

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 802**

51 Int. Cl.:

B64C 25/34 (2006.01)

B64C 25/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2014** **E 14165918 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2805881**

54 Título: **Tren de aterrizaje semiapalancado activo**

30 Prioridad:

23.05.2013 US 201313901159

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

09.03.2017

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

NELSON, ERIC HOWARD

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 604 802 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

Tren de aterrizaje semiapalancado activo

5 ANTECEDENTES

10 Durante la fase de despegue de un avión grande típico con un tren de aterrizaje triciclo, un piloto manipulará los controles de vuelo del avión para hacer que el avión gire. Durante la rotación, el avión gira alrededor del eje de su plataforma de tren de aterrizaje principal, haciendo que la parte delantera del avión se levante mientras la cola del avión se mueve hacia el piso. El avión girará alrededor del eje hasta que, preferiblemente, el avión esté en el ángulo de rotación correcto para el diseño de avión y las condiciones de despegue dados. El ángulo de rotación máximo para cualquier diseño de avión dado se limita por la distancia entre una parte del avión debajo de la sección de cola de fuselaje y el suelo durante la rotación del avión.

15 Los fabricantes de aviones han diseñado varios tipos de trenes de aterrizaje para aumentar la distancia entre una parte del avión debajo de la sección de cola de fuselaje y el suelo para proveer un ángulo de rotación mayor. Un ejemplo es un tren de aterrizaje semi-apalancado (SLG). Los SLG convencionales incluyen una viga de bogie y un soporte principal conectado de forma giratoria a la viga de bogie para formar una plataforma con ruedas. La viga de bogie típicamente incluye un conjunto delantero de ruedas y un conjunto trasero de ruedas y puede contener conjuntos adicionales de ruedas entre el conjunto delantero y el trasero. El conjunto delantero de ruedas y el conjunto trasero de ruedas se unen a extremos opuestos y distales de la viga de bogie. Una parte inferior del soporte principal (soporte de choque de tren de aterrizaje) se une a una posición central de la viga de bogie. Un soporte auxiliar también se une a la porción superior del soporte principal y a la viga de bogie en una posición cercana al conjunto delantero de ruedas. El soporte auxiliar se usa junto con el soporte principal para girar la viga del bogie alrededor de un eje en la posición central.

25 En un SLG típico, el soporte principal incluye un pistón y cámara oleoneumática (aceite y aire) que, al cargarse con un gas presurizado, provocará que un pistón de soporte principal se extienda y aumenta la longitud del soporte principal. Este soporte principal (de choque) sirve para amortiguar, o reducir, la aceleración entre la viga de bogie y el avión para reducir las cargas en el avión así como mejorar la comodidad de las personas a bordo del avión.

30 Una ventaja de un SLG convencional es que durante el despegue, un avión que usa un SLG puede tener un mayor ángulo de rotación a través de la interacción de la viga de bogie y los soportes. A medida que aumenta la velocidad hacia adelante de un avión, las alas comenzarán a elevar el avión y el soporte de choque del tren de aterrizaje se extenderá. Con un sistema de SLG, el soporte auxiliar no se extiende ya que se extiende el soporte principal. Esta acción tiene el efecto de hacer girar la viga de bogie alrededor de su punto de giro central de modo que el conjunto delantero de ruedas esté más arriba que el conjunto trasero de ruedas, aumentando así la altura del avión y permitiendo una mayor rotación del avión. Además, durante la fase de rotación del despegue, el avión girará alrededor de un eje del conjunto de ruedas traseras en vez de un punto central de la viga de bogie en donde se ubica el soporte principal. Mover el centro de rotación hacia atrás también permite que el avión aumente el ángulo de rotación.

45 Al proveer un mayor nivel de desempeño de despegue en comparación con otros tipos de trenes de aterrizaje, si no se diseñan adecuadamente, los SLG pueden reducir el desempeño de aterrizaje. La reducción del desempeño de aterrizaje se puede atribuir a una fuerza adicional que actúa sobre el soporte principal haciendo que el soporte principal se comprima y por lo tanto reduzca la altura del avión. Con el sistema de SLG convencional, el nivel de presión de precarga de aceite puede aumentar para minimizar la compresión del soporte de choque. La mayor precarga de aceite puede resultar en un equilibrio entre el desempeño de despegue y aterrizaje.

50 El documento US 2010/01169 A] muestra un tren de aterrizaje trasero de altura variable para un avión, el soporte de dicho tren de aterrizaje trasero comprende una cámara de fluido interna de volumen variable.

Es respecto de estas y otras consideraciones que se presenta la descripción hecha en la presente.

Compendio

55 Se debe comprender que este compendio se proporciona para introducir una selección de conceptos de manera simplificada que luego se describen en más detalle en la Descripción detallada. No se pretende que este compendio sea utilizado para limitar el alcance de la materia reivindicada.

60 Según un aspecto de la descripción en la presente, se provee un tren de aterrizaje semiapalancado activo para usarse en un avión. El tren de aterrizaje semiapalancado activo puede incluir un soporte principal unido a una viga de bogie. El soporte principal puede incluir una cámara oleoneumática de soporte principal con una presión de

cámara y un pistón de soporte principal. El tren de aterrizaje semiapalancado activo también puede incluir un mecanismo de impulso de presión. La cámara oleoneumática puede contener un fluido que comprende un gas y un fluido. El mecanismo de impulso de presión puede incluir una primera parte de fluido con una presión de primera parte de fluido y una segunda parte de fluido con una presión de segunda parte de fluido. La primera parte de fluido se puede acoplar selectivamente con el fluido de la cámara oleoneumática de soporte principal. Un aumento de la presión de la segunda parte de fluido puede aumentar la presión de la primera parte de fluido. Un aumento de la presión de la primera parte de fluido puede aumentar la presión de cámara del soporte principal para mover el pistón a una longitud extendida para proveer un soporte principal más largo y una mayor altura de avión por encima del suelo durante una fase de operación de despegue. El mecanismo de impulso de presión comprende además un pistón dispuesto entre la primera parte de fluido y la segunda parte de fluido que separa de forma fluida la primera parte de fluido de la segunda parte de fluido, en donde el pistón comprende un conducto de ventilación configurado para reducir la contaminación cruzada del primer fluido y el segundo fluido a través del pistón.

Según otro aspecto de la descripción en la presente, se provee un método para proveer un tren de aterrizaje semiapalancado activo para usarse en un avión. El método puede incluir recibir una entrada de que el avión está en una fase de carrera de despegue, aumentar la presión en una primera parte de fluido de un mecanismo de impulso de presión aumentando la presión en una segunda parte de fluido del mecanismo de impulso de presión y extender un pistón de soporte principal a una posición extendida transfiriendo de forma fluida el aumento de presión de la primera parte de fluido a una cámara oleoneumática de soporte principal.

Según aun otro aspecto de la descripción en la presente, se provee un aparato de presión para usarse en un tren de aterrizaje semiapalancado. El aparato de presión puede incluir un aparato de soporte principal, que puede incluir una cámara oleoneumática de soporte principal y un pistón de soporte principal. El aparato de presión también puede incluir un mecanismo de impulso de presión acoplado selectivamente a la cámara oleoneumática de soporte principal. El mecanismo de impulso de presión puede incluir una primera parte de fluido y una segunda parte de fluido. El aparato de presión también puede incluir un controlador para acoplar selectivamente el aparato de soporte principal al mecanismo de impulso de presión. Cuando el mecanismo de impulso de presión se acopla a la cámara oleoneumática de soporte principal, un aumento de presión en la segunda parte de fluido puede provocar un aumento de la presión en la primera parte de fluido y la cámara oleoneumática de soporte principal, forzando al pistón de soporte principal a extenderse a una longitud extendida. Cuando el mecanismo de impulso de presión se desacopla del soporte principal y se abre una válvula de ventilación, una disminución de presión en el segundo fluido puede provocar una disminución de presión en el primer fluido y la cámara oleoneumática de soporte principal.

