

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 118**

51 Int. Cl.:

**B64C 13/28** (2006.01)

**B64C 13/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015 E 15160872 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2955107**

54 Título: **Aparato y método para la detención de una superficie de control de vuelo**

30 Prioridad:

**09.06.2014 US 201414299625**

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

**11.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**UNGAR, LIOR;  
ANDERSON, RANDALL E. y  
SKOBYAK, SERGEY N.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 663 118 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

Aparato y método para la detención de una superficie de control de vuelo

Campo

5 La presente divulgación se refiere en general a las superficies de control de vuelo de aeronaves y, más particularmente, a aparatos y métodos para detener el movimiento libre de las superficies de control de vuelo.

Antecedentes

10 Las aeronaves modernas incluyen diversas superficies de control de vuelo que permiten a un piloto ajustar y controlar la posición de vuelo de la aeronave. Las superficies de control se conectan de forma móvil a la aeronave (por ejemplo, al ala). El movimiento (por ejemplo, arriba/abajo o el movimiento izquierda/derecha) de las superficies de control de vuelo puede controlar, por ejemplo, la velocidad, elevación, balanceo, cabeceo, y/o guiñada de la aeronave. El movimiento (por ejemplo, arriba/abajo o el movimiento izquierda/derecha) de las superficies de control de vuelo puede controlar, por ejemplo, el consumo de combustible de la aeronave mediante el ajuste del ala para un coeficiente óptimo de arrastre.

15 Normalmente, un mecanismo de accionamiento (por ejemplo, un accionador electromecánico o hidráulico) se acopla operativamente a la superficie de control para controlar el movimiento de la superficie de control. Sin embargo, un fallo del mecanismo de accionamiento primario puede conducir al movimiento libre de la superficie de control de la aeronave. El movimiento libre de la superficie de control puede crear condiciones de vuelo incontrolables que podrían conducir a un evento potencialmente catastrófico.

20 Una solución para evitar el potencial fracaso mecanismo de accionamiento que conlleva el moviendo libre de las superficies de control puede incluir proporcionar uno o más (por ejemplo, dos) accionadores acoplados a la superficie de control. Sin embargo, añadir accionadores adicionales puede aumentar el peso de la aeronave y la complejidad de los sistemas de superficie de control. Otra solución puede incluir proporcionar rigidez adicional a los mecanismos de accionamiento (por ejemplo, bielas). Sin embargo, la rigidez del mecanismo de accionamiento puede aumentar la demanda de carga lo que conlleva a un mayor tamaño del accionador y mayores demandas de energía del sistema. Además, el espacio limitado disponible puede presentar problemas en la aplicación de cualquier solución.

25 El documento US5538209 divulga un ejemplo de tal mecanismo de accionamiento conocido de acuerdo con la primera solución anterior.

30 Por consiguiente, los expertos en la materia continúan con la investigación y desarrollan esfuerzos en el campo de las superficies de control de vuelo y, más particularmente, para la detención de las superficies de control de vuelo que se mueven libremente.

Sumario

35 En una realización, el mecanismo de accionamiento secundario divulgado para detener el movimiento de una superficie de control puede incluir un accionador secundario, un varillaje de accionamiento acoplado al accionador secundario, y una biela secundaria acoplada entre el varillaje de accionamiento y la superficie de control, en el que la superficie de control se puede mover a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento del accionador secundario, y el accionador secundario conserva la superficie de control en la posición predeterminada.

40 En otra realización, la aeronave divulgada puede incluir al menos una superficie de control, un mecanismo de accionamiento primario acoplado a la superficie de control, y un mecanismo de accionamiento secundario acoplado a la superficie de control, en la que la superficie de control se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al accionamiento del mecanismo de accionamiento primario, la superficie de control se puede mover a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento del mecanismo de accionamiento secundario, el mecanismo de accionamiento secundario acciona en respuesta a un fallo del mecanismo de accionamiento primario, y el accionador secundario retiene a la superficie de control en la posición predeterminada.

