

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 786**

51 Int. Cl.:

**E06C 5/40** (2006.01)

**B66F 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08291121 .5**

96 Fecha de presentación: **28.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2071120**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2009**

54 Título: **Dispositivo elevador aéreo y vehículo equipado con tal dispositivo**

30 Prioridad:  
**11.12.2007 FR 0708616**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2012**

73 Titular/es:  
**GIMAEX INTERNATIONAL  
1 BIS AVENUE FOCH  
94100 SAINT MAUR DES FOSSES, FR**

72 Inventor/es:  
**Bruneau, Michel**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 376 786 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**

Dispositivo elevador aéreo y vehículo equipado con tal dispositivo

La presente invención tiene por objeto un dispositivo elevador aéreo y un vehículo equipado con tal dispositivo.

5 En el presente documento, la expresión "dispositivo elevador aéreo" (o "medio elevador aéreo") apunta en primer lugar a los dispositivos que comprenden una escalera. Sin embargo, esta expresión se refiere igualmente a los dispositivos de tipo "montamuebles", montamateriales", o los dispositivos de tipo "brazo elevador".

10 Un dispositivo elevador aéreo comprende un elemento que se extiende principalmente según un eje y que puede ser por ejemplo una escalera extensible, un mástil eventualmente telescópico. Este elemento puede estar dotado de una "cesta", es decir una góndola, una plataforma o cualquier soporte similar. La cesta puede eventualmente desplazarse a lo largo del elemento o, por el contrario, estar fijada a un extremo libre de este elemento destinado a ser elevado.

De manera conocida, un dispositivo elevador aéreo incluye asimismo una base. El elemento se monta entonces basculante respecto de la base para permitir elevar el extremo libre del elemento. Esta base está por otra parte adaptada para fijarse a un soporte.

15 Además, se prevé igualmente un dispositivo de mando del basculamiento del elemento móvil respecto de la base para elevar el extremo libre del elemento.

En el caso de un brazo elevador, el elemento está constituido por ejemplo por una primera sección del brazo, montada giratoria respecto de una base, de manera a poder elevar un extremo de esta primera sección respecto de la base. El brazo elevador puede incluir una o más secciones montadas giratorias las unas respecto de las otras, fijándose una cesta al extremo libre de la última sección.

20 De este modo, un dispositivo elevador aéreo en el sentido de la presente invención es un dispositivo que permite bien a un individuo, bien a objetos alcanzar un punto situado en altura por encima del suelo o incluso por debajo del plano del soporte del dispositivo elevador.

25 Sin embargo, el uso de tal dispositivo puede llegar a ser difícil, incluso peligroso cuando la base de tal dispositivo se coloca sobre un soporte que presenta una inclinación, pudiendo la inclinación acentuarse al nivel del extremo libre del elemento, en particular en función del alzamiento y/o alargamiento del elemento.

30 Para corregir la inclinación de la escalera, se conoce a partir del documento FR 2 631 377, a nombre del solicitante un dispositivo de socorro o de uso industrial que incluye un elemento móvil de intervención de gran longitud, que se extiende principalmente según un primer eje. Este elemento se monta sobre un soporte susceptible de ser instalado sobre un chasis de vehículo. El soporte incluye una torreta giratoria de orientación que lleva un bastidor basculante de alzamiento. Al nivel de uno de sus extremos, el elemento móvil de intervención se monta con rotación en el bastidor basculante alrededor de un segundo eje paralelo al eje de este elemento móvil de intervención. Este segundo eje se sitúa en un plano que contiene el eje de rotación de la torreta y es perpendicular al eje de alzamiento del bastidor. Por otra parte, se prevén, en varios gatos de elevación del elemento móvil de intervención, medios destinados a provocar la rotación del elemento móvil de intervención alrededor del segundo eje, de manera a restablecer la horizontabilidad de los escalones (es decir corregir la inclinación) del elemento móvil de intervención, de la cesta o de cualquier otro órgano de soporte solidario al elemento móvil de intervención. El documento FR 2 631 377 muestra un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Sin embargo, este dispositivo es complejo. Además, presenta un huelgo entre el elemento móvil de intervención y el bastidor que varía en uso, de manera que este dispositivo presenta un riesgo de lesiones seguro para un usuario, en particular por pellizco entre el elemento móvil de intervención y el bastidor. Con el fin de evitar cualquier riesgo de lesiones, se disponen habitualmente protecciones entre el bastidor y el elemento móvil de intervención de tal dispositivo. Estas protecciones se realizan generalmente en forma de fuelles de plástico montados entre el bastidor y el elemento móvil de intervención para evitar que alguien o algo se inserte por descuido entre el bastidor y el elemento móvil de intervención.

40 Por otra parte, se conoce a partir del documento DE 196 53 376 un dispositivo de escalera que comprende una base y una escalera fijada a un bastidor. El bastidor se monta giratorio respecto de la base según un eje de elevación de manera a garantizar la elevación, respecto de la base, de un extremo libre de la escalera. La base se monta asimismo sobre un soporte de manera giratoria según un eje horizontal perpendicular al eje de elevación. De este modo, según el documento DE 196 53 376, la corrección de la inclinación de la escalera se realiza corrigiendo la inclinación de la base respecto del soporte. Para esto, se disponen dos gatos por una y otra parte de la escalera, solidarios cada uno al soporte y al bastidor, pudiendo el alargamiento de los gatos ser gobernado de manera independiente.

45 En el caso de este dispositivo, la masa desplazar para corregir la inclinación es importante y requiere por lo tanto una cantidad importante de energía. Si los gatos aplicados en este dispositivo son hidráulicos, la cantidad importante de energía necesaria para la corrección de inclinación se traduce bien por el uso de volúmenes importantes de fluido hidráulico, bien por el uso de dispositivos de puesta bajo presión del fluido hidráulico. en ambos casos, el dispositivo solicita disposiciones complejas y voluminosas para funcionar correctamente.

Por otra parte, este dispositivo puede ser difícil de aplicar, en particular en un espacio reducido. En efecto, la corrección de la inclinación en este dispositivo provoca grandes desplazamientos de la escalera y en particular de su extremo libre.

5 El objetivo de la invención es por lo tanto proponer un dispositivo elevador aéreo perfeccionado, que no presenta, en particular, los inconvenientes de los dispositivos conocidos.

Este objetivo se alcanza, según la invención, mediante un dispositivo elevador aéreo que comprende:

- una base,
- un elemento que se extiende principalmente según un primer eje y en el cual un extremo libre se destina a ser levado,
- 10 - una pieza intermedia interpuesta entre el elemento y la base, montándose el elemento sobre la pieza intermedia que gira según un segundo eje para corregir la inclinación del elemento, siendo la pieza intermedia montada giratoria sobre la base, según un tercer eje para asegurar la elevación del extremo libre del elemento respecto de la base,
- 15 - dos dispositivos de elevación del elemento que se montan giratorios sobre la base, y que son solidarios al elemento, por una y otra parte del primer eje, y
- un dispositivo de mando de cada uno de los dos dispositivos de elevación del elemento, montándose cada uno de los dos dispositivos de elevación giratorio sobre el elemento.