Además, la descripción comprende realizaciones según las siguientes cláusulas:

Cláusula 1. Un tren de aterrizaje semiapalancado activo para usarse en un avión, que comprende:

un soporte principal unido a una viga de bogie, el soporte principal comprende una cámara oleoneumática de soporte principal que tiene una presión de cámara y un pistón de soporte principal; y un mecanismo de impulso de presión que comprende una primera parte de fluido con una presión de primera parte de fluido y una segunda parte de fluido con una presión de segunda parte de fluido, en donde la primera parte de fluido está acoplada selectivamente a la cámara oleoneumática de soporte principal,

en donde un aumento de la presión de la segunda parte de fluido aumenta la presión de la primera parte de fluido, y en donde el aumento de la presión de la primera parte de fluido aumenta la presión de la cámara para extender una longitud del pistón de soporte principal a una longitud extendida para proveer un soporte principal más largo y una mayor altura de avión por encima del suelo durante una fase de operación de despegue.

Cláusula 2. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, que comprende además una válvula de retención configurada para estar en una posición abierta cuando la presión de la primera parte de fluido es mayor que la presión de la cámara y en una posición cerrada cuando la presión de la primera parte de fluido es menor que la presión de la cámara.

Cláusula 3. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, que comprende además una válvula de ventilación configurada para abrir y aliviar selectivamente la presión de la cámara hacia el mecanismo de impulso de presión para reducir la presión de la cámara.

Cláusula 4. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 3, en donde la válvula de ventilación

está configurada para abrirse y cerrarse al recibir un comando del controlador.

5 Cláusula 5. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, en donde el mecanismo de impulso de presión comprende además un pistón dispuesto entre la primera parte de fluido y la segunda parte de fluido que separa de forma fluida la primera parte de fluido de la segunda parte de fluido.

10 Cláusula 6. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 5, en donde el pistón comprende un conducto de ventilación configurado para reducir la contaminación cruzada del primer fluido y el segundo fluido a través del pistón.

Cláusula 7. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, que comprende además una fuente de alta presión para aumentar la presión de la segunda parte de fluido.

15 Cláusula 8. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, que comprende además una válvula de derivación hidráulica configurada para controlar selectivamente el aumento o reducción de la presión de la segunda parte de fluido.

20 Cláusula 9. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 8, en donde la válvula de derivación hidráulica está configurada para abrirse y cerrarse al recibir un comando de un controlador.

Cláusula 10. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, que comprende además un depósito hidráulico común para recibir y proveer un fluido a la segunda parte de fluido.

25 Cláusula 11. El tren de aterrizaje semiapalancado activo de la cláusula 1, en donde la primera parte de fluido comprende un gas y la segunda parte de fluido comprende un líquido.

Cláusula 12. Un método para proveer un tren de aterrizaje semiapalancado activo en un avión, el método comprende:

30 recibir una entrada de que el avión está en la fase de carrera de despegue;
aumentar una presión en una primera parte de fluido de un mecanismo de impulso de presión aumentando una presión en una segunda parte de fluido del mecanismo de impulso de presión; y
35 extender un pistón de soporte principal a una posición extendida mediante la transferencia de forma fluida del aumento de la presión en la primera parte de fluido a una cámara oleoneumática de soporte principal.

Cláusula 13. El método de la cláusula 12, en donde aumentar la presión en la segunda parte de fluido comprende permitir que un líquido de alta presión ingrese a la segunda parte de fluido.

40 Cláusula 14. El método de la cláusula 13, en donde permitir que un líquido de alta presión ingrese a la segunda parte de fluido comprende abrir una válvula de derivación hidráulica para permitir que el líquido de alta presión ingrese en la segunda parte de fluido.

45 Cláusula 15. El método de la cláusula 12, que comprende además mantener la longitud de un soporte auxiliar durante la fase de carrera de despegue.

50 Cláusula 16. El método de la cláusula 12, en donde el aumento de la presión en la primera parte de fluido se provee al hacer que la presión en la segunda parte de fluido fuerce a un pistón hacia la primera parte de fluido a comprimir un fluido en la primera parte de fluido.

Cláusula 17. El método de la cláusula 12, que además comprende:

55 recibir una entrada de que la fase de carrera de despegue está completa;
reducir la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal reduciendo la presión del segundo fluido y permitiendo que el pistón del cilindro de impulso se retraiga; y
retraer un soporte auxiliar.

60 Cláusula 18. El método de la cláusula 17, en donde retraer el pistón de cilindro de impulso reduciendo la presión en la cámara de segundo fluido comprende:

abrir la válvula para ventilar la presión en la segunda parte de fluido para reducir la presión en la

primera parte de fluido; y
 abrir la válvula de ventilación para transferir de forma fluida la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal a través de la válvula de ventilación hacia la primera parte de fluido.

5 Cláusula 19. Un aparato de presión para usarse en un tren de aterrizaje semiapalancado, que comprende:

un aparato de soporte principal que comprende una cámara oleoneumática de soporte principal y un pistón de soporte principal;
 10 un mecanismo de impulso de presión acoplado selectivamente a la cámara oleoneumática de soporte principal, el mecanismo de impulso de presión comprende una primera parte de fluido y una segunda parte de fluido; y
 un controlador para acoplar selectivamente el aparato de soporte principal al mecanismo de impulso de presión;

15 en donde, cuando el mecanismo de impulso de presión se acopla a la cámara oleoneumática de soporte principal, un aumento de presión en la segunda parte de fluido provoca un aumento de presión en la primera parte de fluido y la cámara oleoneumática de soporte principal, forzando al pistón de soporte principal a extenderse a una longitud extendida,

20 en donde, cuando el mecanismo de impulso de presión se desacopla de la cámara oleoneumática de soporte principal y se abre una válvula de ventilación, una disminución de presión en la segunda parte de fluido provoca una disminución de presión en la primera parte de fluido y la cámara oleoneumática de soporte principal.

25 Cláusula 20. El aparato de presión de la cláusula 19, que además comprende:

una bomba hidráulica para proveer una fuente de alta presión de un líquido para aumentar la presión en la segunda parte de fluido;
 un depósito hidráulico para recibir el líquido cuando se ventila la segunda parte de fluido;
 30 una válvula de derivación hidráulica controlada por el controlador y que tiene una primera posición para permitir que la fuente de alta presión del líquido ingrese a la segunda parte de fluido y una segunda posición para dirigir el líquido al depósito hidráulico cuando la segunda parte de fluido se ventila; y
 una válvula de ventilación controlada por el controlador y que tiene una posición para permitir un alivio de presión de soporte principal al mecanismo de impulso de presión.

35 Cláusula 21. Un avión (102) que comprende el tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de las cláusulas 1, 2, 19 o 20.

40 Los rasgos, funciones y ventajas descritos en la presente se pueden lograr independientemente en varias realizaciones de la materia descrita en la presente o se pueden combinar en aun otras realizaciones, de las cuales se pueden observar detalles adicionales con referencia a la descripción y dibujos a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

45 La Figura 1A es un diagrama de la técnica anterior que ilustra una plataforma con ruedas de tren de aterrizaje semiapalancado convencional durante una fase de operación de rodaje.