45 En otra realización adicional, el método divulgado para detener el movimiento de una superficie de control puede incluir las etapas de: (1) acoplar un mecanismo de accionamiento secundario a la superficie de control, (2) accionar el mecanismo de accionamiento secundario en respuesta a un fallo de un mecanismo de accionamiento primario, controlando el mecanismo de accionamiento primario el movimiento de la superficie de control, (3) hacer que, mediante el mecanismo de accionamiento secundario, la superficie de control se mueva a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento del mecanismo de accionamiento secundario, y (4) detener, mediante el mecanismo de accionamiento secundario, el movimiento de la superficie de control.

Otras realizaciones de la aeronave divulgada, el mecanismo de accionamiento secundario, y el método se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

la Figura 1 es un diagrama de bloques de una realización de la aeronave divulgada;

5 la Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de una realización de la aeronave de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en perspectiva esquemática parcial de una realización del ala de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática parcial de una realización del alerón de la Figura 1;

10 la Figura 5 es una vista en planta esquemática de una realización del mecanismo de accionamiento primario para el control de una superficie de control y el mecanismo de accionamiento secundario para detener el movimiento de una superficie de control de la Figura 1;

la Figura 6 es una vista esquemática en perspectiva del mecanismo de accionamiento primario y del mecanismo de accionamiento secundario de la Figura 5;

la Figura 7 es una vista en planta esquemática del mecanismo de accionamiento secundario de la Figura 5;

15 la Figura 8 es una vista en planta esquemática del mecanismo de accionamiento secundario de la Figura 7 que representa la biela secundaria en una tercera posición (por ejemplo, más hacia atrás);

la Figura 9 es una vista en planta esquemática del mecanismo de accionamiento secundario de la Figura 7 que representa la biela secundaria en una cuarta posición (por ejemplo, más hacia delante);

20 la Figura 10 es una vista en planta esquemática del mecanismo de accionamiento secundario de la Figura 7 que representa el elemento accionador en una segunda posición (por ejemplo, final) y la biela secundaria en una segunda posición (por ejemplo, final);

la Figura 11 es un diagrama de flujo de una realización del método divulgado para detener el movimiento de una superficie de control;

la Figura 12 es un diagrama de flujo de una realización de una metodología de producción y servicio de aeronaves; y

la Figura 13 es un diagrama de bloques de una realización de la aeronave de la Figura 1.

25 Descripción detallada

La siguiente descripción detallada se refiere a los dibujos adjuntos, que ilustran las realizaciones específicas de la divulgación. Otras realizaciones que tienen diferentes estructuras y operaciones no se apartan del alcance de la presente divulgación. Números de referencia similares pueden referirse al mismo elemento o componente en los diferentes dibujos.

30 Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, una realización de la aeronave divulgada, designada en general con el número de referencia 10, puede incluir una pluralidad de superficies de control 20. Cada superficie de control 22 (Figura 1) de la pluralidad de superficies de control 20 puede ser cualquier superficie de control de vuelo que se pueda ajustar (por ejemplo, móvil) para controlar una o más características de vuelo (por ejemplo, altitud, consumo de combustible, resistencia, etc.) de la aeronave 10. Como ejemplo, la aeronave 10 puede ser una aeronave de ala fija y puede incluir un fuselaje 12 y un par de alas 14. Cada ala 14 puede extenderse hacia fuera desde el fuselaje 35 12. La aeronave 10 puede incluir también un estabilizador vertical 16 y un par de estabilizadores horizontales 18 que se extienden hacia el exterior desde el fuselaje 12.

Haciendo referencia a la Figura 1, en una realización, la aeronave 10 puede incluir al menos un mecanismo de accionamiento primario 36 acoplado a la superficie de control 22. La superficie de control 22 se puede conectar de 40 forma móvil (por ejemplo, de forma articulada) a la aeronave 10. El mecanismo de accionamiento primario 36 puede controlar el movimiento de la superficie de control 22. Como ejemplo, el mecanismo de accionamiento primario 36 puede incluir un accionador primario 38 y una biela primaria 40. La biela primaria 40 se puede acoplar entre el accionador primario 38 y la superficie de control 22.