20 De este modo, según la invención, la inclinación del elemento se corrige desplazando solamente el elemento alrededor de un eje de rotación próximo al eje del elemento. Para una misma corrección de inclinación, el desplazamiento del elemento se reduce claramente respecto de un dispositivo conocido donde el giro de este elemento se realiza alrededor de un eje de rotación de la base respecto del soporte del dispositivo. El dispositivo según la invención es por lo tanto más manejable. Además, se desplaza un número menos importante de piezas, por lo tanto la masa desplazada es igualmente menor. El resultado es que el dispositivo según la invención consume menos energía para una misma corrección de inclinación que un dispositivo tal como se ha mencionado anteriormente.

25 Además, la aplicación de un dispositivo de mando de cada uno de los dos dispositivos de elevación permite aplicar los dispositivos de elevación a la vez para el alzamiento del elemento y para la corrección de la inclinación, gobernando los dispositivos de elevación de manera apropiada.

Según unas variantes, el dispositivo aéreo según la invención incluye una o más de las siguientes características, tomadas solas o en combinación:

- 30 - la distancia entre el segundo eje y el tercer eje es inferior a 60 cm y de preferencia nula, siendo esta distancia medida a lo largo de un cuarto eje contenido en el plano medio del dispositivo, perpendicular al eje de corrección de inclinación y cortando el eje de alzamiento;
- la distancia entre el primer eje y el segundo eje es inferior a 50 cm, de preferencia inferior a 30 cm, más de preferencia inferior a 20 cm y más preferiblemente aun nula, siendo esta distancia medida a lo largo de un
- 35 - cuarto eje contenido en el plano medio del dispositivo, perpendicular al eje de corrección de inclinación y cortando el eje de alzamiento,
- la pieza intermedia está constituida por un bastidor, estando el elemento montado giratorio respecto del segundo eje sobre el bastidor, montándose el bastidor giratorio respecto del tercer eje sobre la base, montándose cada uno de los dos dispositivos de elevación giratorio sobre el elemento,
- 40 - el elemento incluye un bastidor;
- cada uno de los dos dispositivos de elevación se monta giratorio sobre el bastidor;
- cada uno de los dispositivos de elevación del elemento es un gato de cuerpo sencillo, o gatos de cuerpo doble;
- el elemento incluye una escalera o un mástil;
- 45 - el elemento soporta una cesta;
- la cesta es móvil en traslación respecto del elemento;
- la distancia entre los dispositivos de elevación al nivel del elemento o del bastidor es diferente de la distancia entre los dispositivos de elevación al nivel de la base.
- la base incluye una torreta de orientación adaptada para montarse giratoria sobre un soporte, según un quinto

eje perpendicular al soporte;

- 5 - los dispositivos de elevación son gatos y en el cual el dispositivo de mando está adaptado para recibir información relativa a la horizontabilidad de la base y al alzamiento del elemento respecto de la base y para gobernar en consecuencia un alargamiento diferente de cada uno de los dos gatos para corregir la inclinación del elemento móvil;
- los dispositivos de elevación son gatos hidráulicos y en el cual el dispositivo de mando está adaptado para recibir una información relativa a la inclinación del elemento y para gobernar en consecuencia una transferencia de fluido hidráulico desde un gato hacia el otro gato para corregir la inclinación del elemento móvil, y
- 10 - el segundo eje es paralelo al primer eje.

La invención se refiere asimismo a un vehículo sobre el cual se monta un dispositivo elevador aéreo tal como se ha descrito anteriormente en todas sus combinaciones.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada de una realización de la invención dada a título de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos que muestran:

- 15 - la figura 1 es una vista posterior del dispositivo según una realización preferida de la invención,
- la figura 2 es una vista lateral del dispositivo de la figura 1,
- las figuras 3a y 3b son un esquema de principio de la medida de la distancia entre el eje del elemento y el eje de corrección de inclinación, por una parte, y de la distancia entre el eje de corrección de inclinación y el eje de alzamiento del elemento por otra parte.
- 20 - la figura 4 es un esquema de principio de una primera realización del dispositivo de mando del alargamiento de los gatos aplicados en el dispositivo elevador aéreo de las figuras 1 y 2, y
- la figura 5 es un esquema de principio de una segunda realización del dispositivo de mando del alargamiento de los gatos aplicados en el dispositivo elevador aéreo de las figuras 1 y 2.

25 El dispositivo elevador aéreo 10, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2 comprende una base 12, un elemento 14 que se extiende principalmente según un primer eje A1. El elemento 14 incluye en este caso, una escalera 15 y un bastidor 18, fijándose la escalera 15 a proximidad de su extremo 16, al bastidor 18. En este caso, el primer eje A1 ( en lo sucesivo el "eje 1 de la escalera 15") es por ejemplo, como se representa en las figuras 1 y 2, el eje medio del plano de base de la escalera 15.

30 En el presente documento el bastidor 18 se monta giratorio sobre una pieza intermedia 19 interpuesta entre el elemento 14 -más precisamente el bastidor 18- y la base 12.

Tal como se representa en las figuras 1 y 2, el bastidor 18 (y por lo tanto el elemento 14) se monta, al nivel de uno de sus extremos 18a, sobre la pieza intermedia 19, giratorio según un segundo eje A2 de corrección de inclinación, para permitir la corrección de la inclinación del elemento 14.

35 En su caso, el eje de corrección de inclinación A2 es paralelo al eje A1 de la escalera 15. Sin embargo es conocido por el experto en la técnica que el eje de corrección de inclinación A2 no es forzosamente paralelo al eje A1 de la escalera 15 (véase en particular la figura 3b). Estos dos ejes pueden en particular formar un ángulo agudo en el plano de la figura 2, es decir en el plano medio del dispositivo elevador aéreo 10. Sin embargo, para una misma corrección de inclinación, la configuración en la cual el eje de corrección de inclinación A2 es paralelo al eje A1 de la escalera 15 permite limitar el desplazamiento del extremo libre de la escalera debido a la corrección de inclinación respecto a la configuración en la cual estos dos ejes forman un ángulo agudo.

40 La pieza intermedia 19 se monta por otra parte giratoria sobre la base 12, alrededor de un tercer eje A3 (en lo sucesivo "eje de alzamiento A3") para asegurar el alzamiento del elemento, y de este modo, la elevación de un extremo libre 20 de la escalera 15 respecto de la base 12.