La Figura 1B es un diagrama de la técnica anterior que ilustra una plataforma con ruedas de tren de aterrizaje semiapalancado convencional durante la fase de operación de rotación del despegue.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una plataforma con ruedas de tren de aterrizaje semiapalancado que usa un sistema de impulso de presión de soporte de choque activo durante la fase de operación de rotación de despegue, según realizaciones presentadas aquí.

50 La Figura 3 es un diagrama de sistema de un aparato de presión usado para proveer un sistema de impulso de presión activo para el soporte de choque de un sistema de tren de aterrizaje, según realizaciones presentadas aquí.

La Figura 4A es un diagrama de sistema que muestra un sistema de impulso de presión de soporte de choque activo durante una fase de operación de rodaje, según realizaciones presentadas aquí.

55 La Figura 4B es un diagrama de sistema que muestra un sistema de impulso de presión de soporte de choque activo durante una fase de operación de despegue, según realizaciones presentadas aquí.

La Figura 4C es un diagrama de sistema que muestra un sistema de impulso de presión de soporte de choque activo durante una fase de operación en vuelo, según realizaciones presentadas aquí.

60 La Figura 4D es un diagrama de sistema que muestra un sistema de impulso de presión de soporte de choque activo durante una fase de operación de aterrizaje, según realizaciones presentadas aquí.

La Figura 5 es un ejemplo de método para usar un SLG activo, según realizaciones presentadas aquí.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La siguiente descripción detallada se refiere a una plataforma con ruedas de tren de aterrizaje semiapalancado activo para usarse en un avión para proveer un mayor ángulo de rotación durante el despegue. Se debería comprender que el uso de un sistema de tren de aterrizaje con aceite es con fines ilustrativos solamente y no refleja una intención de limitar el alcance de la presente descripción solo a sistemas con aceite. Como se describió brevemente, la altura del avión respecto del suelo afecta el ángulo de rotación que se puede lograr durante el despegue. Limitar el ángulo de rotación puede afectar el desempeño del avión. En los sistemas de tren de aterrizaje convencionales, incluyendo sistemas de tren de aterrizaje semiapalancado (SLG) convencional, la configuración del tren de aterrizaje puede limitar la capacidad del avión de lograr un ángulo de rotación deseado durante la elevación.

Las Figuras 1A y 1B ilustran un ejemplo de implementación de un SLG convencional durante una fase de rodaje y despegue.

En la Figura 1A se muestra un SLG 100 para usarse con un avión 102. El SLG 100 se muestra durante una fase de operación de rodaje. El SLG 100 incluye un soporte principal 104, que es un aparato que está unido de forma giratoria a una viga de bogie 108 en el punto de giro principal 106. La viga de bogie 108 es parte de una plataforma con ruedas 110 que incluye un conjunto delantero de ruedas 112, un conjunto medio de ruedas 114 y un conjunto trasero de ruedas 116. En la configuración de la Figura 1, el SLG 100 tiene un ángulo de rotación de cero grados debido a que la viga de bogie 108 está paralela al suelo 118. El SLG 100 también incluye un soporte auxiliar 120 unido de forma giratoria al soporte principal 104 en un extremo del soporte auxiliar 120 y la viga de bogie 108 en el otro extremo.

El soporte principal 104 incluye un pistón de soporte principal 122. El pistón de soporte principal 122 se puede extender o retraer cambiando una presión del soporte principal 104. El soporte principal 104 se muestra con una longitud X. El soporte auxiliar 120 incluye un pistón de soporte auxiliar 124. El pistón de soporte auxiliar 124 se puede extender o retraer o sostener a una longitud fija cambiando una presión del soporte auxiliar 120. El soporte auxiliar 120 se muestra con una longitud Y. Durante una fase de rodaje, el soporte principal 104 y el soporte auxiliar 120 se pueden configurar para proveer una presión igual o casi igual entre el conjunto delantero de ruedas 112 y el conjunto trasero de ruedas 116. En esta configuración, hay una torsión mínima alrededor del punto de giro principal 106. La presión en el soporte principal 104 y el soporte auxiliar 120 cambia durante la fase de despegue del avión 102 para proveer un tren de aterrizaje semiapalancado, descrito a modo de ejemplo en la Figura 1B, a continuación.

La Figura 1B muestra el SLG 100 durante una fase de despegue del avión 102. Tal como se muestra en la Figura 1B, se logró un ángulo α del suelo 118 a la viga de bogie 108. Tal como se ilustra en la Figura 1B, el conjunto delantero de ruedas 112 y el conjunto medio de ruedas 114 se levantaron del suelo 118 a medida que el avión 102 gira desde un ángulo de rotación de cero, mostrado a modo de ejemplo en la Figura 1A, al ángulo β que se muestra en la Figura 1B. Como se usa en la presente, el ángulo β es el ángulo del avión 102 respecto del suelo 118. En un diseño de tren de aterrizaje semiapalancado típico, la longitud del soporte principal 104 aumenta y el soporte auxiliar 120 se mantiene constante. A modo de ilustración, el soporte principal 104 se muestra con una longitud X+A que representa un aumento de longitud en la configuración ilustrada en la Figura 1A.

En algunas configuraciones, la longitud del soporte principal 104 aumenta, a medida que el soporte auxiliar 120 se mantiene constante. Esto hace que la viga de bogie 108 gire alrededor de un punto de giro delantero 107, que es la ubicación donde el soporte auxiliar 120 se une con la viga de bogie 108, forzando al conjunto trasero de ruedas 116 a una dirección descendente respecto del conjunto delantero de ruedas 112. Durante la rotación del avión, el avión 102 girará en un punto de giro auxiliar 126 más que el punto de giro principal 106. La longitud del soporte principal 104 y la longitud de la viga de bogie 108 y la rotación de la viga de bogie 108 alrededor del punto de giro delantero 107 provee una separación del suelo Z, medida desde la parte del avión debajo de la sección de cola de fuselaje 128 y el suelo 118. La separación del suelo Z puede ser mayor de lo que se podría lograr usando un ensamblaje de tren de aterrizaje sin el punto de giro auxiliar 126.

En algunas situaciones, puede ser deseable aumentar la separación del suelo desde la separación del suelo Z a una mayor cantidad, separación del suelo Z'. Por ejemplo, el avión 102 puede ser capaz y estar diseñado para lograr un ángulo máximo β' , pero debido a las condiciones reales, el avión 102 solo puede lograr el ángulo β . Puede haber varias razones para que esto suceda. Por ejemplo, la separación del suelo Z mínima puede ocurrir durante la rotación de despegue cuando una parte del peso del avión sigue estando soportada por el soporte principal 104 y la longitud del soporte principal 104 no está en el máximo.

La Figura 2 ilustra un SLG 200 activo, en donde una fuente de presión elevada se usa para lograr la separación del suelo Z' durante una fase de despegue del avión 102. La separación del suelo Z' puede prever la capacidad de

lograr el ángulo β' . Se debería entender que la descripción provista en la presente se puede describir en términos de determinadas combinaciones de válvula, conductos de fluido y mecanismos de transferencia de presión. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ninguna configuración particular ya que se pueden usar otras configuraciones para realizar varias funciones descritas en la presente. Cualquier configuración particular es ilustrativa solamente y no limita la descripción a esa configuración en particular.

Según varias realizaciones descritas en la presente, para proveer la separación del suelo Z', el soporte principal 104 se extiende desde la longitud X+A, como se ilustra en la Figura 1B, a una longitud extendida X+A', como se ilustra en la Figura 2 para proveer un soporte principal más largo. La longitud adicional del soporte principal 104 puede aumentar la separación del suelo de la separación del suelo Z de la Figura 1B a la distancia del suelo Z' de la Figura 2 y una mayor altura de avión por encima del suelo durante la fase de operación de despegue.