Haciendo referencia a las Figuras, 1 y 2, en una realización, cada ala 14 puede incluir una o más superficies de

control 22 de la pluralidad de superficies de control 20. Cada superficie de control 22 puede moverse con respecto al ala 14. El mecanismo de accionamiento primario 36 puede controlar el movimiento y/o la posición de la superficie de control 22 con respecto al ala 14. Como ejemplo, las superficies de control 22 pueden incluir un flap 24. El flap 24 se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al ala 14 y puede incluir un movimiento hacia arriba y hacia abajo controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36 (Figura 1). Como ejemplo, las superficies de control 22 pueden incluir un alerón 26. El alerón 26 se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al ala 14 y puede incluir un movimiento hacia arriba y hacia abajo controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36. Como ejemplo, las superficies de control 22 pueden incluir un alerón-flap 32 (Figura 1). El alerón-flap 32 (por ejemplo, una combinación de flap 24 y alerón 26) se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al ala 14 y puede incluir un movimiento hacia arriba y hacia abajo controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36.

En una realización, el estabilizador vertical 16 puede incluir una o más superficies de control 22 de la pluralidad de superficies de control 20. Cada superficie de control 22 se puede mover con respecto al estabilizador vertical 16. El mecanismo de accionamiento primario 36 puede controlar el movimiento y/o la posición de la superficie de control 22 con respecto al estabilizador vertical 16. Como ejemplo, la superficie de control 22 puede incluir un timón 28. El timón 28 se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al estabilizador vertical 16 y puede incluir un movimiento de izquierda y derecha controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36.

En una realización, cada estabilizador horizontal 18 puede incluir una o más superficies de control 22 de la pluralidad de superficies de control 20. Cada superficie de control 22 puede moverse con respecto al estabilizador horizontal 18. El mecanismo de accionamiento primario 36 puede controlar el movimiento y/o la posición de la superficie de control 22 con respecto al estabilizador horizontal 18. Como ejemplo, las superficies de control 22 pueden incluir un elevador 30. El elevador 30 se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al estabilizador horizontal 18 y puede incluir un movimiento hacia arriba y hacia abajo controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36.

Haciendo referencia a las Figuras 1 y 3, en una realización, el alerón 26 puede incluir una o más de las superficies de control 22. Cada superficie de control 22 se puede mover con respecto al alerón 26. El mecanismo de accionamiento primario 36 puede controlar el movimiento y/o la posición del control superficie 22 con respecto al alerón 26. Como ejemplo, la superficie de control 22 puede incluir una superficie ajustable 34 del alerón 26. La superficie ajustable 34 se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al alerón 26 y puede incluir un movimiento hacia arriba y hacia abajo controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36.

Los expertos en la materia reconocerán que las superficies de otro control 22 (por ejemplo, el flap 24 y/o el alerón-flap 32) pueden también incluir una o más superficies ajustables 34. Como ejemplo, la superficie ajustable 34 se puede conectar de forma pivotante (por ejemplo, de forma articulada) al flap 24 y/o al alerón-flap 32 y puede incluir un movimiento hacia arriba y hacia abajo controlado por el mecanismo de accionamiento primario 36.

Haciendo referencia a la Figura 1, una realización, la aeronave 10 puede incluir el mecanismo de accionamiento secundario divulgado, designado en general con el número de referencia 50, para detener el movimiento de una superficie de control. El mecanismo de accionamiento secundario 50 se puede acoplar a la superficie de control 22 para detener (por ejemplo, llevar a una parada) el movimiento libre de la superficie de control 22 después de un fallo de la aeronave 10, tal como un fallo del mecanismo de accionamiento primario 36 o de otros sistemas de control. Como ejemplo, el mecanismo de accionamiento secundario 50 puede incluir un accionador secundario 52, una biela secundaria 54, y un varillaje de accionamiento 56. El varillaje de accionamiento 56 se puede acoplar al accionador secundario 52. La biela secundaria 54 se puede acoplar entre el varillaje de accionamiento 56 y la superficie de control 22.

