



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 270 179**

(51) Int. Cl.:
B64C 25/58 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03815705 .3**

(86) Fecha de presentación : **29.12.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1581424**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.10.2005**

(54) Título: **Amortiguador de pata de tren de aterrizaje, y tren de aterrizaje de patas independientes equipadas de dicho amortiguador.**

(30) Prioridad: **10.01.2003 FR 03 00229**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

(73) Titular/es: **MESSIER-DOWTY S.A.**
Zone Aeronautique Louis Breguet
78140 Velizy Villacoublay, FR

(72) Inventor/es: **Ducos, Dominique;**
Locufier, Jean-François;
Bennett, Ian y
Smart, Davis

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Amortiguador de pata de tren de aterrizaje, y tren de aterrizaje de patas independientes equipadas de dicho amortiguador.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un amortiguador de pata de tren de aterrizaje de aeronave, así como a un tren de aterrizaje plegable hacia arriba, del tipo de plegado vertical comprendiendo una pluralidad de patas independientes dispuestas unas tras otras, y estando cada pata equipada de tal amortiguador.

Segundo plano de la invención

En ciertas situaciones, cuando la aeronave está parada o en desplazamiento lento en el suelo, se desea poder modificar el centrado aerodinámico de la aeronave, es decir la inclinación de su eje longitudinal y/o de su eje transversal.

En el documento US-A-5.310.140 de la solicitante, se ha ilustrado una aproximación que consiste en modificar la longitud del tren delantero, sin tocar a los trenes de aterrizaje principales. La estructura del amortiguador descrito en este documento permite obtener fácilmente un levantamiento del tren cuando la aeronave está parada o en desplazamiento lento en el suelo, sin exigir la utilización de la generación hidráulica de la aeronave, es decir sin exigir que los motores estén activados.

El documento US-A-5.310.139 de la solicitante ilustra por otra parte un amortiguador de tren delantero concebido para asegurar la misma función. Se podrá igualmente referirse al documento GB-A-2.057.629.

La presente invención se interesa más bien a los amortiguadores que equipan trenes de aterrizaje principales de aviones grandes de transporte, del tipo de plegado vertical, que comprenden una pluralidad de patas independientes dispuestas unas tras otras para formar, en posición tren bajo, una hilera paralela al plano longitudinal del avión, y a la extremidad de cada una de las cuales está montado un par de ruedas. Tal tren de aterrizaje plegable para avión grande de transporte está por ejemplo ilustrado en los documentos EP-A-0.676.328 y EP-A-0.614.804 de la solicitante.

El documento EP-A-0 614 804 está considerado como el estado de la técnica el más próximo.

En otras situaciones, se busca obtener un acortamiento de una o varias patas cuando la aeronave está parada o en desplazamiento lento en el suelo. Tal acortamiento puede en efecto resultar interesante no solamente cuando se quiere modificar el centro aerodinámico de la aeronave en estado parado, en particular durante la carga de la aeronave, pero también en otras situaciones particulares como el cambio de neumático o la descarga de la pata delantera para la aligeración de las maniobras en viraje. En efecto, en esta penúltima situación, se utiliza clásicamente unos sistemas de gato que permiten levantar la estructura de aeronave para despejar el neumático a sustituir de su contacto con el suelo.

Objeto de la invención

La invención tiene por objetivo concebir un amortiguador de tren de aeronave como descrito por la reivindicación 1 y que es capaz de combinar a la vez unas funciones de alargamiento y de acortamiento de la pata de tren equipada con este amortiguador, y muy especialmente un amortiguador capaz de procurar un

gran recorrido de bajada a fin de permitir una carga de la aeronave cualquiera que sea el relieve del terreno y cualquiera que sea el tipo de carro utilizado, garantizando a la vez un centrado aerodinámico y una distancia al suelo tan perfectos como posible.

Breve descripción de la invención

Para resolver este problema, la invención propone un amortiguador de pata de tren de aterrizaje de aeronave del tipo que comprende un cajón principal y una varilla-pistón cuya extremidad se desliza en dicho cajón principal coaxialmente al eje de éste, delimitando dicha varilla-pistón con el cajón principal una cámara principal de fluido hidráulico y una cámara anular de fluido hidráulico comunicando con dicha cámara principal mediante un diafragma asociado, y presentando dicha varilla-pistón interiormente dos cámaras adyacentes aisladas una de otra por un pistón separador, una de las cuales es una cámara de fluido hidráulico que comunica con la cámara principal mediante un diafragma asociado y una cámara de gas bajo presión, siendo dicho amortiguador notable porque comprende además un primer cajón secundario cuya extremidad se desliza telescópicamente sobre la otra extremidad de la varilla-pistón precitada delimitando con el fondo de dicha varilla-pistón una primera cámara secundaria de fluido hidráulico que está cerrada por un órgano asociado de bloqueo hidráulico así como una primera cámara secundaria anular de fluido hidráulico que está unida a un circuito de mando asociado, permitiendo así acortar la longitud total del amortiguador con vista a un bajada de la pata de tren, así como un segundo cajón secundario deslizando telescópicamente sobre la otra extremidad del primer cajón secundario delimitando con el fondo de dicho primer cajón secundario una segunda cámara secundaria de fluido hidráulico que está cerrada por un órgano asociado de bloqueo hidráulico así como una segunda cámara secundaria anular de fluido hidráulico que está unida a un circuito de mando asociado, permitiendo alargar la longitud total del amortiguador con vistas a un levantamiento de la pata del tren.