Para aumentar la longitud del soporte principal 104 una mayor distancia, se usa un mecanismo de impulso de presión 230. El mecanismo de impulso de presión 230 es un aparato que se acopla selectivamente al soporte principal 104 a través de una línea de presión 232. Varias válvulas y otros mecanismos se pueden usar para conectar y desconectar de forma fluida el mecanismo de impulso de presión 230 del soporte principal 104. El mecanismo de impulso de presión 230 se usa como una fuente de presión para aumentar la presión en el soporte principal 104, provocando que el soporte principal 104 sea activo durante varias fases de operación del avión 102. El aumento de la presión en el soporte principal 104 del mecanismo de impulso de presión 230 hace que el pistón del soporte principal 122 se extienda desde la longitud X+A a la longitud X+A', como se explica en más detalle en la Figura 3 más adelante.

La Figura 3 es un diagrama de un sistema que muestra un sistema neumático e hidráulico 300, de acuerdo con varias realizaciones de la presente descripción. El sistema 300 incluye el soporte principal 104 y el mecanismo de impulso de presión 230. Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 2, el mecanismo de impulso de presión 230 se usa para aumentar la presión en el soporte principal 104, provocando que el pistón de soporte principal 122 se mueva desde la longitud X+A a una longitud extendida X+A'.

El mecanismo de impulso de presión 230 incluye una primera parte de fluido 334 y una segunda parte de fluido 336. En la configuración descrita en la Figura 3, el fluido en la primera parte de fluido 334 puede ser un gas y el fluido en la segunda parte de fluido 336 puede ser un líquido. Sin embargo, se debe entender que la materia descrita en la presente no se limita a ninguna configuración de líquido/gas particular. En algunas implementaciones, la primera parte de fluido 334 incluye nitrógeno, aire, combinaciones de estos y similares. En implementaciones adicionales, la segunda parte de fluido 336 puede incluir aceite, agua, combinaciones de estos y similares. Se debe comprender que los fluidos que no son líquidos pueden usarse en la segunda parte de fluido 336 y los fluidos que no son gases pueden usarse en la primera parte de fluido 334. Además, se comprenderá que los conceptos descritos en la presente no se limitan a ningún tipo particular de fluido, ya que algunos fluidos se pueden comprimir, como en el caso de gases, o no se pueden comprimir, como en el caso de líquidos. Por ejemplo, la primera parte de fluido 334 puede incluir aceite y la segunda parte de fluido 336 puede incluir aire de alta presión. Se considera que estas y otras combinaciones se encuentran dentro del alcance de la presente descripción.

El mecanismo de impulso de presión 230 también incluye un pistón 338 que separa de forma fluida la primera parte de fluido 334 de la segunda parte de fluido 336, la estructura del cual define la primera parte de fluido 334 y la segunda parte de fluido 336. Debido a la separación fluidica entre la primera parte de fluido 334 y la segunda parte de fluido 336, las diferencias de presión entre las dos pueden transmitir una fuerza motora al pistón 338, que puede hacer que el pistón 338 se aleje de la parte con mayor fuerza motora y se acerque a la parte con la menor fuerza motora. Por ejemplo, si la fuerza motora creada por la presión en la segunda parte de fluido 336 es mayor que la fuerza motora creada por la presión en la primera parte de fluido 334, el diferencial de la fuerza hará que el pistón 338 se mueva y comprima la primera parte de fluido 334. De manera similar, si la fuerza motora creada por la presión en la segunda parte de fluido 336 es menor que la fuerza motora creada por la presión en la primera parte de fluido 334, el diferencial de la fuerza hará que el pistón 338 se mueva y comprima la segunda parte de fluido 336.

El mecanismo de impulso de presión 230 se usa para aumentar la presión en el soporte principal 104. La presión en el mecanismo de impulso de presión 230 se transfiere a una cámara oleoneumática de soporte principal 340 a través de la línea de presión 232. Como se mencionó antes brevemente, el uso de una cámara oleoneumática es con fines ilustrativos solamente y no refleja una intención de limitar el alcance de la materia descrita en la presente solo a cámaras oleoneumáticas. En algunas implementaciones, la cámara oleoneumática de soporte principal 340 incluye tanto un gas como un líquido. Una superficie líquida 341 ilustra la separación de fase entre el gas y un líquido. Se debería entender, sin embargo, que el fluido en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 puede ser totalmente gas. La línea de presión 232 conecta de forma fluida la primera parte de fluido 334 a la cámara oleoneumática de soporte principal 340. En el funcionamiento, cuando la presión en la primera parte de fluido 334

5 aumenta por encima de la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340, se siente un diferencial de presión en una válvula de retención 342, que hace que la válvula de retención 342 se mueva a una posición abierta, liberando la presión de la primera parte de fluido 334 hacia la cámara oleoneumática de soporte principal 340. La válvula de retención 342 típicamente permanecerá abierta mientras la presión en la primera parte de fluido 334 es mayor que la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340.

10 Una vez que la presión entre la primera parte de fluido 334 y la cámara oleoneumática de soporte principal 340 es igual, o sustancialmente igual, la válvula de retención 342 puede moverse a una posición cerrada, desacoplando el mecanismo de impulso de presión 230 del soporte principal 104. Se debe comprender que la válvula de retención 342 puede incluir un mecanismo de desviación (no se muestra) que puede hacer que la válvula de retención 342 se cierre antes de igualar la presión. Se debe entender que la presente descripción provista en la presente no se limita a ningún diferencial de presión necesario para cerrar la válvula de retención 342. El aumento de la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 hace que se sienta un aumento de presión en el cabezal 343 del pistón de soporte principal 122. Por lo tanto, el pistón de soporte principal 122 se mueve desde la longitud X+A, que es la longitud antes del aumento de la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340, a la longitud X+A', que es la longitud después del aumento de la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340.

20 Para aumentar la presión en la segunda parte de fluido 336, se provee una bomba hidráulica 344. La bomba hidráulica 344 toma el fluido de un depósito hidráulico 346, aumenta la presión a través de una acción de bombeo y bombea el fluido de alta presión hacia la segunda parte de fluido 336. El depósito hidráulico 346 puede ser un depósito común usado por varias cargas hidráulicas o puede ser un depósito con fines especiales para el sistema 300. Una válvula de derivación hidráulica 348 se puede usar para permitir o detener el flujo de fluido que sale de la bomba hidráulica 344 hacia la segunda parte de fluido 336. En algunas configuraciones, esto puede controlar selectivamente el aumento o la disminución de presión en la segunda parte de fluido 336. La válvula de derivación hidráulica 348 puede ser cualquier tipo de válvula adecuada para evitar o limitar el flujo de fluido. En la implementación ilustrada en la Figura 3, la válvula de derivación hidráulica 348 es una válvula solenoide eléctrica de tres puertos controlada por el módulo de comando hidráulico 350.

30 El módulo de comando hidráulico 350 puede recibir un comando de un controlador 358 para posicionar la válvula de derivación hidráulica 348. Por ejemplo, durante el despegue del avión, el módulo de comando hidráulico 350 puede recibir una entrada para configurar la válvula de derivación hidráulica 348 para permitir que el fluido de la bomba hidráulica 344 ingrese en la segunda parte de fluido 336. Después del despegue, el módulo de comando hidráulico 350 puede recibir una entrada para configurar la válvula de derivación hidráulica 348 para permitir que el fluido de la segunda parte de fluido 336 ingrese en el depósito hidráulico 346. Se debe entender que pese a que el controlador 358 se ilustra como un único componente, los conceptos descritos en la presente no se limitan de esa forma. El controlador 358 puede incluir uno o más controladores de varios componentes en el avión 102. El controlador 358 puede ser un hardware, software, ser humano o combinaciones de estos.