Para simplificar la comprensión del mecanismo de accionamiento secundario divulgado 50 descrito en la presente memoria, la descripción se puede limitar a una superficie de control individual 22, específicamente la superficie ajustable 34 del alerón 26. Los expertos en la materia reconocerán que el mecanismo de accionamiento secundario 50 puede ser susceptible para su uso en otras partes de la aeronave 10 (por ejemplo, el ala 14, el estabilizador vertical 16, y/o el estabilizador horizontal 18) y que se puede modificar para su uso en esas otras partes y con diferentes tipos de superficies de control 22 (por ejemplo, el flap 24, el timón 28, y/o el elevador 30), mientras permanezca dentro del alcance de la presente divulgación. Además, si bien el mecanismo de accionamiento secundario divulgado 50 puede describirse con referencia a la superficie de control 22 que se proporciona en una aeronave con alas fijas, los expertos en la materia reconocerán que el mecanismo de accionamiento secundario divulgado 50 puede utilizarse para otros tipos de aeronaves, así como en vehículos terrestres y/o acuáticos.

Haciendo referencia a la Figura 4, en una realización, el alerón 26 puede incluir un borde de ataque 42, un borde de salida 44, y una superficie exterior 48 que se extiende entre el borde de ataque 42 y el borde de salida 44. En la Figura 4, las superficies exteriores 48 de los alerones 26 y la superficie ajustable 34 se representan como siendo transparentes para mayor claridad (el alerón 26 y la superficie ajustable 34 se representan por líneas discontinuas). Como ejemplo, la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22) puede definir al menos una

porción de la superficie exterior 48 del alerón 26.

En una realización, el alerón 26 puede incluir una pluralidad de largueros 46 que definen un soporte interior estructural del alerón 26 y/o la superficie ajustable 34. Como ejemplo, el alerón 26 puede incluir al menos un larguero frontal 46a situado próximo (por ejemplo, en o cerca de) al borde de ataque 42 y un larguero posterior 46b situado próximo al borde de salida 44.

En una realización, la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22) se puede conectar de forma móvil (por ejemplo de forma pivotante) al alerón 26 próximo (por ejemplo, en o cerca de) al borde de salida 44 del alerón 26. Como ejemplo, el alerón 34 se puede conectar de forma articulada al larguero posterior 46b. Como ejemplo, la superficie ajustable 34 puede incluir un larguero ajustable 46c que define la estructura de soporte interior de la superficie ajustable 34. Como ejemplo, la superficie ajustable 34 del alerón 26 puede ser una aleta compensadora.

En una realización, una pluralidad de conexiones articuladas 62 pueden interconectar de forma articulada la superficie ajustable 34 al alerón 26. Como ejemplo, la pluralidad de conexiones articuladas 62 pueden interconectar de forma articulada el larguero ajustable 46c al larguero posterior 46b.

En una realización, el mecanismo de accionamiento primario 36 se puede acoplar operativamente entre el alerón 26 y la superficie ajustable 34. Como ejemplo, el accionador primario 38 se puede conectar a un larguero 46 (por ejemplo, el larguero frontal 46a) del alerón 26. La biela primaria 40 se puede interconectar operativamente entre el accionador primario 38 y un larguero 46 (por ejemplo, el larguero ajustable 46c) de la superficie ajustable 34.

El accionamiento del accionador primario 38 puede causar un movimiento recíproco (por ejemplo, de ida y vuelta) lineal de la biela primaria 40, por ejemplo, en una dirección lineal ilustrada ilustra por la flecha direccional 64. El movimiento lineal recíproco de la biela primaria 40 puede causar un movimiento hacia arriba y hacia abajo de la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22), por ejemplo, en una dirección ilustrada por la flecha direccional 66.

