicho tercer elemento basculante (22) y el dispositivo de empuje (20) uno conectado a dicho brazo extensible (24) y el otro conectado al marco (23), siendo dicho dispositivo de empuje (20) capaz de empujar al menos una rueda del objeto rodante a lo largo de dicha dirección longitudinal (x) hacia dicho al menos un tercer elemento basculante (22), siendo dicho tercer elemento basculante (22) capaz de bascular alrededor de un eje de dirección, en esencia, transversal (21).
- 15 16. Acoplamiento que comprende un objeto rodante (13) y un sistema de propulsión eléctrico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando acoplado dicho objeto rodante (13) a dicho sistema de propulsión eléctrico (1) mediante dichos medios de acoplamiento (5).
- 20 17. Método para acoplar un objeto rodante (13) al sistema de propulsión eléctrico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende las siguientes etapas:
- 25 a) el sistema de propulsión eléctrico (1) se desplaza longitudinalmente para acercar al menos uno de dichos medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) al menos a una rueda (14) del objeto rodante (13),  
b) los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20) o el sistema de propulsión eléctrico (1) se desplazan en dirección transversal para permitir el contacto entre la rueda (14) del objeto rodante (13) y los medios combinados y simultáneos de agarre y elevación (20); y  
30 c) el desplazamiento continúa en dirección transversal para permitir el agarre y la elevación combinadas y simultáneas de al menos una rueda (14) del objeto rodante (13).

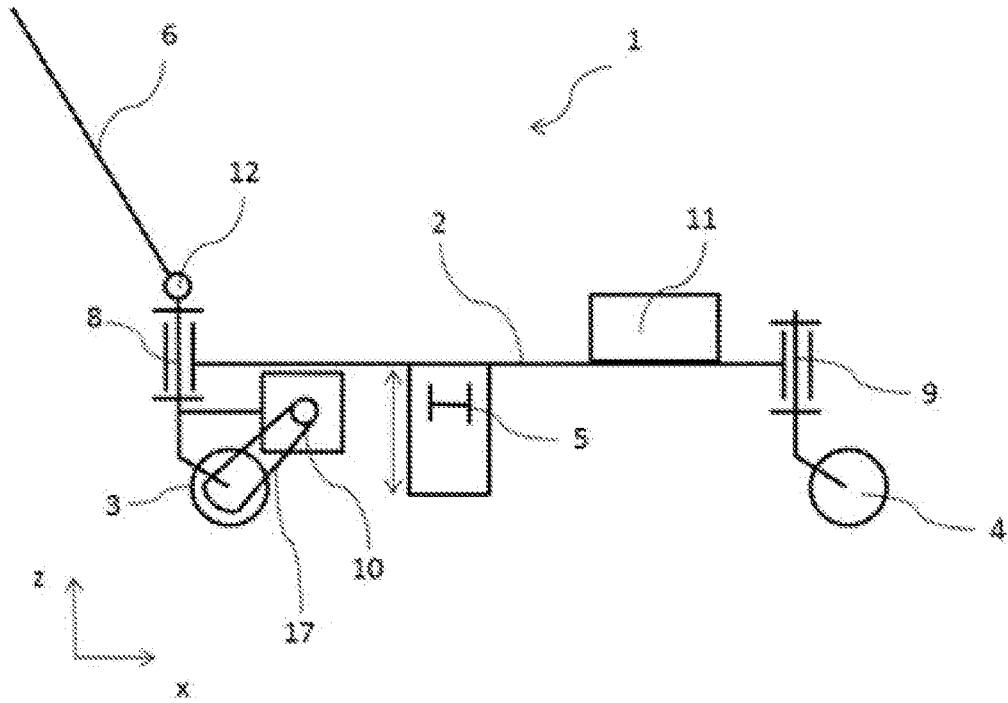
[Fig 1]