40 Una vez que se completó la fase de despegue del avión 102, puede ser necesario reconfigurar el SLG 200 para el modo de aterrizaje. Si la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 sigue estando a una presión elevada provista por el mecanismo de impulso de presión 230, el soporte principal 104 quizás no pueda absorber el impacto físico del aterrizaje, provocando un aterrizaje accidentado y posiblemente provocando daño al SLG 200 u otros componentes del avión.

45 Por lo tanto, para reducir la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340, en una implementación, el mecanismo de impulso de presión 230 se configura para proporcionar una vía de ventilación para aliviar la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340. Como se describió anteriormente, la válvula de retención 342 se cierra una vez que la presión en el mecanismo de impulso de presión 230 está a la presión de la cámara oleoneumática de soporte principal 340 o debajo de esta. Para aliviar la presión, el módulo de comando hidráulico 350 hace que la válvula de derivación hidráulica 348 se mueva a una posición para dirigir el fluido desde la segunda parte de fluido 336 hacia el depósito hidráulico 346, que está a una presión menor que la segunda parte de fluido 336.

55 La ventilación del fluido desde la segunda parte de fluido 336 hacia el depósito hidráulico 346 puede reducir la presión en la segunda parte de fluido 336. Esto puede hacer que el pistón 338 se aleje de la primera parte de fluido 334 hacia la segunda parte de fluido 336, aumentando el volumen de la primera parte de fluido 334, reduciendo así la presión en la primera parte de fluido 334.

60 Se provee un conducto de ventilación auxiliar 352 para ayudar a la separación de fluidos 336 y 334, minimizando así el riesgo de que el fluido 336 ingrese a las cámaras de 334 y 340 y minimizando el riesgo de que el fluido 334 ingrese a la cámara de 336. Esto puede inhibir la contaminación cruzada de fluidos.

La válvula de retención 342 está diseñada para detener o limitar el flujo de fluido hacia el mecanismo de impulso de presión 230 desde la cámara oleoneumática de soporte principal 340 cuando la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 es mayor que la presión en el mecanismo de impulso de presión 230. Esto desconecta de forma fluida el soporte principal 104 del mecanismo de impulso de presión 230, permitiendo el funcionamiento convencional del soporte principal 104. Sin embargo, puede ser necesario o deseable aliviar la presión en el soporte principal 104 mediante el mecanismo de impulso de presión 230. Por lo tanto, en la configuración ilustrada en la Figura 3, se provee una válvula de ventilación 354.

La válvula de ventilación 354 puede ser una válvula solenoide eléctrica de dos puertos controlada por el módulo de comando de ventilación 356. La válvula de ventilación 354 se puede abrir selectivamente para aliviar la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340. El módulo de comando de ventilación 356 puede recibir un comando del controlador 358 para permitir aliviar la presión del soporte principal 104. Por lo tanto, el módulo de comando de ventilación 356 puede proveer una señal eléctrica a la válvula de ventilación 354 que, al recibir la señal eléctrica, hace que la válvula de ventilación 354 se abra. En esta configuración, la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 se puede aliviar a través de la válvula de ventilación 354 y hacia la primera parte de fluido 334. Luego la presión se transfiere a la segunda parte de fluido 336 mediante el movimiento del pistón 338 y en última instancia se ventila en el depósito hidráulico 346. Una vez que se completa el proceso de ventilación, el módulo de comando de ventilación 356 puede proveer una señal eléctrica para cerrar la válvula de ventilación 354. Además, el módulo de comando hidráulico 350 puede proveer una señal eléctrica a la válvula de derivación hidráulica 348 a una posición neutra.

Las Figuras 4A-4D proveen una descripción de operación adicional de la descripción en la presente durante varias fases del operación del avión. Como se describe anteriormente, puede ser deseable aumentar la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 durante las fases específicas de operación del avión, a la vez que se permite que el soporte principal 104 funcione en una configuración normal durante otras operaciones. Anteriormente se proporcionó un ejemplo respecto de una fase de aterrizaje. Durante la fase de aterrizaje, la presión en el soporte principal 104 se puede calibrar para absorber las fuerzas transmitidas al SLG 200 desde el avión 102 que toca el suelo. Si la presión en el soporte principal 104 es mayor que la cantidad calibrada, el soporte principal 104 puede no absorber las fuerzas en el grado deseado, provocando así posiblemente que el avión 102 se dañe y resultando en un aterrizaje incómodo para los pasajeros del avión 102.

Pasando a la Figura 4A, el SLG 200 es una configuración en el suelo. El avión 102 puede estar en rodaje, parado en una puerta de un aeropuerto, moviéndose por el suelo o en otra fase que no es de despegue. En esta fase, la cámara oleoneumática de soporte principal 340 está en una configuración y a una presión convencionales. El peso del avión 102 es parcialmente soportado por el soporte principal 104, haciendo que el pistón de soporte principal 122 esté a la longitud X. La presión en la segunda parte de fluido 336 está en un nivel mínimo o bajo, como se puede proveer cuando la segunda parte de fluido 336 se ventila. El pistón 338 se apoya en la parte inferior del mecanismo de impulso de presión 230 debido a la fuerza de la presión en la primera parte de fluido 334. Debido a que el mecanismo de impulso de presión 230 se puede ventilar, la válvula de retención 342 se puede cerrar para evitar que los aumentos de presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 se transfieran al mecanismo de impulso de presión 230. Se entenderá que las posiciones de varios componentes de las Figuras 4A-4D pueden variar de las ilustraciones y que la descripción de la presente no se limita a ninguna posición específica.

La Figura 4B ilustra el SLG 200 durante una fase de carga, que ocurre durante el despegue del avión 102. Como se muestra, el pistón de soporte principal 122 se movió desde la longitud X ilustrada en la Figura 4A, a la longitud extendida $X + A'$ ilustrada en la Figura 4B. La longitud $X + A'$ se correlaciona con una mayor longitud que la longitud $X + A$ ilustrada en la Figura 1B y Figura 3. Para proveer una longitud más larga, la cámara oleoneumática de soporte principal 340 recibió un aumento de presión del mecanismo de impulso de presión 230. La presión en la segunda parte de fluido 336 aumentó, provocando un diferencial de presión entre la segunda parte de fluido 336 y la primera parte de fluido 334, lo que provoca que el pistón 338 se mueva y comprima la primera parte de fluido 334. La compresión aumenta la presión en la primera parte de fluido 334. Este aumento de la presión se transfiere a través de 232 a la cámara oleoneumática de soporte principal 340, forzando a que el pistón de soporte principal 122 se mueva a la longitud $X + A'$.

Una vez que el avión 102 despegó, el SLG 200 se guarda típicamente en un área de carga en el bastidor del avión 102. El SLG 200 típicamente se almacenará en una posición casi horizontal en línea con el avión 102, provocando así que la superficie de líquido 341 se mueva desde una posición ilustrada en la Figura 4B hacia la posición ilustrada en la Figura 4C. Mientras el avión 102 está en vuelo, puede ser beneficioso aliviar la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340. Para aliviar la presión, la presión en la segunda parte de fluido 336 se reduce. La reducción de presión en la segunda parte de fluido 336 hace que el pistón 338 sienta un diferencial de

presión. Este diferencial de presión fuerza al pistón 338 hacia abajo a la segunda parte de fluido 336, reduciendo así la presión en la primera parte de fluido 334. La presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 se alivia a través de la línea 232 y hacia el mecanismo de impulso de presión 230. El pistón de soporte principal 122 permanece a una longitud $X + A'$ porque el avión no está soportado por el soporte principal 104 y el resto de la presión en el fluido 340 fuerza al pistón de soporte principal 122 a extenderse completamente.