Tal amortiguador permite así asegurar, además de su función clásica de amortiguador, una doble función de posicionamiento, disponiendo de un recorrido de bajada y de un recorrido de levantamiento según el problema planteado.

Con preferencia, la primera cámara secundaria de fluido hidráulico está separada de la cámara de gas bajo presión por una pared intermedia formando el fondo de la varilla-pistón. Esta disposición permite una total independencia entre la parte absorbidora de choque y la parte de bajada, lo que permite eliminar cualquier riesgo de mezcla aire-aceite, riesgo que puede ocurrir cuando se utilizan sistemas de juntas que pueden llegar a tener pérdidas.

Ventajosamente también, en posición de acortamiento máximo del amortiguador como consecuencia de la entrada de la varilla-pistón en el primer cajón secundario, dicho primer cajón secundario viene a topar contra el cajón principal, lo que garantiza una distancia al suelo predeterminada para la aeronave en la posición de bajada máxima de las patas de tren interesadas. Tal tope positivo constituye una seguridad muy importante que evita con certeza cualquier contacto entre el carenado de la aeronave y el suelo.

Con preferencia también, en posición de alargamiento máximo del amortiguador como consecuencia de la salida del primer cajón secundario fuera del se-

gundo cajón secundario, un espaldón interior de dicho segundo cajón secundario viene a topar contra un espaldón exterior de dicho primer cajón secundario, lo que garantiza la constancia de la posición de levantamiento para la pata de tren interesada.

Será ventajoso prever además que los circuitos de mando asociados a las primera y segunda cámaras secundarias anulares de fluido hidráulico comprendan cada uno una electroválvula accionable individualmente.

La invención se refiere igualmente a un tren de aterrizaje plegable hacia arriba de aeronave, del tipo de plegado vertical, comprendiendo una pluralidad de patas dispuestas unas detrás de otras para formar, en posición tren bajo, una hilera paralela al plano longitudinal mediano de la aeronave, comprendiendo cada pata una pieza de estructura rígidamente solidaria a una estructura de aeronave, un balancín articulado sobre la extremidad inferior de dicha pieza de estructura de manera que dicho balancín sea desplazable en un plano vertical con su par de ruedas, y un amortiguador interpuesto entre un apéndice del balancín y al menos un elemento móvil formando parte del varillaje de maniobra del tren; estando dicho tren de aterrizaje notable porque el amortiguador de cada pata es un amortiguador que presenta una por lo menos de las características precitadas, permitiendo levantar o bajar selectivamente un par de ruedas, con vistas a un bajada o un levantamiento de dicha pata, cuando la aeronave está parada o en desplazamiento lento en el suelo.

Con preferencia, los amortiguadores de dicho tren tienen unos circuitos de mando dispuestos para permitir un accionamiento individual selectivo o un accionamiento agrupado de alargamiento o de acortamiento de dichos amortiguadores.

Con preferencia finalmente, los amortiguadores del tren de aterrizaje están dimensionados para garantizar, por un tope de apoyo asociado, una distancia al suelo predeterminada para la aeronave en la posición de bajada máxima de las patas de una misma hilera.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán muy claramente a la luz de la descripción a continuación que se refiere a un modo de ejecución particular.

Breve descripción de los dibujos

Se hará referencia a las figuras del dibujo anexo donde:

- la figura 1 es una sección axial ilustrando un amortiguador según la invención;
- la figura 2 ilustra un tren de aterrizaje de tres patas independientes cada una de las cuales está equipada de un amortiguador del tipo ilustrado en figura 1, estando la posición tren bajo con los tres pares de ruedas al mismo nivel, y el amortiguador de la pata central está representado en sección para más claridad;
- la figura 3 es una vista análoga a la de la figura 2, e ilustra el caso de un acortamiento del amortiguador de la pata trasera, cuyo par de ruedas asociadas está levantado con relación a los otros pares de ruedas, la posición ilustrada correspondiendo a una bajada máxima, conservando a la vez una distancia al suelo predeterminada para el carenado de la aeronave en esta posición de bajada; y
- la figura 4 es una vista análoga a las precedentes, ilustrando una posición en la cual la pata trasera tiene su amortiguador que está alargado al máximo,

ilustrando así una posición de levantamiento máximo para esta pata de tren.