45 Las figuras 3a y 3b representan esquemáticamente dos variantes de disposición de los ejes de la escala A1, de corrección de inclinación A2 y de alzamiento A3 del dispositivo elevador de las figuras 1 y 2, en el plano medio del dispositivo elevador. En la figura 3a, el eje de escalera A1 y el eje de corrección de inclinación A2 son paralelos. Por el contrario, en la figura 3b, el eje de escalera A1 y el eje de corrección de inclinación A2 forman un ángulo agudo en el plano medio del dispositivo elevador. En ambos casos, sin embargo, el eje de alzamiento A3 es perpendicular al plano medio del dispositivo elevador y este eje de alzamiento A3 es perpendicular al eje de la escalera A1 y al eje de corrección de inclinación A2.

50 Con referencia a las figuras 3a y 3b, se define una primera distancia d1 como la distancia entre el eje de corrección de inclinación A2 y el eje de alzamiento A3, siendo esta distancia d1 medida a lo largo de un cuarto eje A4 contenido en el plano medio del dispositivo elevador aéreo 10, perpendicular al eje de corrección de inclinación A2 y cortando el eje de

alzamiento A3.

Siempre con referencia a las figuras 3a y 3b, se define una segunda distancia  $d_2$  como la distancia entre el eje A1 de la escalera y el eje de corrección de inclinación A2, siendo esta segunda distancia  $d_2$  medida a lo largo del cuarto eje A4 definido anteriormente.

5 El dispositivo elevador aéreo 10 presenta preferiblemente, una distancia  $d_1$  entre el eje de corrección de inclinación A2 y el eje de alzamiento A3 inferior a 60 cm y de preferencia nula. Debido a esta corta distancia entre el eje de corrección de inclinación A2 y el eje de alzamiento A3, el centro de gravedad del elemento 14 se sitúa más bajo cuando este conjunto está en posición de carretera que en el caso de un dispositivo clásico. La bajada de este centro de gravedad permite una conducción más segura del vehículo en el cual está montado el dispositivo debido a una mejora sensible de la estabilidad en particular en las rotondas.

10 Por otra parte, el dispositivo elevador aéreo 10 presenta, de preferencia, una distancia  $d_2$  entre el eje de la escalera A1 y el eje de corrección de inclinación A2 inferior a 50 cm, de preferencia inferior a 30 cm, y más preferiblemente aun inferior a 20 cm y de manera todavía más de preferencia nula. E efecto, con tal distancia  $d_2$ , el desplazamiento de la escalera necesaria para la corrección de inclinación es limitado. El dispositivo elevador aéreo 10 es de este modo muy manejable y más fácil y más seguro de usar. Además, una distancia corta  $d_2$  permite asimismo una disminución de la longitud de los gatos así como de su recorrido, lo cual conlleva una ganancia de peso y una disminución de la cantidad de fluido hidráulico a proporcionar.

15 Para alzar la escalera 15, el dispositivo elevador aéreo 10 según la invención incluye dos dispositivos de alzamiento, en este caso dos gatos 22A, 22B dispuestos por una y otra parte del bastidor 18. Estos gatos 22A, 22B son solidarios cada uno a la base 12 y al bastidor 18. En su caso, los gatos 22A, 22B son gatos hidráulicos de un solo cuerpo. Más concretamente, los gatos 22A, 22B se montan aquí al nivel del extremo 18b del bastidor 18, opuestos al extremo 18a para permitir elevar el extremo 18b del bastidor 18. Estos gatos 22A, 22B se montan giratorios sobre el elemento 14 alrededor de un eje sensiblemente perpendicular al plano de la figura 2.

20 El dispositivo elevador aéreo 10 incluye asimismo un dispositivo de mando de cada uno de los gatos 22A, 22B independientemente el uno del otro. Una primera realización de este dispositivo de mando 24 se ilustra en la figura 4. Tal como se ha representado en esta figura 4, el dispositivo de mando 24 incluye un circuito hidráulico 26 y de alimentación de los gatos 22A, 22B y una unidad electrónica de mando 28. Este dispositivo de mando 24 se alimenta con fluido hidráulico -clásicamente aceite- por un depósito 30 mediante una bomba 32 de puesta en circulación del fluido hidráulico en el circuito hidráulico 26. El circuito hidráulico 26 incluye dos ramas 26A, 26B idénticas asociadas cada una a uno de los dos gatos 22A, 22B. Estas dos ramas 26A, 26B se disponen en paralelo, corriente abajo de la bomba 32. En cada una de las ramas 26A, 26B se dispone una electroválvula 34A, 34B gobernada por la unidad electrónica de mando 28. En este caso, las electroválvulas 34A, 34B presentan cuatro orificios y tres posiciones de funcionamiento.

25 En una primera posición 34A-1, 34B-1 de las electroválvulas 34A, 34B, las cámaras de alzamiento 36A, 36B de los gatos 22A, 22B son alimentadas con fluido hidráulico por la bomba 32, mientras que las cámaras de bajada 38A, 38B de los gatos 22A, 22B están en comunicación de fluido con el depósito 30.

30 En una segunda posición 34A-2, 34B-2 de las electroválvulas 34A, 34B, las cámaras de bajada 38A, 38B de los gatos 22A, 22B son alimentadas con fluido hidráulico por la bomba 32, mientras que las cámaras de alzamiento 36A, 36B de los gatos 22A, 22B están en comunicación de fluido con el depósito 30.

35 Finalmente en una tercera posición 34A-3, 34B-3 de las electroválvulas 34A, 34B, la comunicación de fluido entre el depósito 30 y las cámaras de alzamiento 36A, 36B por una parte y las cámaras de bajada 38A, 38B por otra parte se interrumpe.

40 La posición de las dos electroválvulas 34A, 34B se puede gobernar independientemente la una de la otra. En particular, es posible gobernar el alzamiento de un gato (es decir la alimentación de fluido hidráulico de la cámara de alzamiento de uno de los gatos) a la vez que se gobierna la bajada del otro (es decir la alimentación de fluido hidráulico de la cámara de bajada del otro gato).

45 Con referencia a las figuras 1 y 2, la base del dispositivo elevador aéreo 10 se compone en este caso de una torreta de orientación 12 adaptada para montarse giratoria sobre un soporte 26 según un quinto eje A5 (a continuación "eje de orientación") perpendicular al soporte 26. Para esto, la torreta 12 se monta sobre una corona de orientación 28 solidaria al soporte 26. En su caso el soporte 26 de la torreta 12 se monta sobre un vehículo.

50 Por ejemplo, el vehículo es un vehículo automóvil de tipo camión, pero evidentemente, este vehículo puede ser de cualquier otro tipo, en particular del tipo vehículo automóvil utilitario o incluso del tipo de vehículo no automóvil como por ejemplo un remolque.

55 El funcionamiento del dispositivo elevador aéreo 10 según la invención se deriva de la descripción estructural que se acaba de proporcionar.