La Figura 4D ilustra el SLG 200 durante una fase de aterrizaje. Durante el aterrizaje, el pistón de soporte principal 122 se comprime a la longitud L cuando soporta el avión y la presión de fluido en la cámara 340 aumenta. La válvula de retención 342 puede evitar la transferencia de la presurización en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 hacia el mecanismo de impulso de presión 230. El mecanismo de impulso de presión 230 se muestra en un estado no activo.

Con referencia ahora a la Figura 5, se describe en detalle una rutina ilustrativa para proveer un sistema de tren de aterrizaje semiapalancado activo. A menos que se indique otra cosa, se comprenderá que se pueden realizar más o menos operaciones de las que se muestran en las figuras y que se describen aquí. Además, a menos que se indique otra cosa, estas operaciones también se pueden realizar en un orden diferente al que se describe aquí.

La rutina 500 comienza en la operación 502, donde se recibe una entrada en el SLG 200 de que el avión 102 está comenzando una fase de carrera de despegue. Se debería comprender que las tecnologías descritas en la presente se pueden usar en varias fases de operación del avión 102. Además, dentro de la fase de despegue, las tecnologías descritas en la presente pueden usarse en varios momentos durante la fase de despegue. Cualquier descripción que delimite cualquier tiempo específico es simplemente ilustrativa y no limita le presente descripción a ese tiempo específico.

En una implementación, cuando se recibe la entrada de que el avión 102 está en una fase de carrera de despegue, el módulo de comando hidráulico 350 envía una señal a la válvula de derivación hidráulica 348 para permitir que el líquido de alta presión ingrese en la segunda parte de fluido 336 del mecanismo de impulso de presión 230. El líquido de alta presión puede venir de varias fuentes incluyendo, a modo de ejemplo no taxativo, la bomba hidráulica 344. En algunas implementaciones, la longitud del pistón de soporte auxiliar 124 se mantiene durante la fase de carrera de despegue.

De la operación 502, la rutina 500 procede a la operación 504, donde el aumento de la presión en la segunda parte de fluido 336 del mecanismo de impulso de presión 230 aumenta la presión en la primera parte de fluido 334 del mecanismo de impulso de presión 230. Ilustrado a modo de ejemplo y no a modo taxativo en las Figuras 3 y 4B, el aumento de la presión en la segunda parte de fluido 336 empuja al pistón 338 contra el gas en la primera parte de fluido 334, aumentando la presión en la primera parte de fluido 334. Como se mencionó anteriormente, la presente descripción no se limita a ninguna configuración de fluido particular, ya que la primera parte de fluido 334 o la segunda parte de fluido 336 puede incluir un gas o líquido. Además, se debería entender que, al igual que con otras operaciones, la operación 504 puede ocurrir antes que la operación 502.

Desde la operación 504, la rutina 500 sigue a la operación 506, donde el pistón de soporte principal 122 se extiende para configurar el avión 102 para la elevación transfiriendo el aumento de presión en la primera parte de fluido 334 del mecanismo de impulso de presión 230 a la cámara oleoneumática de soporte principal 340. Ilustrado además a modo de ejemplo y no a modo taxativo en las Figuras 3 y 4B, una vez que la presión en la primera parte de fluido 334 es mayor que la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340, la válvula de retención 342 se abre, permitiendo que la presión en la primera parte de fluido 334 se transfiera de forma fluida a la cámara oleoneumática de soporte principal 340. El aumento de presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 aumenta la presión en el pistón de soporte principal 122, forzando al pistón de soporte principal 122 a la ubicación $X + A'$.

Desde la operación 506, la rutina 500 procede a la operación 508, donde se recibe una entrada de que el avión completó la operación de despegue. La entrada puede venir de varias fuentes, la presente descripción de las cuales no se limita a ninguna fuente en particular. La notificación de que se completó el despegue se puede usar para reconfigurar el soporte principal 508 para el vuelo y para un eventual aterrizaje.

De la operación 508, la rutina 500 procede a la operación 510, donde la presión del mecanismo de impulso se ventila. En una implementación, las operaciones 508 y 510 son las fases iniciales de ventilación del soporte principal 340. Ilustrado a modo de ejemplo y no a modo taxativo en las Figuras 3 y 4C, el módulo de comando hidráulico 350 transmite un comando a la válvula de derivación hidráulica 348 de reposicionar la válvula para retirar la fuente de alta presión y para ventilar la segunda parte de fluido 336 hacia el depósito hidráulico 346. Esto alivia la presión en la segunda parte de fluido 336, permitiendo que la presión en la primera parte de fluido 334 fuerce al pistón 338 hacia

abajo para reducir la presión en la primera parte de fluido 334.

5 Desde la operación 510, la rutina procede a la operación 512, donde la presión en el soporte principal se alivia para configurar el avión 102 para el aterrizaje. La presión en el soporte auxiliar 120 también se reduce para permitir la compresión o extensión del soporte auxiliar durante el aterrizaje. Ilustrado a modo de ejemplo y no a modo taxativo en las Figuras 3, 4C y 4D, el módulo de comando de ventilación 356 transmite un comando electrónico a la válvula de ventilación 354 para permitir que la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 se transfiera de forma fluida a la primera parte de fluido 334 del mecanismo de impulso de presión 230. El aumento de la presión en la primera parte de fluido 334 fuerza al pistón 338 hacia abajo a la segunda parte de fluido 336, aliviando la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340. La reducción en la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal 340 permite que el soporte principal 104 se configure para un aterrizaje convencional. Además, se debería entender que, al igual que con otras operaciones, la operación 508 puede ocurrir antes que la operación 510. Después de eso, la rutina 500 termina.