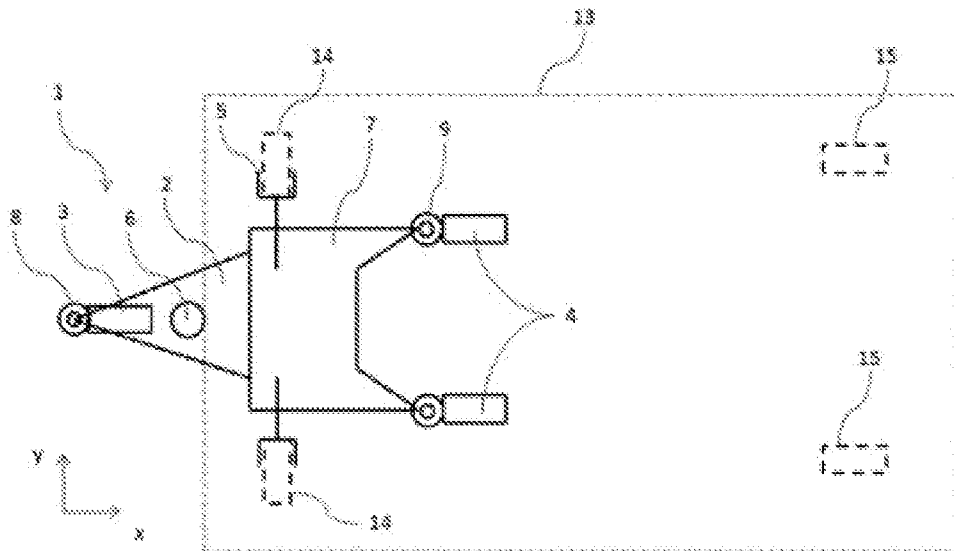
[Fig 2]



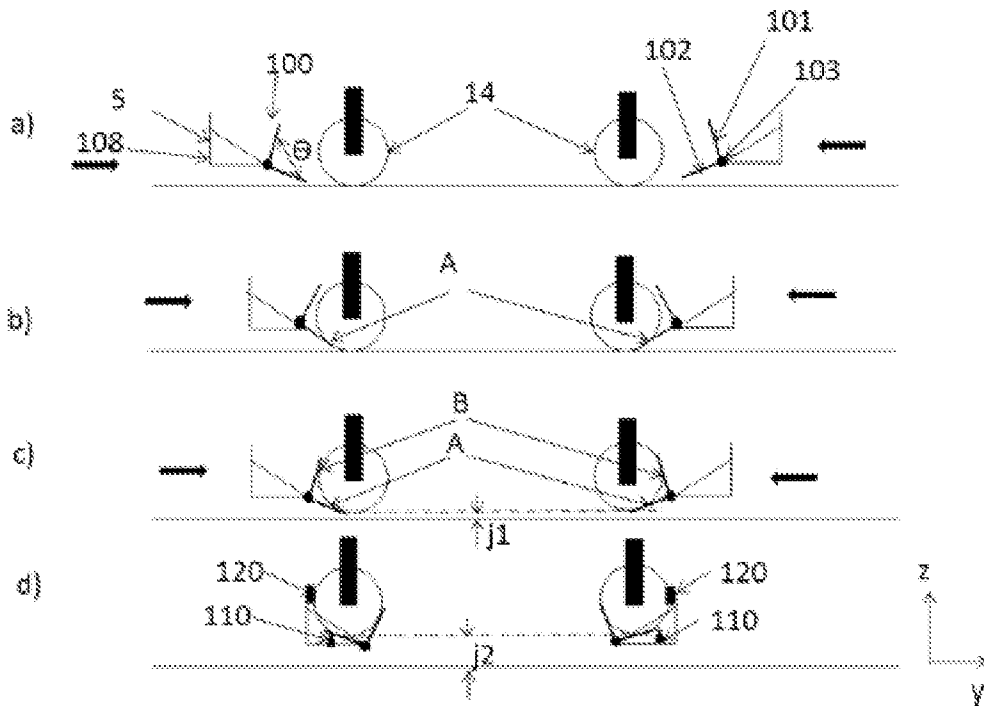
[Fig 3]



[Fig 4]