En una realización, el accionador primario 38 puede mover la biela primaria 40 entre una primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) y una segunda posición (por ejemplo, más hacia delante) para mover la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22) entre una primera posición, por ejemplo, más hacia arriba y una segunda posición (por ejemplo, más hacia abajo). Como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a la primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) puede causar movimiento de la superficie ajustable 34 a la primera posición (por ejemplo, más hacia arriba). Como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a la segunda posición (por ejemplo, más hacia delante) puede causar movimiento de la superficie ajustable 34 a la segunda posición (por ejemplo, más hacia abajo). Como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a una posición intermedia (por ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a una posición intermedia (por ejemplo, una posición entre la primera y segunda posiciones) puede causar el movimiento de la superficie ajustable 34 a una posición intermedia (por ejemplo, una posición entre la primera y segunda posiciones).

A menos que se indique lo contrario, los términos "primer/a", "segundo/a", "tercer/a", "cuarto/a", etc., se utilizan en el presente documento simplemente como etiquetas, y no pretenden imponer requisitos ordinales, posicionales, o jerárquicos en los elementos a los que estos términos se refieren.

Los expertos en la materia reconocerán que el movimiento de la superficie de control 22 entre la primera (por ejemplo, más hacia arriba) y segunda (por ejemplo, más hacia abajo) posiciones puede controlar una o más características de la posición de vuelo de la aeronave 10 (Figura 2). Como ejemplo, el movimiento de la superficie ajustable 34 del alerón 26 puede controlar el balanceo de la aeronave 10 (por ejemplo, el movimiento alrededor del eje longitudinal de la aeronave). Como ejemplo, el movimiento de la superficie ajustable 34 puede definir la compensación del ala 14, influir en el consumo de combustible de la aeronave 10, y/u optimizar (por ejemplo, bajar) el coeficiente de arrastre en el ala 14.

Los expertos en la materia reconocerán que la biela primaria 40 puede ser sustancialmente recta o puede incluir uno o más codos para dar cabida a la interconexión entre el accionador primario 38 y la superficie de control 22 (por ejemplo, la superficie ajustable 34). Los expertos en la materia reconocerán también que la forma de la biela primaria 40 puede depender de varios factores, incluyendo, pero sin limitarse a, la forma del alerón 26, la ubicación de la superficie de control 22 (por ejemplo, la superficie ajustable 34) con respecto al alerón 26 (por ejemplo, la posición del larguero 46c que se puede ajustar en relación con el larguero frontal 46a), la cantidad de espacio disponible dentro del alerón 26, y similares.

En una realización, el mecanismo de accionamiento secundario 50 se puede acoplar operativamente entre el alerón 26 y la superficie ajustable 34. Como ejemplo, el accionador secundario 52 se puede conectar al larguero 46 (por ejemplo, el larguero frontal 46a) del alerón 26. El varillaje de accionamiento 56 se puede conectar operativamente al

accionador secundario 52. La biela secundaria 54 se puede interconectar operativamente entre el varillaje de accionamiento 56 y el larguero 46 (por ejemplo, el larguero ajustable 46c) de la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22).

5 El accionamiento del accionador secundario 52 puede causar un movimiento unidireccional (por ejemplo, en una sola dirección) lineal de la biela secundaria 54, por ejemplo, en una sola dirección lineal ilustrada por la flecha direccional 68. El movimiento unidireccional lineal de la biela primaria 40 (un movimiento hacia atrás ilustrado en la Figura 4) puede causar un movimiento hacia arriba o hacia abajo (un movimiento hacia arriba ilustrado en la Figura 4) de la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22), por ejemplo, en una dirección ilustrada por la flecha de dirección 70.

10 En una realización, el accionador secundario 50 puede mover la biela secundaria 54 desde una primera posición (por ejemplo, inicial) hasta una segunda posición (por ejemplo, final) para mover la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22) a una posición predeterminada (por ejemplo, a una de la primera posición o segunda posición de la superficie de control 22). Como ejemplo, el movimiento de la biela secundaria 54 a la segunda posición puede causar movimiento de la superficie ajustable 34 a la primera posición (por ejemplo, más hacia arriba). Como ejemplo, el movimiento de la biela secundaria 54 a la segunda posición puede causar movimiento de la superficie ajustable 34 a la segunda posición (por ejemplo, más hacia abajo).