De este modo, el dispositivo elevador aéreo 10 presenta tres grados de libertad para que el extremo libre 20 de la

escala 15 pueda alcanzar cualquier punto situado a una distancia del dispositivo 10 inferior a la longitud de la escalera 15. Estos tres grados de libertad son:

- el movimiento de rotación de la torreta de orientación 12 alrededor del eje de orientación A5;
  - el movimiento de alzamiento de la escalera 15 por rotación respecto del eje de alzamiento A3; y
- 5 - el movimiento de traslación del extremo libre 20 de la escalera móvil 15 en paralelo al eje A1 de la escalera 15; este movimiento está asegurado en su caso debido a que la escalera 15 es telescópica.

El dispositivo elevador aéreo 10 presenta además, un cuarto grado de libertad ya que el bastidor 18 puede girar alrededor del eje de corrección de inclinación A2.

10 De este modo, para alcanzar un punto dado, el usuario gobierna o regula la rotación de la torreta 12 alrededor del eje de orientación A5, el alzamiento de la escalera 15 por rotación de la escalera 15 alrededor del eje de alzamiento A3 y el alargamiento de la escalera 15. Estos tres movimientos se pueden realizar simultáneamente, sucesivamente o también por secuencias sucesivas.

15 Sin embargo, en el caso en el que el soporte 26, sobre el cual se monta la corona de orientación 28, no es horizontal sino que por el contrario presenta una inclinación, esta inclinación es eventualmente acentuada al nivel de la escalera 15. En este caso, la escalera 15 puede ser peligrosa de usar llegando incluso a ser inutilizable.

Para corregir esta inclinación al mismo tiempo que el ajuste de la posición de la escalera 15, el dispositivo de mando 24 asegura una alimentación de fluido hidráulico de los gatos independientemente uno de otro, lo cual permite a la vez la rotación de la escalera 15 alrededor del eje de alzamiento A3 y alrededor del eje A2 de corrección de inclinación para corregir la inclinación de la escalera 15.

20 Para esto, según la realización del dispositivo de mando 24 representado en la figura 4, la unidad electrónica de mando 28 recibe de sensores apropiados las siguientes informaciones:

- el ángulo b de inclinación de la base 12 respecto del plano horizontal P<sub>H</sub>, medido en el plano transversal del soporte del dispositivo elevador 10;
  - el ángulo de inclinación al nivel de la escalera 15, inclinación medida respecto del plano horizontal P<sub>H</sub>;
- 25 - el ángulo c de alzamiento de la escalera 15 medido entre el bastidor 18 o la escalera 15 por una parte y la base 12 montada sobre un vehículo, por otra parte;
- el ángulo a de la pendiente medida, en el plano longitudinal del dispositivo elevador aéreo, entre el plano P<sub>s</sub>, sobre el cual descansa el vehículo sobre el cual se monta la base 12, y el plano horizontal P<sub>H</sub>; y
- 30 - la longitud LA, LB de la varilla 44A, 44B de cada gato 22A, 22B fuera de los gatos, siendo estas longitudes medidas mediante sensores de posición 46A, 46B.

Los diferentes ángulos se miden con la ayuda de sensores de ángulo que son dispositivos conocidos por el experto en la técnica.

La unidad electrónica de mando 28 recibe asimismo la información IC de mando de alzamiento o de bajada y/o de rotación a la derecha o a la izquierda gobernada por el usuario.

35 A partir de estas informaciones, y más en particular del ángulo c de alzamiento de la escalera 15 y del mando de alzamiento o de bajada del usuario IC, la unidad electrónica de mando 28 establece una consigna de referencia de longitud LR para las varillas 44A, 44B de los gatos 22A, 22B que se debe desplegar.

Sin embargo, esta consigna de referencia se modula para cada gato de manera a corregir la inclinación del elemento 15 y para que se verifiquen, en cada momento, las siguientes relaciones:

40  **$LR = (LA+LB)/2$**

**$d=0$** .

según una variante ventajosa, la modulación de la consigna de referencia se cartografía en la unidad electrónica de mando, en función de los ángulos a, b, c y de la longitud de referencia LR.

45 Con el fin de seguir las consignas efectivas, la unidad electrónica de mando 18 gobierna alternativa o simultáneamente las electroválvulas 34A, 34B con el fin de gobernar la alimentación de las cámaras de alzamiento 36A, 36B y/o de las cámaras de bajada 38A, 38B de un gato 22A, 22B independientemente del otro gato 22B, 22A.

Para ajustar la longitud de la escalera 15, basta con gobernar el despliegue de los elementos telescópicos de la escalera 15.