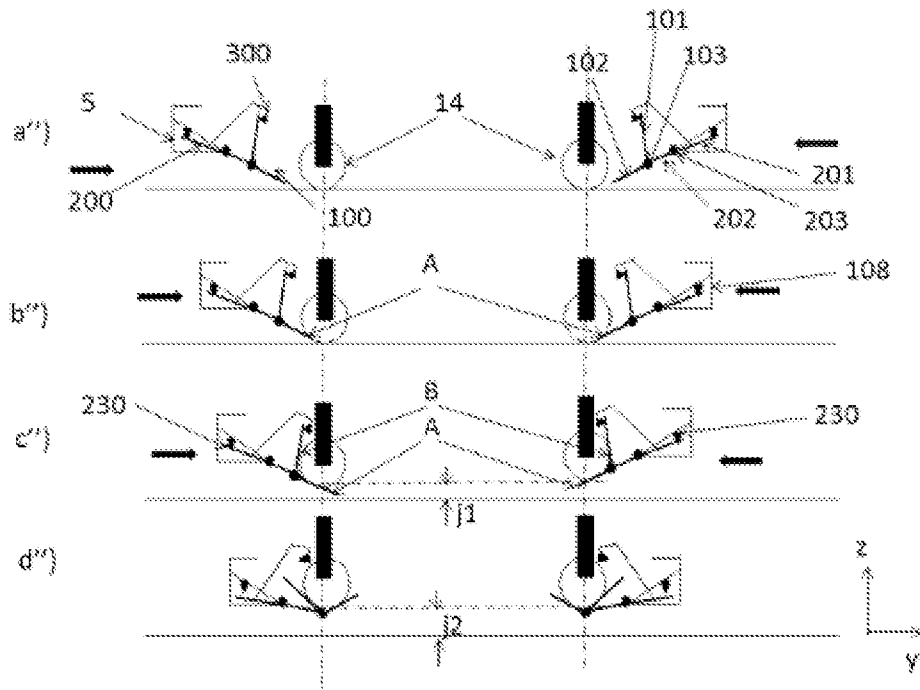
[Fig 5]