15 La materia descrita anteriormente se provee a modo de ilustración solamente y no debería considerarse taxativa. Se pueden hacer varias modificaciones y cambios a la materia descrita en la presente sin seguir los ejemplos de realizaciones y solicitudes ilustrados y descritos y sin alejarse del alcance de la presente materia, cuyas realizaciones se establecen en las siguientes reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) para usarse en un avión (102), que comprende:
- un soporte principal (104) unido a una viga de bogie (108), el soporte principal (104) comprende una cámara oleoneumática de soporte principal (340) que tiene una cámara de presión y un pistón de soporte principal (122); y
- 10 un mecanismo de impulso de presión (230) que comprende una primera parte de fluido (334) con una presión de primera parte de fluido y una segunda parte fluido (336) con una presión de segunda parte de fluido, en donde la primera parte de fluido (334) está acoplada selectivamente a la cámara oleoneumática de soporte principal (340),
- 15 en donde un aumento de la presión de la segunda parte de fluido aumenta la presión de la primera parte de fluido, y
en donde el aumento de la presión de la primera parte de fluido aumenta la presión de la cámara para extender una longitud del pistón de soporte principal (122) a una longitud extendida para proveer un soporte principal (104) más largo y una mayor altura de avión (102) por encima del suelo durante una fase de operación de despegue,
- 20 en donde el mecanismo de impulso de presión (230) también comprende un pistón (338) dispuesto entre la primera parte de fluido (334) y la segunda parte de fluido (336) que separa de forma fluida la primera parte de fluido (334) de la segunda parte de fluido (336),
caracterizado por que el pistón (338) comprende un conducto de ventilación (352) configurado para reducir la contaminación cruzada del primer fluido y el segundo fluido en el pistón (338).
- 25 2. El tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de la reivindicación 1, que comprende además una válvula de retención (342) configurada para estar en una posición abierta cuando la presión de la primera parte de fluido es mayor que la presión de la cámara y en una posición cerrada cuando la presión de la primera parte de fluido es menor que la presión de la cámara.
- 30 3. El tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de la reivindicación 1 o 2, que comprende además una válvula de ventilación (354) configurada para abrir y aliviar selectivamente la presión de la cámara hacia el mecanismo de impulso de presión (230) para reducir la presión de la cámara.
- 35 4. El tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una fuente de alta presión para aumentar la presión de la segunda parte de fluido.
- 40 5. El tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además una válvula de derivación hidráulica (348) configurada para controlar selectivamente el aumento o reducción de la presión de la segunda parte de fluido.
- 45 6. El tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un depósito hidráulico (346) común para recibir y proveer un fluido a la segunda parte de fluido (336).
- 50 7. El tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:
- un controlador (358) para acoplar selectivamente el aparato de soporte principal al mecanismo de impulso de presión (230),
en donde, cuando el mecanismo de impulso de presión (230) se acopla a la cámara oleoneumática de soporte principal (340), un aumento de presión en la segunda parte de fluido (336) provoca un aumento de la presión en la primera parte de fluido (334) y la cámara oleoneumática de soporte principal (340), forzando al pistón de soporte principal (122) a extenderse a una longitud extendida, y
- 55 en donde, cuando el mecanismo de impulso de presión (230) se desacopla de la cámara oleoneumática de soporte principal (340) y se abre una válvula de ventilación (354), una disminución de presión en la segunda parte de fluido (336) provoca una disminución en la presión en la primera parte de fluido (334) y la cámara oleoneumática de soporte principal (340).
- 60 8. Un método para proveer un tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) en un avión (102), el método comprende:

- 5 recibir una entrada de que el avión (102) está en la fase de carrera de despegue;
aumentar una presión en una primera parte de fluido (334) de un mecanismo de impulso de presión (230)
aumentando una presión en una segunda parte de fluido (336) del mecanismo de impulso de presión (230); y
extender un pistón de soporte principal (122) a una posición extendida mediante la transferencia de forma
fluida del aumento de la presión en la primera parte de fluido (334) a una cámara oleoneumática de soporte
principal (340); y
10 reducir la contaminación cruzada del primer fluido y el segundo fluido en el pistón (338) al proveer un
conducto de ventilación auxiliar (352) en el pistón (338).
9. El método de la reivindicación 8, en donde permitir que un líquido de alta presión ingrese a la segunda parte de
fluido (336) comprende abrir una válvula de derivación hidráulica para permitir que el líquido de alta presión ingrese
en la segunda parte de fluido (336).
- 15 10. El método de la reivindicación 8 o 9, que comprende además mantener la longitud de un soporte auxiliar (120)
durante la fase de carrera de despegue.
11. El método de la reivindicación 8, 9 o 10 que comprende además:
- 20 recibir una entrada de que la fase de carrera de despegue está completa;
reducir la presión en la cámara oleoneumática de soporte principal (340) reduciendo la presión del segundo
fluido y permitiendo que el pistón (122) se retraiga; y
retraer un soporte auxiliar (120).
- 25 12. El método de la reivindicación 11, en donde permitir que el pistón (122) se retraiga al reducir la presión del
segundo fluido comprende:
- 30 abrir una válvula de derivación hidráulica (348) para ventilar la presión en la segunda parte de fluido (336)
para reducir la presión en la primera parte de fluido (334); y
abrir la válvula de ventilación (354) para transferir de forma fluida la presión en la cámara oleoneumática de
soporte principal (340) a través de la válvula de ventilación (354) hacia la primera parte de fluido (334).
- 35 13. Un avión (102) que comprende el tren de aterrizaje semiapalancado activo (100) de cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 7.

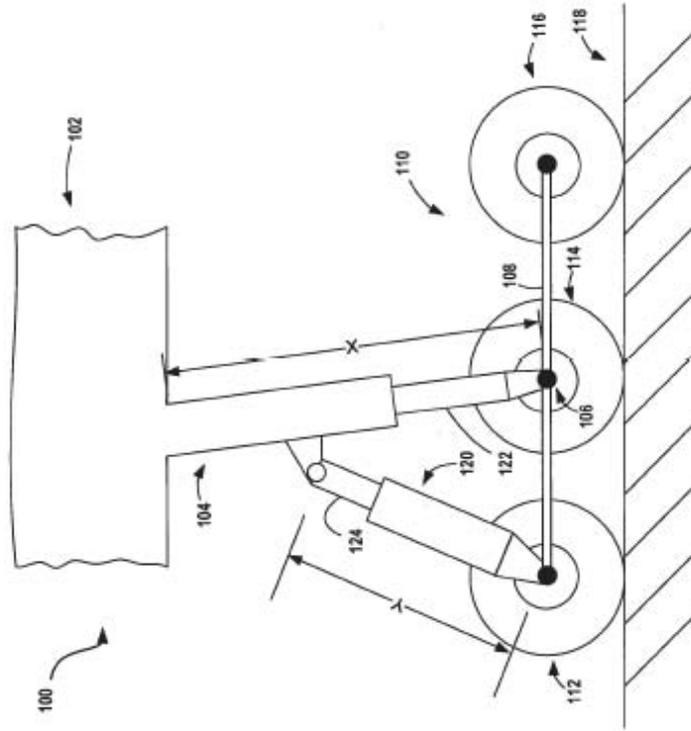


FIG. 1A
(ΤΕΧΝΙΚΑ ΑΝΤΕΡΙΟΡ)

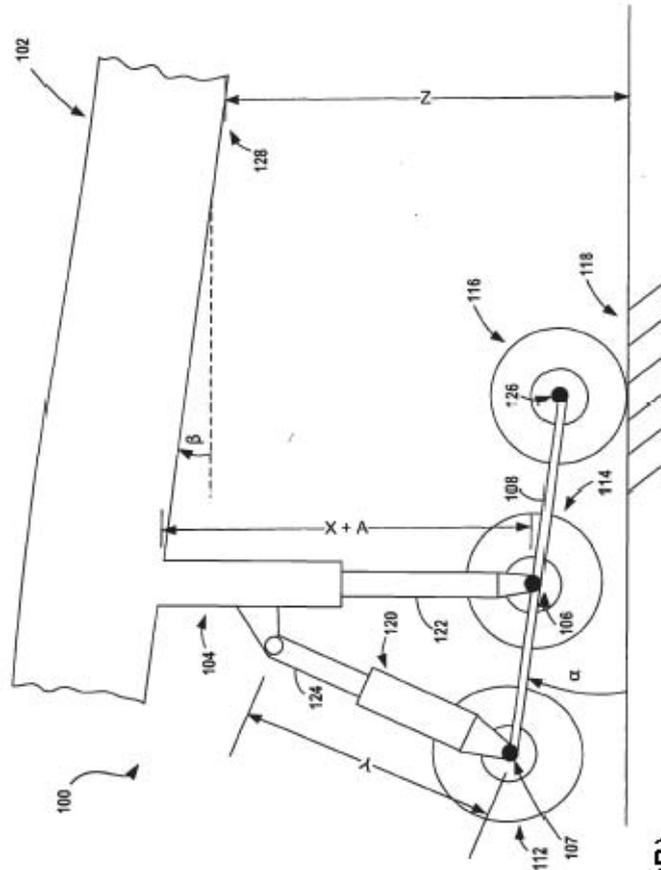


FIG. 1B
(TÉCNICA ANTERIOR)