- 5 Sin embargo, en el caso del dispositivo elevador aéreo 10, solo el bastidor 18 y la escalera 15 se desplazan para corregir la inclinación. En efecto, el eje de corrección de inclinación A2 alrededor del cual gira la escalera 15 para corregir la inclinación está próximo del eje A1 de la escalera 15. De este modo, para corregir la inclinación, el desplazamiento angular de la escalera 15 se reduce. Una misma corrección de inclinación se traduce de este modo por un desplazamiento menos importante que en el caso en el que la escalera 15 debe girar alrededor de un eje situado más lejos de su propio eje. La cantidad de energía necesaria para corregir la inclinación es de este modo menor que en los dispositivos elevadores aéreos conocidos donde la base está también desplazada. Además, esta corrección es menos peligrosa debido a las menores amplitudes de desplazamiento necesarias para la corrección de la inclinación.
- 10 Por otra parte, cuando la escalera 15 es móvil en rotación respecto del bastidor 18, los movimientos de la escalera pueden ser peligrosos. En este caso, se deben prever por otra parte protecciones como fuelles entre la escalera 15 y el bastidor 18.
- 15 Sin embargo, en el dispositivo elevador aéreo 10, la escalera 15 se fija de manera solidaria al bastidor 18. Los elementos de protección montados entre la escalera 15 y el bastidor 18 son por lo tanto inútiles. El dispositivo elevador aéreo 10 es a la vez más seguro y menos costoso de producir.
- 20 La escala 15, fijada de manera solidaria al bastidor 18 presenta además, mayor rigidez a la torsión.
- Por otra parte, debido al uso de los mismos gatos de un solo cuerpo para la elevación de la escalera 15 y para la corrección de la inclinación, el circuito hidráulico de mando de los gatos 22A, 22B se puede simplificar. De este modo, éste puede incluir un distribuidor hidráulico de tres ramas en lugar de cuatro ramas en los dispositivos conocidos. Además, numerosas tuberías hidráulicas y flexibles necesarios en los dispositivos del estado de la técnica se suprimen. El resultado es una reducción del coste de aprovisionamiento y de montaje del dispositivo elevador aéreo respecto de los dispositivos conocidos. El peso del dispositivo se reduce igualmente, aunque solo sea por la reducción del número de gatos.
- 25 Evidentemente, la presente invención no se limita a la realización descrita a título de ejemplo y se pueden considerar numerosas variantes sin salirse del marco de la invención.
- De este modo, los diferentes movimientos se pueden realizar bien de manera sucesiva (se habla entonces de movimientos secuenciales) y en cualquier orden, bien simultáneamente (se habla entonces de movimientos combinados), bien por combinación de movimientos secuenciales y de movimientos combinados sucesivos.
- Por otra parte, una variante 124 del dispositivo de mando de cada uno de los gatos se representa en la figura 5.
- 30 Tal como se representa en esta figura 5, el dispositivo de mando 124 incluye un circuito hidráulico 126 de alimentación de los gatos 22A, 22B y una unidad electrónica de mando 128. Este dispositivo de mando 124 es alimentado con fluido hidráulico por un depósito 130 mediante una bomba 132 de puesta en circulación del fluido hidráulico 126. Corriente abajo de la bomba 132, el circuito hidráulico 126 incluye una electroválvula 134, gobernada por la unidad electrónica de mando 126. En su caso, la electroválvula 134 presenta cuatro orificios y tres posiciones de funcionamiento.
- 35 En una primera posición 134-1 de la electroválvula 134, las cámaras de alzamiento 36A, 36B de los gatos 22A, 22B se alimenta con fluido hidráulico por la bomba 132, mientras que las cámaras de bajada 38A, 38B de los gatos 22A, 22B están en comunicación de fluido con el depósito 130.
- En una segunda posición 134-2 de la electroválvula 134, las cámaras de alzamiento 38A, 38B de los gatos 22A, 22B se alimenta con fluido hidráulico por la bomba 132, mientras que las cámaras de bajada 36A, 36B de los gatos 22A, 22B están en comunicación de fluido con el depósito 132.
- 40 Finalmente, en una tercera posición 134-3 de la electroválvula 134, la comunicación de fluido entre el depósito 130 y las cámaras de alzamiento 36A, 36B se interrumpe, mientras que las cámaras de bajada 38A, 38B están en comunicación de fluido con el depósito 130.
- 45 Corriente abajo de la electroválvula 134 y corriente arriba de las cámaras de alzamiento 36A, 36B, se dispone un divisor de caudal 136 en el circuito hidráulico 126. Tal divisor de caudal 136 permite garantizar una alimentación igual de fluido hidráulico de las cámaras de alzamiento 36A, 36B. De este modo la cantidad de fluido hidráulico que alimentan respectivamente cada una de las cámaras de los gatos 22A, 22B en procedencia del divisor de caudal 136 es, en cada instante la misma.
- 50 Por otra parte, una válvula antirretorno 138A, 138B se interpone en el circuito hidráulico 126, entre cada una de las cámaras de alzamiento 36A, 36B, por una parte y el divisor de caudal 136, por otra parte. Según la variante representada del dispositivo de mando, estas válvulas antirretorno 138A, 138B son gobernadas selectivamente con el fin de realizar un vaciado de las cámaras de alzamiento 36A, 36B, en particular durante las fases de bajada de los gatos 22A, 22B.
- 55 El dispositivo de mando 124 según esta segunda realización incluye además, un dispositivo de transferencia 140 que permite transferir selectivamente una cantidad de fluido hidráulico desde una de las dos cámaras de alzamiento 36A, 36B hacia la otra cámara de alzamiento 36B, 36A. De este modo, este dispositivo de transferencia 140 funciona sobre

el principio de una bomba que aspira una cantidad de fluido hidráulico desde una cámara de alzamiento 36A, 36B y que transfiere esta cantidad de fluido hidráulico hacia la otra cámara de alzamiento 36B, 36A. Este dispositivo de transferencia 140 puede, como se ha representado en la figura 5, ser accionado por un motor eléctrico 142 gobernado por la unidad electrónica de mando 128.

5 Sin embargo, según otra variante no representada, el dispositivo de transferencia es accionado por un motor hidráulico alimentado con fluido hidráulico por el depósito y la bomba. La alimentación de fluido hidráulico del motor puede entonces ser gobernada por la unidad electrónica de mando, mediante una electroválvula.

10 Con esta variante del dispositivo de mando 124, la unidad electrónica de mando 128 solo necesita el ángulo de inclinación  $d$  medido por ejemplo en la escalera 15. En función del signo y del valor de este ángulo de inclinación  $d$ , la unidad electrónica de mando 128 ordena una transferencia de fluido hidráulica desde una de las cámaras de alzamiento 36A, 36B hacia la otra cámara de alzamiento 36B, 36A mediante el dispositivo de transferencia 140, de manera a corregir la inclinación, es decir hasta que  $d = 0$  (o en todo caso, que  $d$  sea inferior a un valor umbral predeterminado). Esta corrección se puede realizar posteriormente al despliegue y al posicionamiento de la escalera o, de manera preferida, simultáneamente a estas acciones.

15 Asimismo, según una variante no representada del dispositivo elevador aéreo, los gatos son gatos de doble cuerpo. En este caso, un primer cuerpo puede por ejemplo ser aplicado de manera a alzar la escalera y el segundo cuerpo, de dimensión reducida respecto del primer cuerpo, se puede aplicar únicamente para corregir la inclinación. En este caso, los dos cuerpos de los gatos se pueden alimentar mediante circuitos hidráulicos distintos.

20 Por otra parte, los gatos 22A, 22B que se representan paralelos en la figura 2, pueden en una variante disponerse sesgados el uno respecto del otro. dicho de otro modo, la distancia entre los gatos 22A, 22B al nivel del bastidor 18 o de la escalera 15 (en función de la pieza sobre la cual se fijan) es diferente de -en particular, inferior a- la distancia entre los gatos 22A, 22B al nivel de la base 12. Esta medida permite garantizar una mejor estabilidad del dispositivo elevador aéreo 10 y más particularmente de la escalera 15. En efecto, en este caso, aparece una componente de fuerza paralela a la base, impidiendo esta componente de fuerza en particular una desviación lateral de la escalera 15.

25 Además, en una variante, la escalera puede girar alrededor del eje de corrección de inclinación, respecto del bastidor. En este caso, los dispositivos de elevación se fijan a la escalera. Incluso en este caso, las distancias  $d1$  y  $d2$  entre el eje de la escalera y el eje de corrección de inclinación por una parte, y entre el eje de corrección de inclinación y el eje de alzamiento están preferiblemente comprendidas en los intervalos de valores dados anteriormente para garantizar la proximidad de los diferentes ejes.