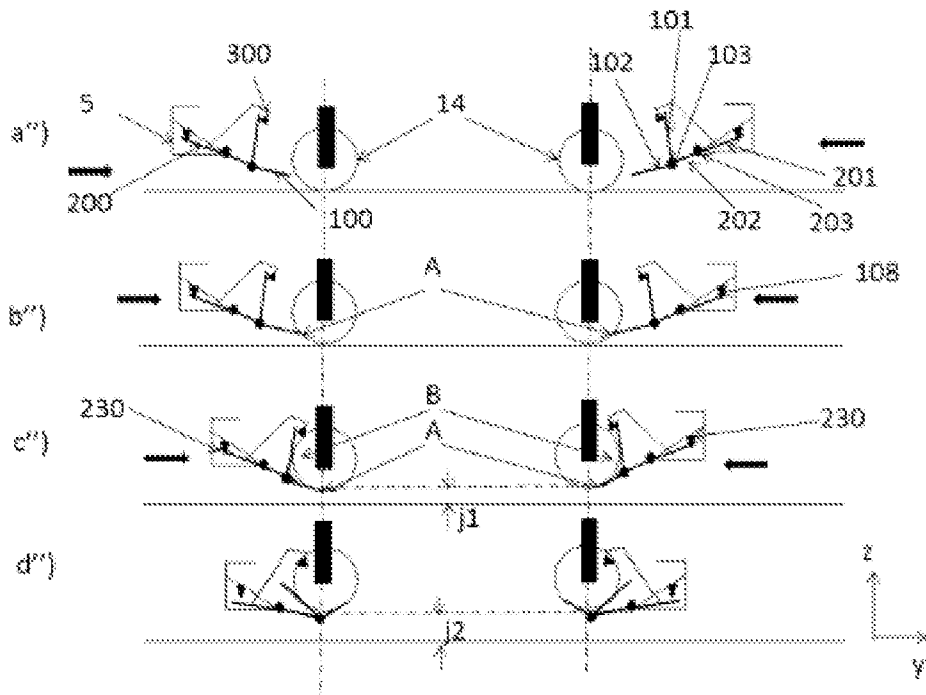




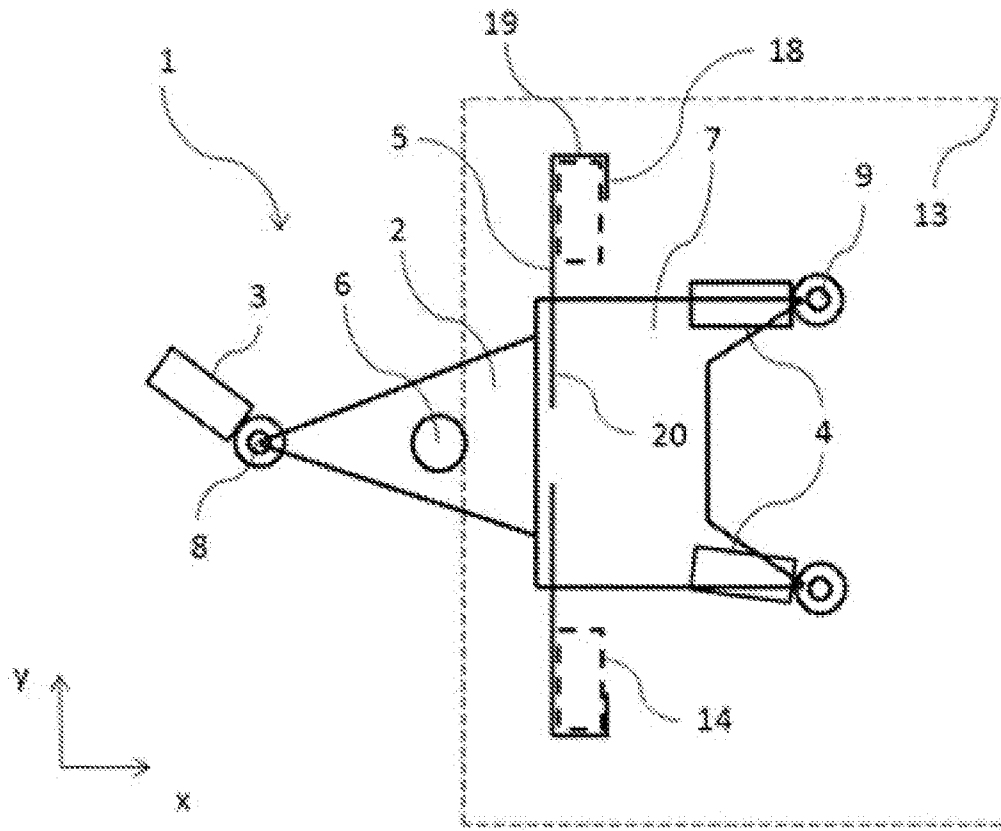
[Fig 7A]



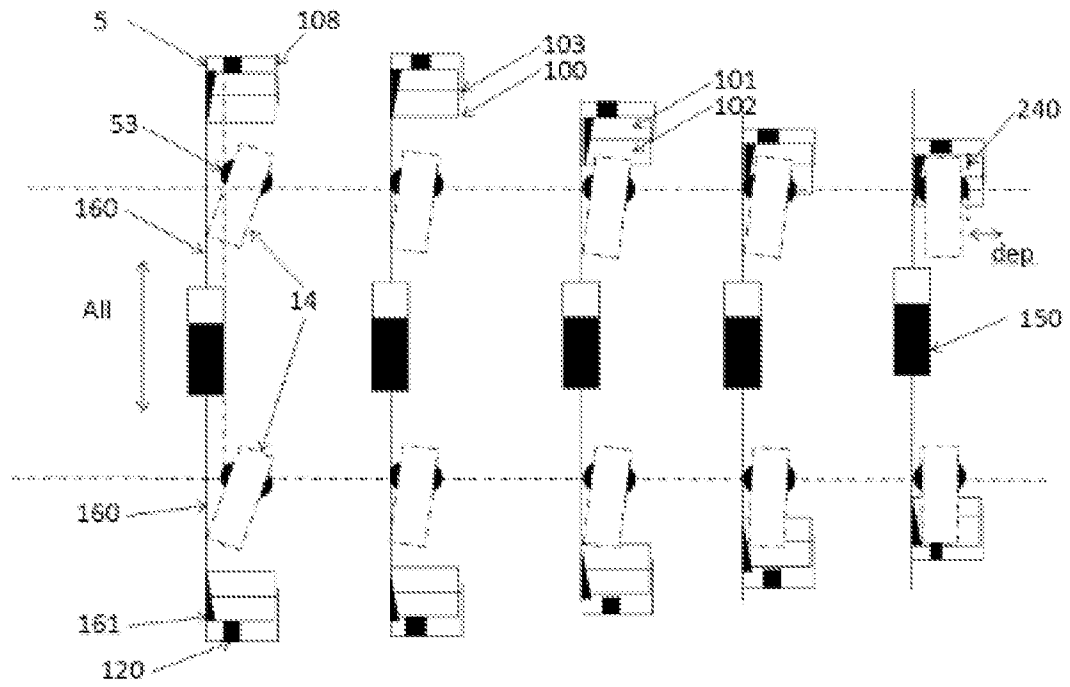
[Fig 7B]