Descripción detallada de la invención

Primero se describirá, haciendo referencia a la figura 1, la estructura de un amortiguador según la invención.

La parte superior (sobre el dibujo pero no necesariamente en la realidad) del amortiguador 10 ilustrado a la figura 1, parte que está dedicada a la función clásica de absorbedor de choques y de vibraciones, es de estructura clásica. Se distingue así un cajón principal 11 comprendiendo unas pestañas 11' para su articulación sobre un eje Z cuya dirección es transversal al plano longitudinal mediano de la aeronave. El eje central del amortiguador 10 está anotado X. Una varilla-pistón 13 está igualmente prevista, una extremidad superior de la cual se desliza en el cajón principal 11 coaxialmente al eje X. La pared terminal 14 de la varilla-pistón 13 delimita con el cajón principal 11 una cámara principal 15 de fluido hidráulico, y una cámara anular 16 de fluido hidráulico comunicando con dicha cámara principal mediante un diafragma asociado 18. La varilla-pistón 13 presenta además interiormente dos cámaras adyacentes 19, 20 aisladas una de otra por un pistón separador 21, de la cual una cámara 19 de fluido hidráulico que comunica con la cámara principal 15 mediante un diafragma asociado 17 practicado en la pared transversal 14 de la varilla-pistón 12, y una cámara 20 de gas bajo presión. La extremidad interesada de la varilla-pistón 13 desliza así telescópicamente en la parte inferior ensanchada 12 del cajón principal 11. La posición ilustrada corresponde a una posición de extensión máxima, en la cual la pared terminal 14 viene en tope contra un espaldón asociado 23 del cajón principal 11. La posición de entrada máxima de la varilla-pistón 13 en el cajón principal 11 está dada por la llegada en tope de protuberancias 24 dispuestas sobre la pared 14 con el fondo de dicho cajón principal 11. Se ha previsto aquí la presencia de un tubo de llenado 22 permitiendo el llenado inicial de la cámara de gas bajo presión 20. La cámara de gas bajo presión 20 está así delimitada por el pistón separador 21 de un lado, y por una pared transversal terminal 25 constituyendo el fondo de la varilla-pistón 13.

Se describirá ahora la parte inferior del amortiguador 10 que está asociada a una función posicional de la pata asociada.

La varilla-pistón 13 se prolonga más allá de su fondo 25, de manera a presentar una extensión sobre la cual viene a deslizarse otro cajón referenciado 26, constituyendo un primer cajón secundario. Este primer cajón secundario 26 tiene así una extremidad ensanchada 27 que desliza telescópicamente sobre la extremidad inferior de la varilla-pistón 13 delimitando con el fondo 25 de dicha varilla-pistón una primera cámara secundaria 30 de fluido hidráulico. El primer cajón secundario 26 presenta a su otra extremidad un fondo 28 delimitando con el fondo 25 la primera cámara secundaria 30 precitada. La cámara secundaria 30 de fluido hidráulico está cerrada por un órgano asociado de bloqueo hidráulico 36 representado aquí de manera esquemática, en este caso a la extremidad de una prolongación tubular 29 extendiéndose más allá del fondo 28 del primer cajón secundario 26.

Además, la parte superior 27 del primer cajón secundario 26 delimita con la parte inferior 32 de la varilla-pistón 13 una primera cámara secundaria anular 31 de fluido hidráulico, dicha cámara está unida a un

circuito de mando asociado constituido por una válvula de comunicación 34 fijada a través de la pared del cajón 26 y unida a una electroválvula de mando 35.

Así, accionando la electroválvula de mando 35, y el cerrojo hidráulico 36, se puede intervenir en el volumen de esta primera cámara secundaria anular 31, y por consiguiente provocar un alargamiento o un acortamiento del amortiguador. En la práctica el objetivo buscado será esencialmente acortar la longitud total del amortiguador 10 con vista a realizar una bajada de la pata de tren.

El amortiguador 10 comprende además un segundo cajón secundario 37 deslizando telescópicamente sobre la otra extremidad del primer cajón secundario 26, delimitando con el fondo 28 de dicho primer cajón secundario una segunda cámara secundaria 39 de fluido hidráulico que está cerrada por un órgano asociado de bloqueo hidráulico 46, así como una segunda cámara secundaria anular 40 de fluido hidráulico que está unida a un circuito de mando asociado comprendiendo una válvula de comunicación 44 fijada a través de la pared del cajón 37 y unida a una electroválvula de mando 45. La segunda cámara secundaria anular 40 está así delimitada entre la extremidad superior 41 del segundo cajón secundario 37 y la extremidad inferior del primer cajón secundario 26.