20 Una vez que la biela secundaria 54 se mueve a la segunda posición por el accionador secundario 56, el accionador secundario 56 puede retener (por ejemplo, bloquear) la biela secundaria 54 en la posición predeterminada (por ejemplo, la primera o segunda posición de la superficie de control 22) y evitar el movimiento de la biela secundaria 54 de nuevo hacia la primera posición de la biela secundaria 54. Por tanto, cuando la biela secundaria 54 se mueve a la segunda posición (por ejemplo, final) por el accionador secundario 52, la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22) se puede retener en la posición predeterminada (por ejemplo, en una de la primera o segunda posición) y la biela secundaria 54 puede detener el movimiento de la superficie ajustable 34.

25 Haciendo referencia a las Figuras 5 y 6, en una realización, el accionador primario 38 puede incluir un accionador giratorio que produce un movimiento de giro. Como ejemplo no limitativo general, el accionador primario 38 puede incluir un accionador electromecánico (por ejemplo, un accionador de motor electrónico o un accionador hidráulico dispuesto dentro de una carcasa exterior). El accionador primario 38 puede incluir un cigüeñal 72 conectado operativamente a y que se extiende hacia fuera desde el accionador primario 38. Una manivela 74 se puede conectar operativamente a un extremo del cigüeñal 72. Como ejemplo, la manivela 74 puede ser una manivela de campana. Como ejemplo, el accionador primario 38 puede producir un movimiento de giro del cigüeñal 72. El accionador primario 38 se puede conectar al alerón 26 (por ejemplo, al larguero frontal 46a) mediante un soporte 80 del accionador primario.

35 En una realización, la biela primaria 40 puede incluir un primer extremo 76 y un segundo extremo 78 opuesto al primer extremo 76 (Figura 5). Como ejemplo, el primer extremo 76 de la biela primaria 40 se puede conectar operativamente (por ejemplo, de forma pivotante) al cigüeñal 74, por ejemplo, por un pasador de manivela 94 (Figura 6). El cigüeñal 74 puede traducir el movimiento de giro del cigüeñal 72 en un movimiento lineal de la biela primaria 40 (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 64). El segundo extremo 78 de la biela primaria 40 se puede conectar operativamente (por ejemplo, de forma pivotante) a la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22), por ejemplo, al larguero ajustable 46c de la superficie ajustable 34.

40 En una realización, el accionador secundario 52 puede incluir un accionador de retracción (por ejemplo, en el accionador de accionamiento hacia el interior). Como ejemplo, el accionador secundario 52 puede incluir un accionador pirotécnico. Por lo general, el accionador secundario 52 puede incluir un alojamiento 82 del accionador en el que se dispone un elemento o cartucho de presión pirotécnico (no mostrado) y un elemento accionador 84 (por ejemplo, un pistón) que se extiende desde el alojamiento 82 del accionador. El accionador secundario 52 se puede conectar al alerón 26 (por ejemplo, al larguero frontal 46a) mediante un soporte 92 del accionador secundario.

50 Por lo general, el elemento de presión pirotécnico podrá llevarse por un portador del elemento de presión (no mostrado) dentro del alojamiento 82 del accionador. Una sustancia química inflamable (no mostrada) puede estar contenida en el elemento de presión pirotécnico y puede hacerse reaccionar mediante la activación del elemento de presión pirotécnico, por ejemplo, mediante energía eléctrica o mecánica. El elemento de presión pirotécnico puede también conocerse como un encendedor pirotécnico en el caso de una activación de energía eléctrica. Los elementos de presión pirotécnicos de este tipo y los mecanismos de ignición adecuados (por ejemplo, elementos de carga) son conocidos en la técnica.