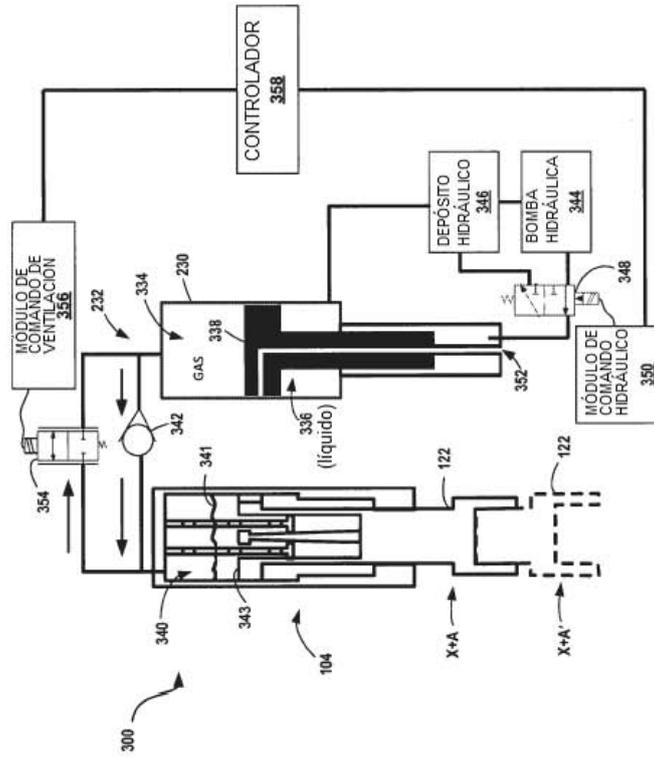


FIG. 3

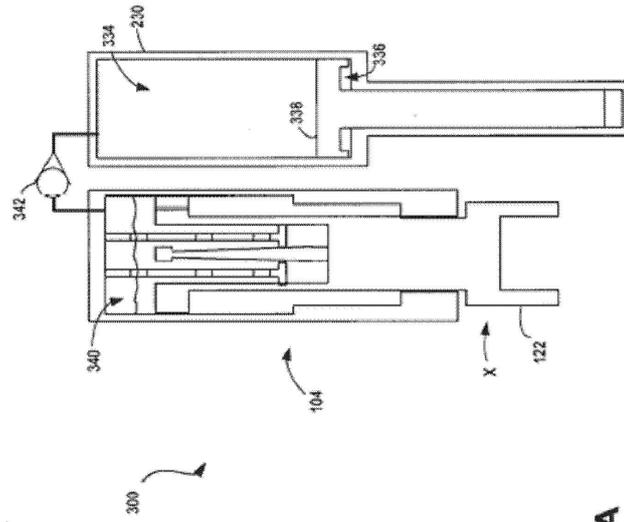


FIG. 4A

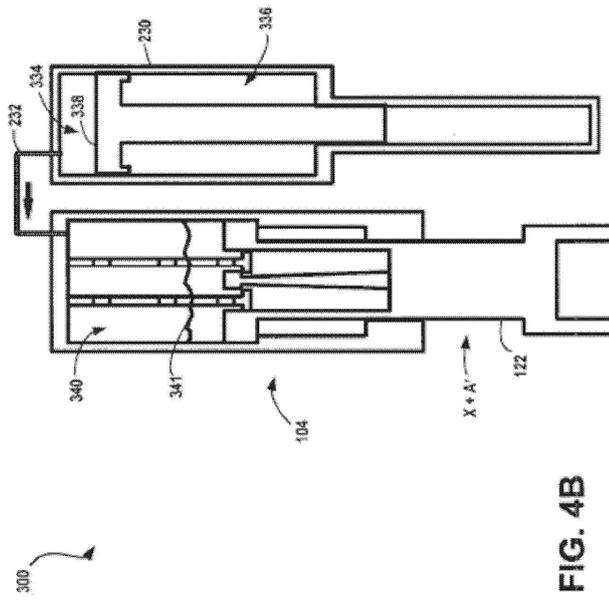


FIG. 4B

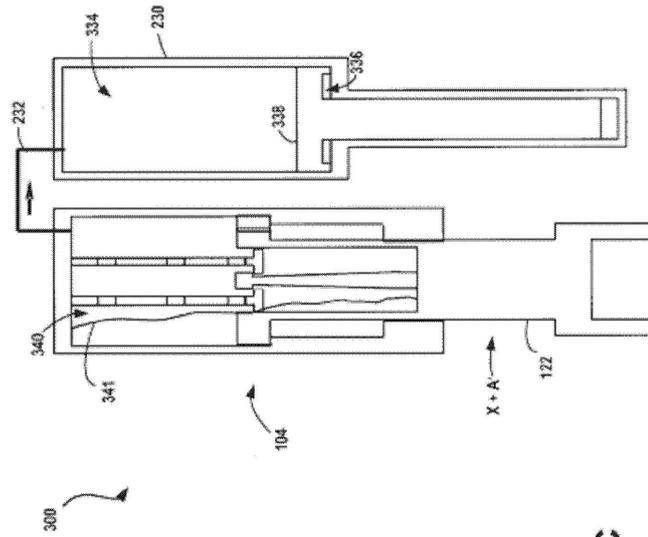


FIG. 4C

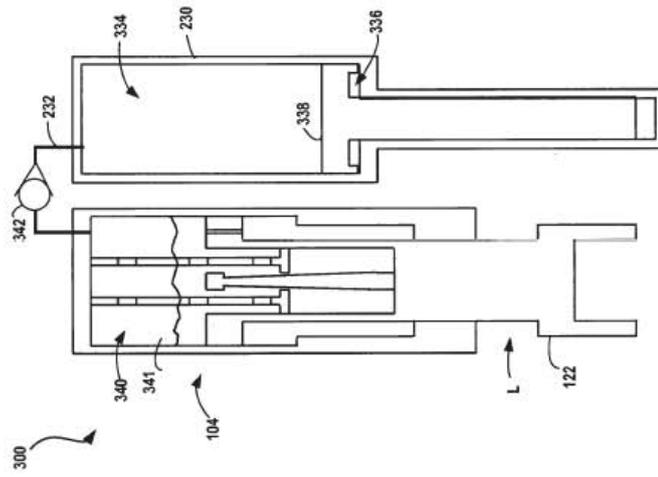


FIG. 4D

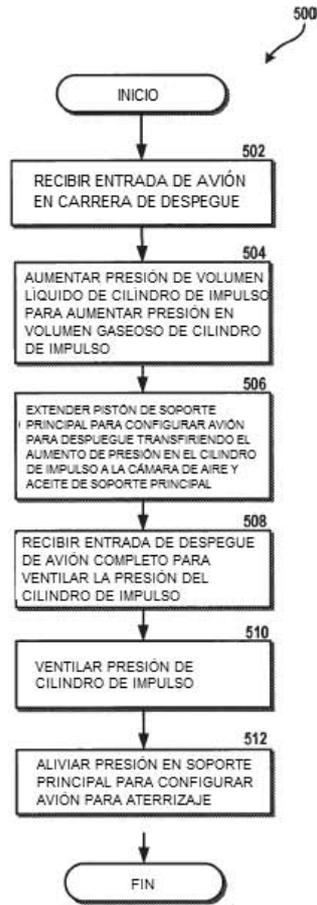


FIG. 5