Actuando sobre el mando de la electroválvula 45, y el cerrojo hidráulico 46, se puede intervenir directamente sobre el volumen de esta segunda cámara secundaria anular 40, y por consiguiente provocar el desplazamiento relativo entre el primer cajón secundario 26 y el segundo cajón secundario 37. En la práctica, esta función será asociada a un levantamiento de la pata de tren consecutivo al alargamiento obtenido de la longitud total del amortiguador.

Para el bloqueo hidráulico, se ha previsto aquí una cámara anexa 43 de fluido hidráulico que está delimitada por un lado por el fondo 38 del segundo cajón secundario 37 y por una pared transversal 47 solidaria a la extensión tubular 29 del primer cajón secundario 26. Se entiende que se podrá prever cualquier otro tipo de disposición que tienda a asegurar un bloqueo hidráulico, esto especialmente para evitar la cavitación del aceite en la segunda cámara secundaria 39.

A la figura 1 se ha anotado c el recorrido de amortiguador, que corresponde a la distancia separando las protuberancias 24 del fondo del cajón principal 11. Se ha igualmente anotado c1 el recorrido de bajada máxima, que corresponde al recorrido de la extremidad 32 de la varilla-pistón 13 entre el espaldón superior 33 del primer cajón secundario 26 y el fondo 28 de dicho primer cajón secundario. Se ha anotado c2 el recorrido de levantamiento máximo correspondiendo a la distancia que separa el fondo 38 del segundo cajón secundario 37 y la pared terminal 47, o según el caso la distancia entre la extremidad 41 de este segundo cajón secundario 37 y el espaldón exterior 42 dispuesto sobre el primer cajón secundario 26.

A título indicativo, se podrá realizar un amortiguador para avión grande de transporte capaz de tener un recorrido centro rueda de 600 mm, un recorrido de bajada (se llama a veces de arrodillamiento) de 570 mm, y un recorrido de levantamiento de 240 mm.

Tal amortiguador de triple función permite a la vez asegurar la función de amortiguador requerida, que está cumplida de manera clásica, y la doble función posicional con vista a una bajada o un levantamiento

de la pata de tren interesada.

Hay que mencionar que la primera cámara secundaria 30 de fluido hidráulico está separada de la cámara 20 de gas bajo presión por una pared intermedia formando el fondo de la varilla-pistón 13. Se puede por consiguiente observar que la primera cámara secundaria de fluido hidráulico 30 y la cámara principal de fluido hidráulico 15 están totalmente separada una de otra, lo que permite evitar cualquier riesgo de influencia entre los fluidos hidráulicos utilizados, siendo cualquier pérdida excluida debido a la presencia de la pared 25 de la varilla-pistón 13. Esto permite evitar la presencia de juntas de compatibilidades múltiples para los fluidos hidráulicos del circuito de alimentación y los del amortiguador.

Se ha previsto además un dimensionamiento particular para el amortiguador precitado.

En efecto, en posición de acortamiento máximo del amortiguador 10 como consecuencia de la entrada de la varilla-pistón 13 en el primer cajón secundario 26, se ha previsto que el primer cajón secundario 26 venga a topar contra el cajón principal 11. Esto quiere decir que el borde libre 27.1 de la extremidad 27 del primer cajón secundario 26 viene en contacto en esta posición con el borde libre 12.1 de la extremidad 12 del cajón principal 11. Esto es muy interesante en la práctica en la medida en que este tope positivo permite garantizar una distancia al suelo predeterminada para la aeronave en la posición de bajada máxima de las patas de tren concernidas. Gracias a este contacto de tope, cuando se carga la aeronave no hay riesgo de hundimiento suplementario, de manera que el centro aerodinámico de la aeronave queda constante. La distancia al suelo está garantizada, y se está seguro que el carenado de la aeronave no vendrá en contacto con el suelo como consecuencia de una carga máxima. Se entiende que en ausencia de tal tope, el riesgo que la rueda continuase a hundirse sería importante.

Finalmente, en posición de alargamiento máximo del amortiguador 10 como consecuencia de la salida del primer cajón secundario 26 fuera del segundo cajón secundario 37, el espaldón interior 41 de dicho segundo cajón secundario viene a topar contra el espaldón exterior 42 de dicho primer cajón secundario, lo que garantiza la constancia de la posición de la pata de tren concernida.

Con preferencia, se preverá que los circuitos de mando asociados a las primera y segunda cámaras secundarias anulares 31, 40 de fluido hidráulico comprenden cada uno una electroválvula 35, 45 que está accionable individualmente.