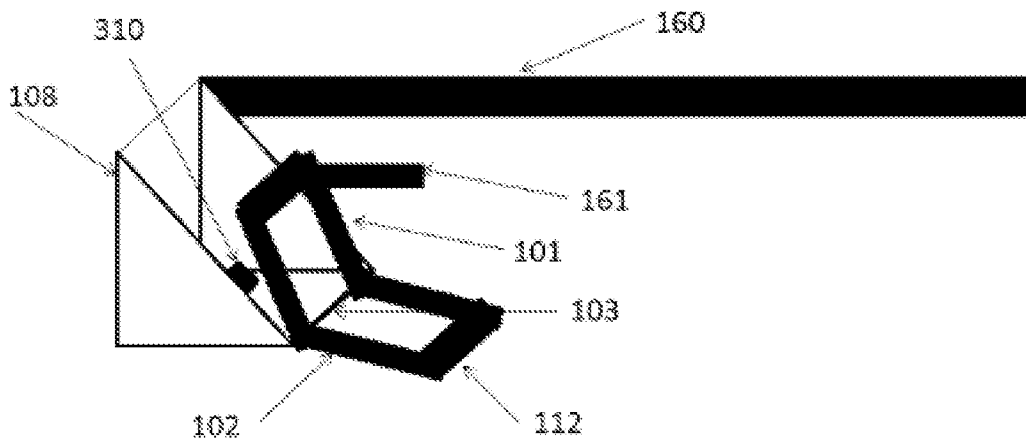
[Fig 8]



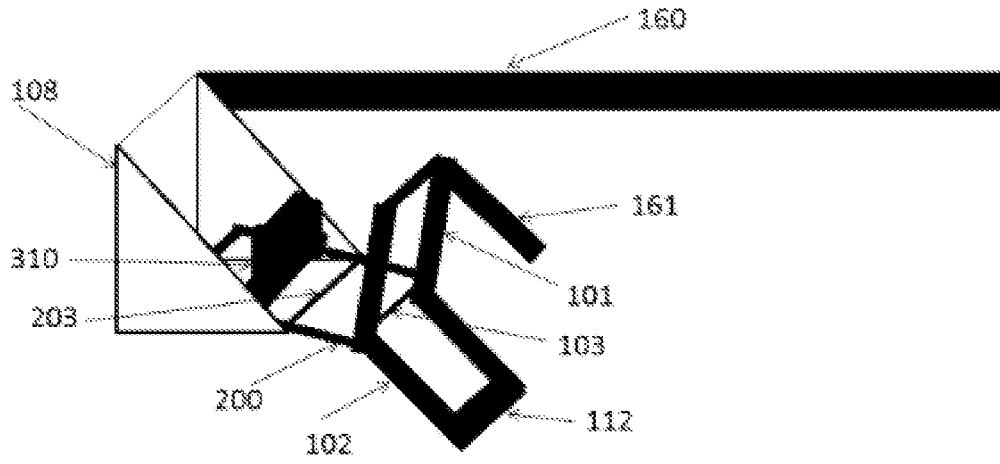
[Fig 9]