30 Por otra parte, tal como se ha representado en las figuras 1 y 2, el elemento móvil 15 es una escalera. Sin embargo, según las variantes del dispositivo elevador aéreo 10, este elemento móvil también puede estar constituido por un brazo o un mástil adaptado para soportar una cesta tal como una góndola o una plataforma, pudiendo esta última además, ser móvil en traslación respecto del mástil. De este modo, la invención encuentra aplicaciones ventajosas en dispositivos tales como los dispositivos denominados "montamuebles" o "montamateriales", las góndolas elevadoras o similares.

35 La invención encuentra igualmente aplicación en el caso de un brazo elevador tal como el descrito anteriormente. En efecto, se conoce la corrección de inclinación de la cesta soportada por la última sección de tal brazo elevador al nivel de la conexión entre esta cesta y esta última sección. Sin embargo, la invención permite corregir la inclinación de la cesta corrigiendo la inclinación de la primera sección del brazo, montado sobre la base, mediante una pieza intermedia, que gira según dos ejes perpendiculares para permitir por una parte el alzamiento de la primera sección del brazo y por otra parte la corrección de la inclinación de esta primera sección.



**REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo elevador aéreo (10) que comprende:

- una base (12),
- 5 - un elemento (14) que se extiende principalmente según un primer eje (A1) y en el cual un extremo libre (20) se destina a ser levado,
- una pieza intermedia (19) interpuesta entre el elemento (14) y la base (12), montándose el elemento (14) sobre la pieza intermedia (19) que gira según un segundo eje (A2) para corregir la inclinación del elemento (14), siendo la pieza intermedia (19) montada giratoria sobre la base (12), según un tercer eje (A3) para asegurar la elevación del extremo libre (20) del elemento (14) respecto de la base (12),
- 10 - dos dispositivos de elevación (22A; 22B) del elemento (14) que se montan giratorios sobre la base (12), y
- un dispositivo (24, 124) de mando de cada uno de los dos dispositivos de elevación (22A, 22B) del elemento (14),

15 **caracterizado porque** los dos dispositivos de elevación (22A; 22B) son solidarios al elemento (14), por una y otra parte del primer eje (A1), y **porque** cada uno de los dos dispositivos de elevación (22A, 22B) se monta giratorio sobre el elemento (14).

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual la distancia (d1) entre el segundo eje (A2) y el tercer eje (A3) es inferior a 60 cm y de preferencia nula, siendo esta distancia (d1) medida a lo largo de un cuarto eje (A4) contenido en el plano medio del dispositivo (10), perpendicular al eje de corrección de inclinación (A2) y cortando el eje de alzamiento (A3).

20 3.- Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el cual la distancia (d2) entre el primer eje (A1) y el segundo eje (A2) es inferior a 50 cm, de preferencia inferior a 30 cm, de preferencia inferior a 20 cm y más de preferencia aun nula, siendo esta distancia (d2) medida a lo largo de un cuarto eje (A4) contenido en el plano medio del dispositivo (10), perpendicular al eje de corrección de inclinación (A2) y cortando el eje de alzamiento (A3).

25 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la pieza intermedia está constituida por un bastidor (18), estando el elemento (14) montado giratorio respecto del segundo eje (A2) sobre el bastidor (18), montándose el bastidor (18) giratorio respecto del tercer eje (A3) sobre la base (12), montándose cada uno de los dos dispositivos de elevación (22A, 22B) giratorio sobre el elemento (14).

5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el elemento (14) incluye un bastidor (18);

30 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, en el cual cada uno de los dos dispositivos de elevación (22A, 22B) se monta giratorio sobre el bastidor (18).

7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual cada uno de los dispositivos de elevación (22A, 22B) del elemento (14) es un gato de cuerpo sencillo, o un gato de cuerpo doble.

8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el elemento (14) incluye una escalera (15) o un mástil.

35 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el elemento (14) soporta una cesta, siendo preferiblemente la cesta móvil en traslación respecto del elemento (14).

10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual la distancia entre los dispositivos de elevación (22A, 22B) al nivel del elemento (14) o del bastidor (18) es diferente de la distancia entre los dispositivos de elevación (22A, 22B) al nivel de la base (12).

40 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual la base (12) incluye una torreta de orientación (12) adaptada para ser montada giratoria sobre un soporte (24), según un quinto eje (A5) perpendicular al soporte (24).

45 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual los dispositivos de elevación son gatos (22A, 22B) y en el cual el dispositivo de mando (24) está adaptado para recibir informaciones (a, b, c) relativas a la horizontabilidad de la base (12) y al alzamiento del elemento (14) respecto de la base (12), y para gobernar en consecuencia un alargamiento diferente de cada uno de los dos gatos (22A, 22B) para corregir la inclinación del elemento móvil (14).

50 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual los dispositivos de elevación son gatos hidráulicos y en el cual el dispositivo de mando (124) está adaptado para recibir una información relativa a la inclinación del elemento (14) y para gobernar en consecuencia una transferencia de fluido hidráulico desde un gato (22A, 22B) hacia el otro gato (22B, 22A) para corregir la inclinación del elemento móvil (14).

14.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el segundo eje (A2) es paralelo al primer eje A1).

15.- Vehículo sobre el cual se monta un dispositivo (10) según una de las reivindicaciones anteriores.