Se ilustrará ahora un tren de aterrizaje principal, del tipo de patas independientes plegables verticalmente, cuya cada pata está equipada de un amortiguador del tipo que acaba de describirse. Esto permitirá entender mejor las numerosas ventajas presentadas por la estructura del amortiguador según la invención, en diferentes situaciones para la aeronave así equipada, en posición parada o en posición de rodadura sobre pista.

A la figura 2 se distingue así un tren de aterrizaje 100 para avión grande de transporte, del tipo de plegado vertical, comprendiendo una pluralidad de patas 101 dispuestas unas detrás de otra para formar, en posición tren bajo, (posición ilustrada a la figura 2) una hilera paralela al plano longitudinal mediano de la aeronave. En este caso, este tren principal comprende tres patas independientes 101, pero esto naturalmente

solo constituye un ejemplo. Cada pata 101 comprende una pieza de estructura 102 rígidamente solidaria a una estructura de aeronave, y un balancín 103 articulado sobre la extremidad inferior 104 de dicha pieza de estructura, según un eje transversal Y. Cada balancín 103, equipado de un par de ruedas R, se desplaza en un plano vertical pudiendo pivotar alrededor del eje Y precisado que es perpendicular al plano longitudinal mediano de la aeronave.

Está además previsto un amortiguador 10 interpuesto entre un apéndice intermedio 105 del balancín 103 y al menos un elemento móvil formando parte del varillaje de maniobra del tren de aterrizaje 100. En este caso, se ha previsto que la parte alta del amortiguador 10 esté unida de manera articulada a una biela 106 ella misma articulada en 112 sobre la pieza de estructura 102, estando también unida una riostra de alineamiento 107, constituida por dos brazos 108 y 109 articulados entre ellos, estando el brazo superior 109 además articulado en 110 en parte alta de la pieza de estructura 102. Cada pata 101 está, por otra parte, unida a un gato de mando asociado, no representado aquí, por ejemplo previendo la articulación de la varilla del gato de plegado a nivel del eje Z.

Se distingue además unos paneles 111 que unen entre ellas las piezas de estructura adyacentes 102, estando cada panel 111 intercalado entre la extremidad inferior 104 de la pieza de estructura y un punto de enganche alto 112 alineado sobre el enganche de la biela 106.

La posición de la figura 2 corresponde a un posición tren bajo, estando los amortiguadores 10 en posición distendidos (función de amortiguador en posición distendido, y función de posicionamiento en posición neutra). En esta posición, el centro C de las ruedas R está en una posición baja. Cuando la aeronave está en contacto con el suelo, la carga estática provoca una entrada de la varilla pistón 13 en el cajón principal 11 de manera clásica, lo que lleva los centros C en C1. También está ilustrado el punto C' que corresponde a la posición tren entrado. En esta posición ilustrada a la figura 2, se observa que la longitud visible de la varilla-pistón 13 es máxima.

A la figura 3, la pata situada más atrás tiene su amortiguador 10 que está en posición de acortamiento máximo. En esta posición, el primer cajón secundario 26 viene a topar contra el cajón principal 11, de manera que no se ve ya la varilla-pistón 13 precisada. Esta posición de hundimiento máximo, obtenida por accionamiento de la electroválvula asociada, corresponde a un acortamiento máximo del amortiguador 10, es decir a una bajada máxima de la pata 101 interesada. En esta posición de bajada máxima, el centro de las ruedas R pasa del punto C1 correspondiendo a la carga estática normal a un punto más elevado C2. En esta posición ilustrada, se ha anotado d la distancia que separa del suelo el borde inferior del carenado S de la aeronave. Esta distancia d corresponde a una distancia al suelo predeterminada que está aquí garan-

tizada por el contacto de tope entre los cajones 11 y 26.

A la figura 4, la pata trasera tiene al contrario su amortiguador 10 que está en posición de alargamiento máximo.

En esta posición, se distingue una longitud de la varilla-pistón 13 que está muy inferior a la longitud máxima representada para las otras patas, es decir que esta longitud corresponde al hundimiento bajo carga estática. En cambio, una longitud máxima es visible para el cajón secundario 26 que está entonces en posición de salida máxima fuera del otro cajón 37. Como consecuencia de este accionamiento de alargamiento máximo de amortiguador, el balancín 103 ha pivotado en el sentido horario, de manera que el centro de su par de ruedas R ha pasado del punto C1 correspondiendo al hundimiento bajo carga estática a un punto C3 correspondiendo a la posición de levantamiento máximo de la pata interesada 101.