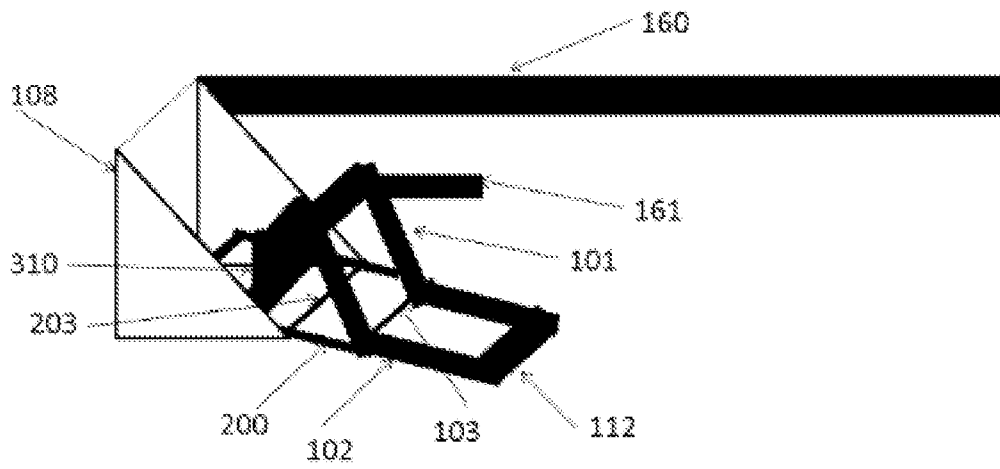
[Fig 10]



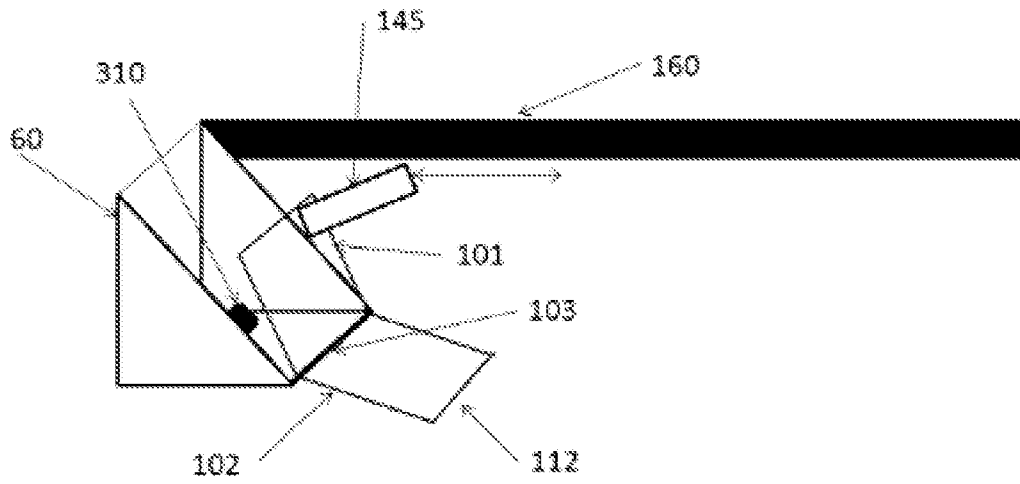
[Fig 11a]



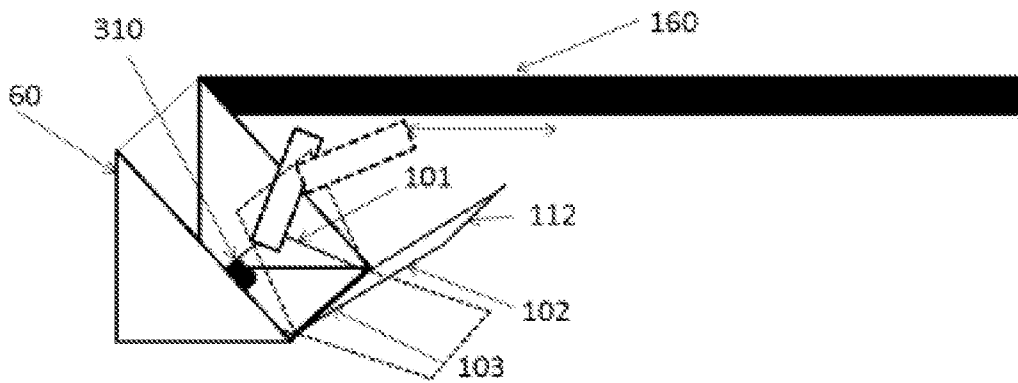
[Fig 11b]