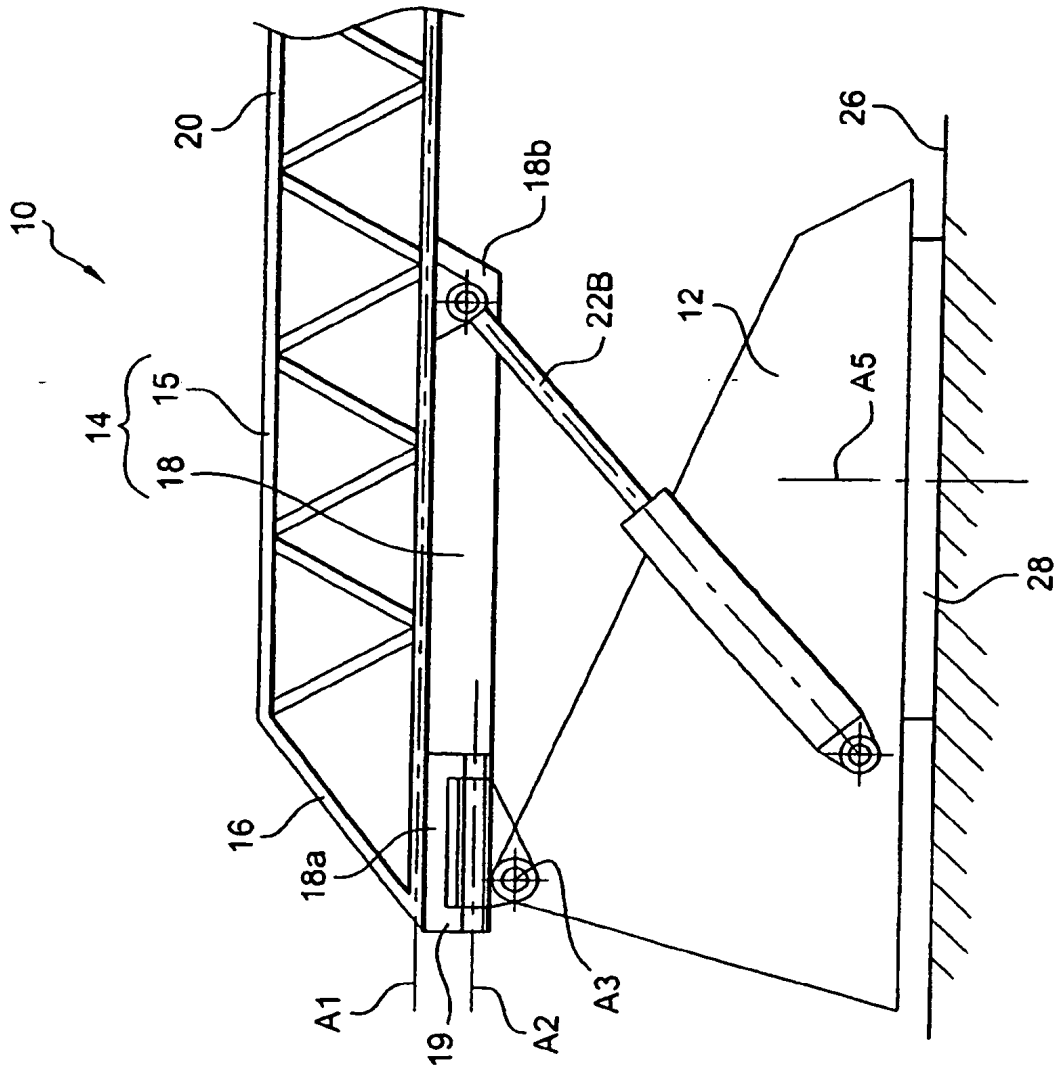


Fig. 2

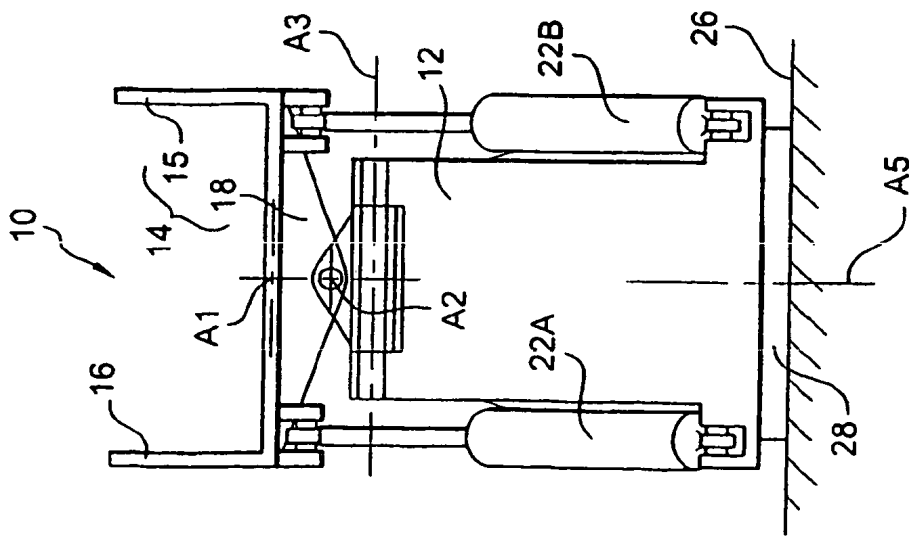
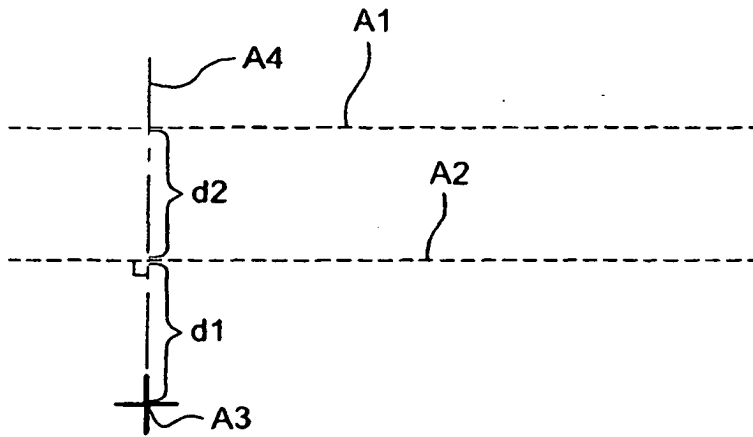
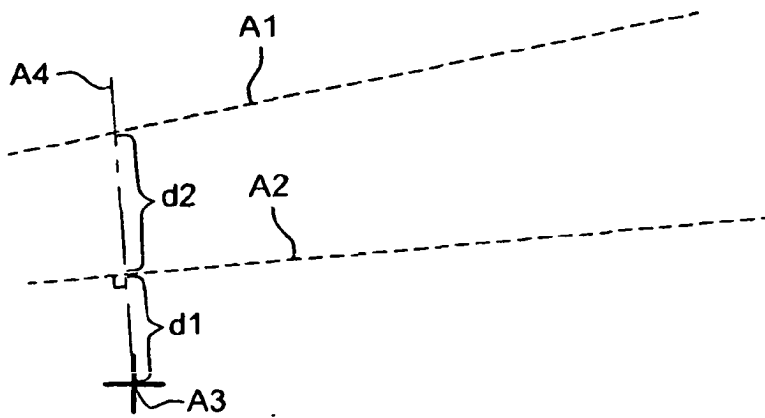