Será naturalmente ventajoso prever que los amortiguadores 10 del tren ilustrado tengan circuitos de mando dispuestos para permitir un mando individual selectivo o un mando agrupado del alargamiento o del acortamiento de dichos amortiguadores. Esto permitirá un accionamiento extremadamente flexible en el sentido de una bajada o de un levantamiento según el caso, con eventualmente un accionamiento por escalones permitiendo varios umbrales sucesivos tanto en el levantamiento como en la bajada.

Evidentemente, se preverá también que los amortiguadores 10 del tren estén todos dimensionados para garantizar, por un tope de apoyo asociado, una distancia al suelo predeterminada para la aeronave en la posición de bajada máxima de las patas 101 de una misma hilera, como está ilustrado a la figura 3 para una sola pata trasera.

Es así fácil de accionar con gran precisión un cambio de centrado aerodinámico para la aeronave, por un mando simultáneo de todos los amortiguadores concernidos, con por ejemplo un acortamiento individual de una pata en el caso de un cambio de neumático, o también un acortamiento individual de la pata delantera en el caso de la obtención de un aligeramiento durante las maniobras en viraje.

Se podrá eventualmente prever que los órganos de bloqueo hidráulico de los amortiguadores sean accionables simultáneamente para permitir, por su abertura, una bajada natural de la aeronave bajo el efecto de la carga estática ejercitada por dicha aeronave. La invención no se limita a los modos de realización que se acaban de describir, pero abarca al contrario cualquier variante que recoja, con medios equivalentes, las características esenciales enunciadas más arriba, que no se extiende más allá del contenido de la solicitud tal como ha sido depositada.

En particular, se podrá utilizar una generación eléctrica para el accionamiento de la bajada, del levantamiento y del bloqueo.

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador (10) de pata de tren de aterrizaje de aeronave del tipo que comprende un cajón principal (11) y una varilla-pistón (13) cuya extremidad desliza en dicho cajón principal coaxialmente al eje (X) de éste, delimitando dicha varilla-pistón (13) con el cajón principal (11) una cámara principal (15) de fluido hidráulico y una cámara anular (16) de fluido hidráulico comunicando con dicha cámara principal mediante un diafragma asociado (18), y presentando dicha varilla-pistón (13) interiormente dos cámaras adyacentes (19,20) aisladas una de otra por un pistón separador (21), una cámara de la cual (19) de fluido hidráulico que comunica con la cámara principal (15) mediante un diafragma asociado (17) y una cámara (20) de gas bajo presión, **caracterizado** porque comprende además un primer cajón secundario (26) una extremidad del cual desliza telescópicamente sobre la otra extremidad de la varilla-pistón precitada (13) delimitando con el fondo (25) de dicha varilla-pistón una primera cámara secundaria (30) de fluido hidráulico que está cerrada por un órgano asociado de bloqueo hidráulico (36) así como una primera cámara secundaria anular (31) de fluido hidráulico que está unida a un circuito de mando asociado (34, 35), permitiendo así acortar la longitud total del amortiguador (10) con vistas a una bajada de la pata de tren, así como un segundo cajón secundario (37) deslizando telescópicamente sobre la otra extremidad del primer cajón secundario (26) delimitando con el fondo (28) de dicho primer cajón secundario una segunda cámara secundaria (39) de fluido hidráulico que está cerrada por un órgano asociado de bloqueo hidráulico (46) así como una segunda cámara secundaria anular (40) de fluido hidráulico que está unida a un circuito de mando asociado (44, 45), permitiendo así alargar la longitud total del amortiguador (10) con vistas a un levantamiento de la pata de tren.

2. Amortiguador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la primera cámara secundaria (30) de fluido hidráulico está separada de la cámara (20) de gas bajo presión por una pared intermedia formando el fondo (25) de la varilla-pistón (13).

3. Amortiguador según la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, **caracterizado** porque en posición de acortamiento máximo de dicho amortiguador como consecuencia de la entrada de la varilla-pistón (13) en el primer cajón secundario (26), dicho primer cajón secundario (26) viene a topar contra el cajón principal (11), lo que garantiza una distancia al suelo

predeterminada (d) para la aeronave en la posición de bajada máxima de las patas de tren interesadas.

4. Amortiguador según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque en posición de alargamiento máximo de dicho amortiguador como consecuencia de la salida del primer cajón secundario (26) fuera del segundo cajón secundario (37), un espaldón interior (41) de dicho segundo cajón secundario viene a topar contra un espaldón exterior (42) de dicho primer cajón secundario, lo que garantiza la constancia de la posición de levantamiento para la pata de tren concernida.