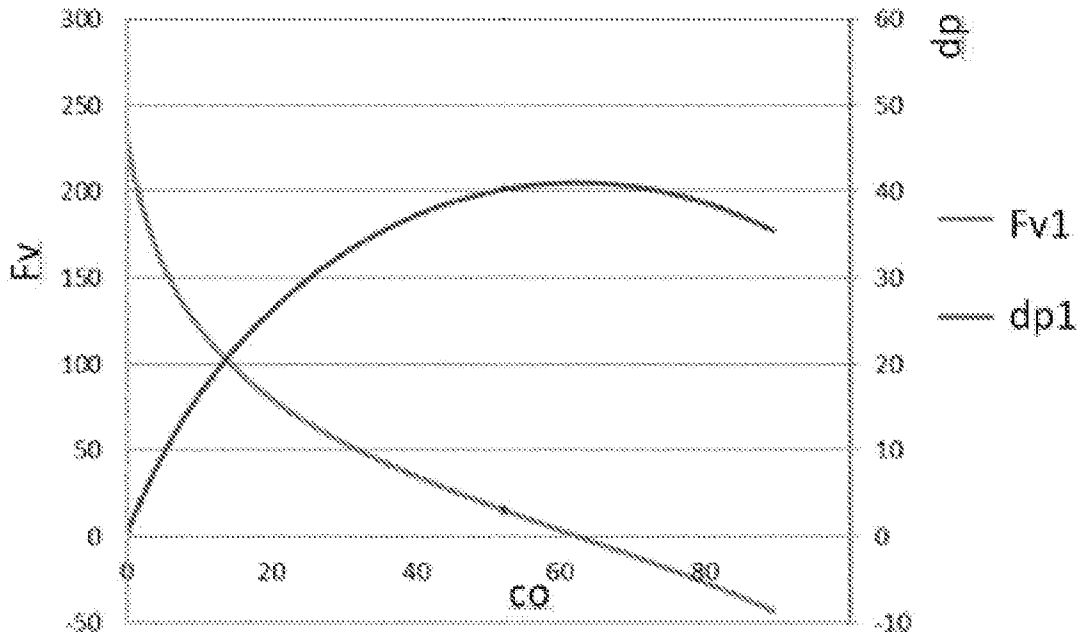
[Fig 12a]



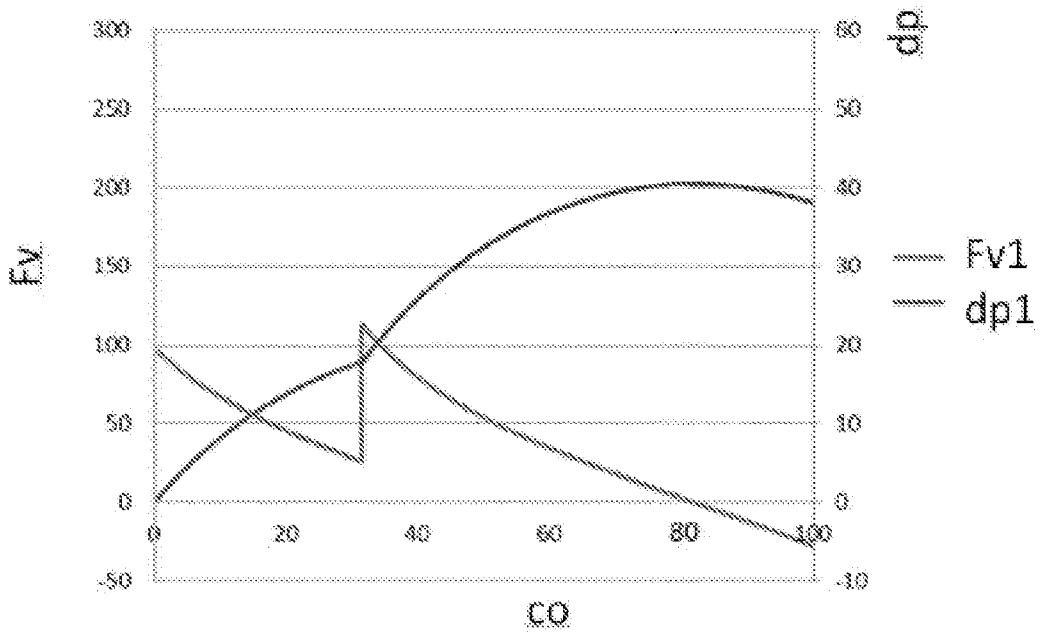
[Fig 12b]