Fig. 1



**Fig. 3a**



**Fig. 3b**

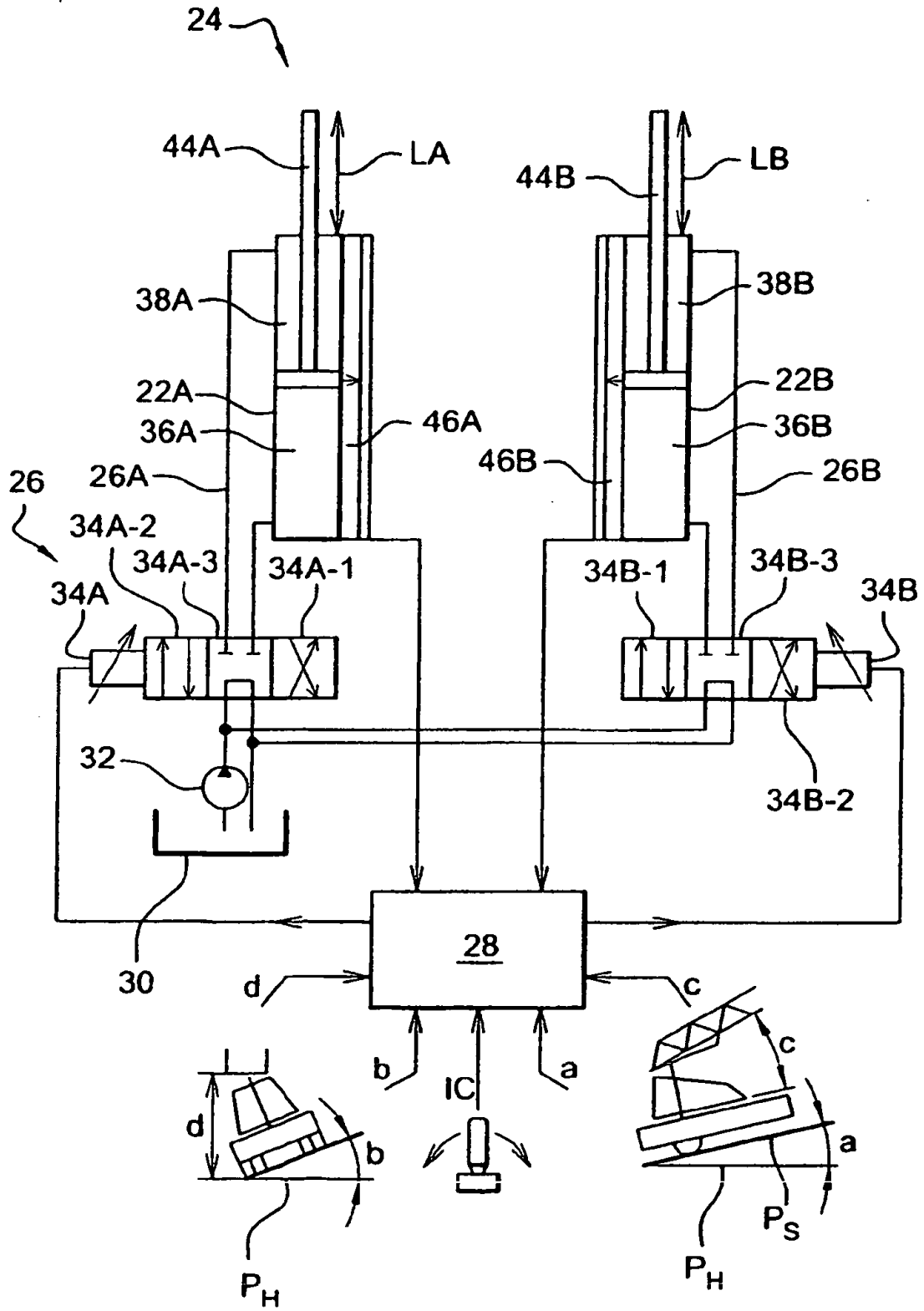
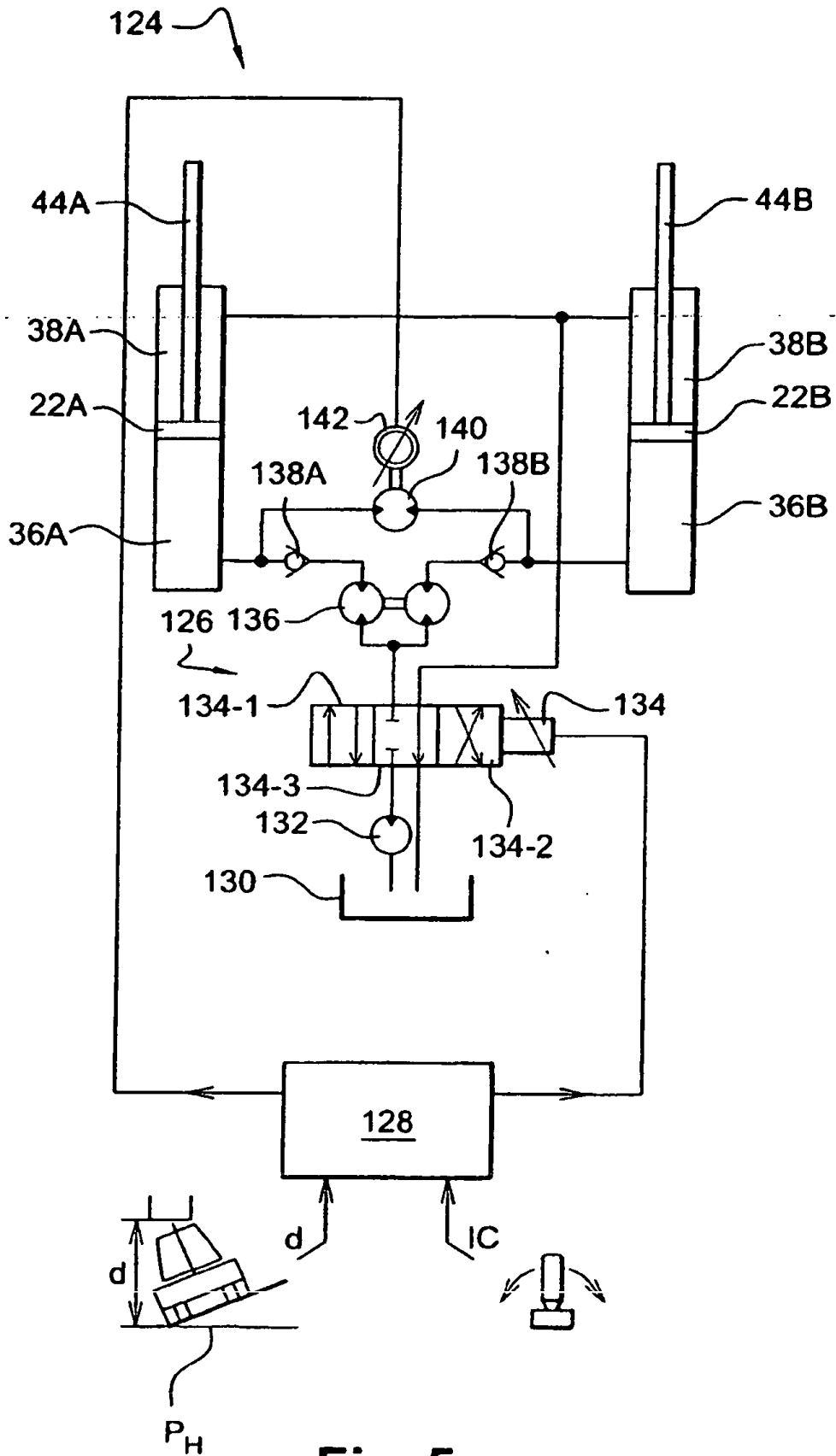


Fig. 4



**Fig. 5**