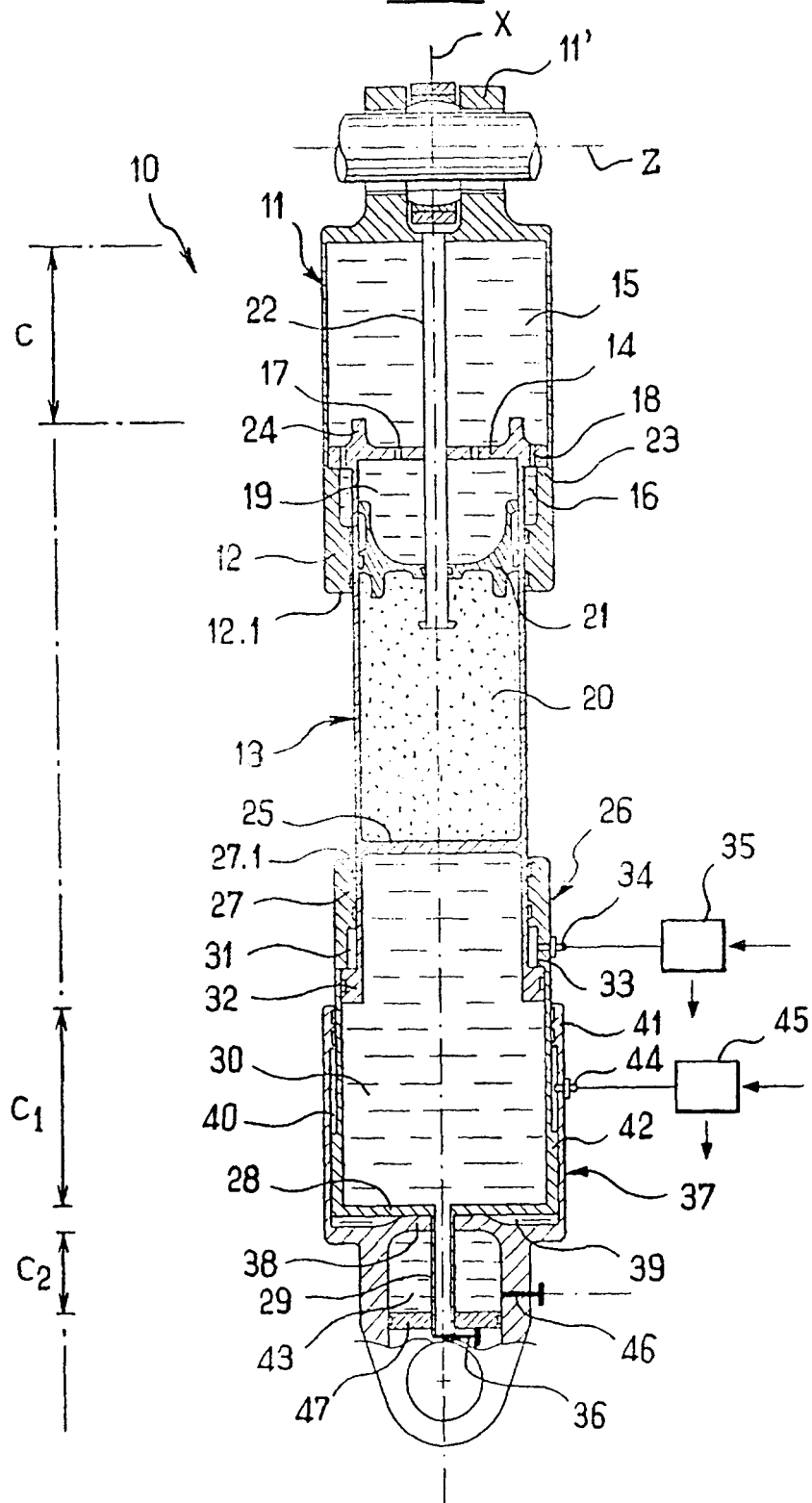
5. Amortiguador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque los circuitos de mando asociados a las primera y segunda cámaras secundarias anulares (31; 40) de fluido hidráulico comprenden cada uno una electroválvula (35; 45) accionable individualmente.

6. Tren de aterrizaje plegable hacia arriba de aeronave del tipo de plegado vertical, comprendiendo una pluralidad de patas (101) dispuestas unas detrás de otras para formar, en posición tren bajo, una hilera paralela al plano longitudinal mediano de la aeronave, comprendiendo cada pata (101) una pieza de estructura (102) rígidamente solidaria a una estructura de aeronave, un balancín (103) articulado sobre la extremidad inferior de dicha pieza de estructura de manera que dicho balancín sea desplazable en un plano vertical con su par de ruedas (R), y un amortiguador interpuesto entre un apéndice (105) del balancín y al menos un elemento móvil (106, 108) formando parte del varillaje de maniobra del tren, **caracterizado** porque el amortiguador de cada pata (101) es un amortiguador (10) según una al menos de las reivindicaciones 1 a 5, permitiendo levantar o bajar selectivamente un par de ruedas (R), con vistas a una bajada o un levantamiento de dicha pata, cuando la aeronave está parada o en rodadura lenta en el suelo.