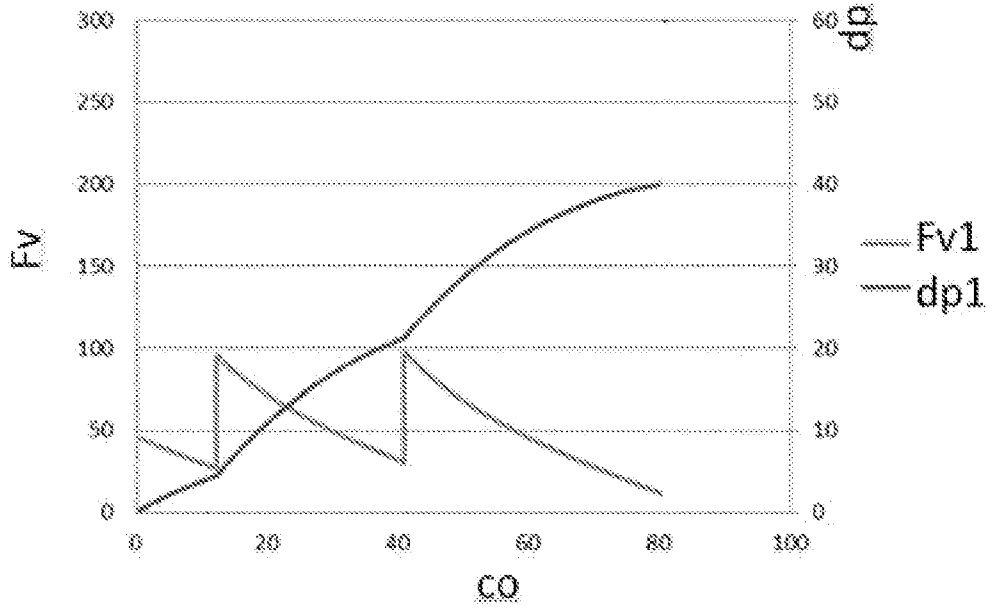
[Fig 13]



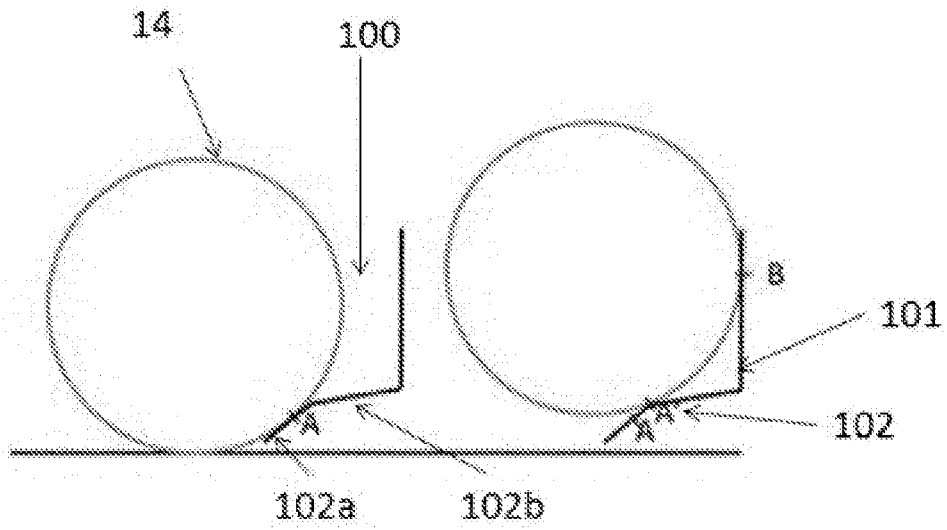
[Fig 14]



[Fig 15]



[Fig 16]



[Fig 17]