7. Tren de aterrizaje según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los amortiguadores (10) de dicho tren tienen circuitos de mando (34, 35, 44, 45) dispuestos para permitir un mando individual selectivo o un mando agrupado del alargamiento o del acortamiento de dichos amortiguadores.

8. Tren de aterrizaje según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los amortiguadores (10) de dicho tren están dimensionados para garantizar, por un tope de apoyo asociado (12.1, 27.1), una distancia al suelo predeterminada para la aeronave en la posición de bajada máxima de las patas (101) de una misma hilera.

FIG.1



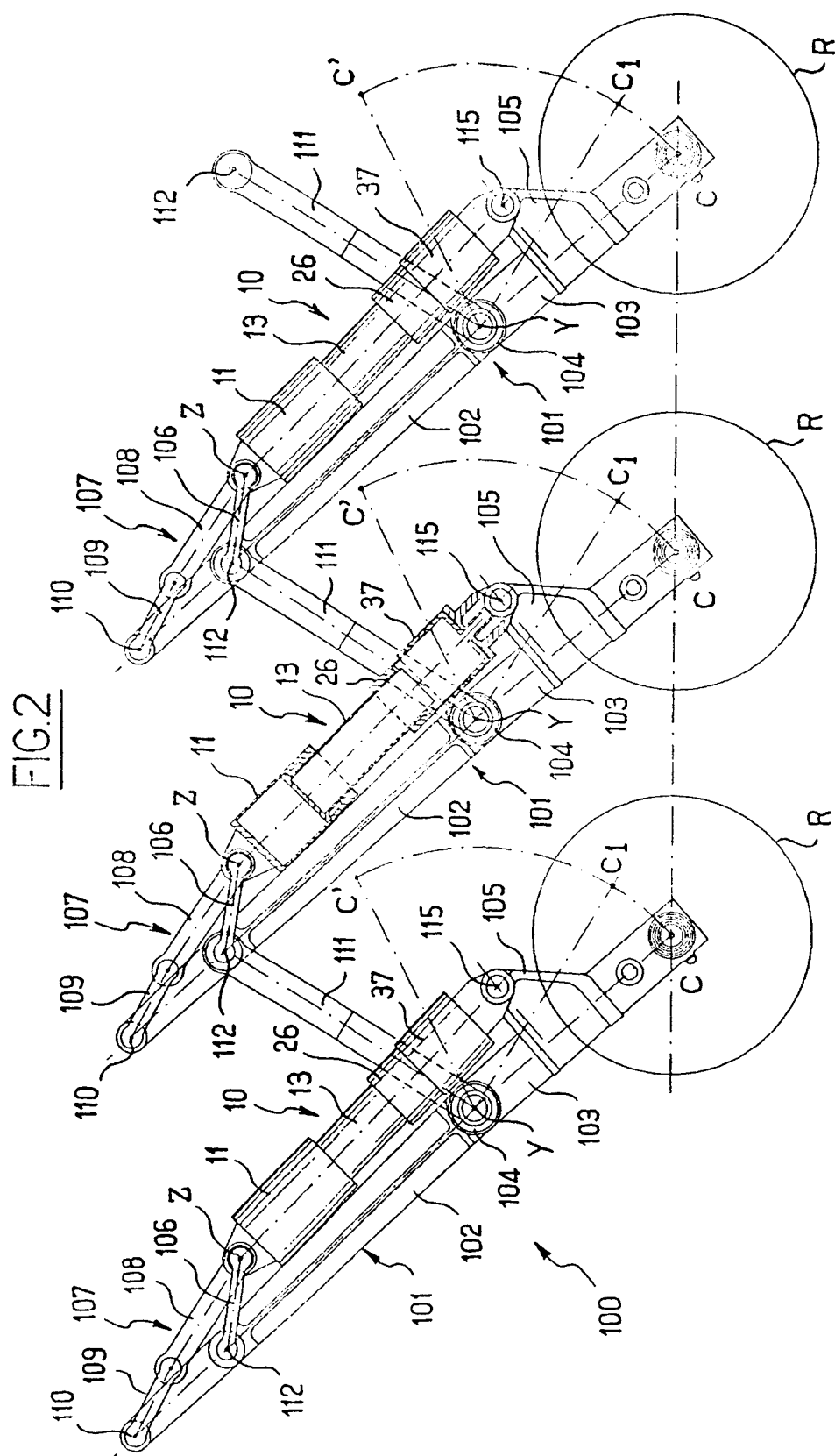


FIG.3