55 Como ejemplo, el elemento de presión pirotécnico puede servir para accionar el elemento accionador 84. La activación del elemento de presión pirotécnico puede desencadenar una conversión de la sustancia química inflamable, lo que da como resultado la generación de un impulso de presión de gas. Como ejemplo, tras el accionamiento del accionador secundario 52, el impulso de presión de gas puede crearse creada en el elemento de presión pirotécnico por una conversión rápida de la sustancia química inflamable, que, por ejemplo, puede abrir un

manguito cilíndrico (no mostrado) del elemento de presión. Cuando se enciende el elemento de presión pirotécnico, una presión de gas puede acumularse en el elemento de presión pirotécnico por la reacción de la sustancia química inflamable contenida en el elemento de presión pirotécnica, que, por ejemplo, puede dar como resultado la abertura de un manguito (no mostrado) del elemento de presión pirotécnico. La presión de gas creada puede fluir hacia fuera del elemento de presión pirotécnico, por ejemplo, a través de una abertura del manguito y crear una presión de gas en un espacio delimitado por el elemento de presión pirotécnico o el portador del elemento de presión.

El elemento accionador 84 se puede mover con relación al alojamiento 82 del accionador (por ejemplo, se tira en su interior) en respuesta a la presión del gas acumulado en el elemento de presión pirotécnico. El elemento accionador 84 puede incluir la forma de un pistón, que puede ser desplazable en una dirección axial en el alojamiento 82 del accionador. Puesto que la acción sobre el elemento accionador 84 tiene lugar muy abruptamente, pero de forma controlada, el elemento accionador 84 se puede mover en un tiempo corto desde una primera posición (por ejemplo, inicial) hasta una segunda posición (por ejemplo, final), por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 86 (Figura 5).

El accionador secundario 52 (por ejemplo, el alojamiento 82 del accionador) puede incluir un mecanismo de enclavamiento (no mostrado) que bloquea el elemento accionador 84 en el extremo de su carrera (por ejemplo, una posición final, como se ilustra en la Figura 10). El mecanismo de enclavamiento se puede liberar (por ejemplo, liberarse manualmente) para permitir que el elemento accionador 84 vuelva a una posición de carrera original (por ejemplo, una posición inicial, como se ilustra en las Figuras 8 y 9.)

Ventajosamente, el accionador secundario 52 puede proporcionar un rápido desarrollo de potencia. Además, la energía requerida para mover el elemento accionador 84 se puede almacenar sin presión durante un largo período de tiempo por las sustancias químicas inflamables y puede liberarse con comparativamente poca energía eléctrica o mecánica. Además, la reacción de la sustancia química inflamable puede ocurrir y quedar completamente contenida dentro del alojamiento 82 del accionador. Por lo tanto, la aplicación del mecanismo de accionamiento secundario divulgado 50 como un medio para detener el movimiento de la superficie de control 22 puede minimizar tanto las demandas de espacio como de potencia.

En una realización, la biela secundaria 54 puede incluir un primer extremo 88 y un segundo extremo 90 opuesto al primer extremo 88 (Figura 5). Como ejemplo, el primer extremo 88 de la biela secundaria 54 se puede conectar operativamente (de forma pivotante) al varillaje de accionamiento 56. El varillaje de accionamiento 56 se puede conectar operativamente (por ejemplo, de forma pivotante) a un extremo del elemento accionador 84. El varillaje de accionamiento 56 puede traducir el movimiento lineal del elemento accionador 84 (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 86) en un movimiento lineal de la biela secundaria 54 (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 68). El segundo extremo 78 de la biela secundaria 54 se puede conectar operativamente (por ejemplo, de forma pivotante) a la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22), por ejemplo, al larguero ajustable 46c de la superficie ajustable 34.

Haciendo referencia a la Figura 5, puesto que tanto la biela primaria 40 como la biela secundaria 54 se conectan operativamente a la superficie ajustable 34 (por ejemplo, la superficie de control 22), el movimiento lineal recíproco (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 64) de la biela primaria 40 puede causar un movimiento lineal recíproco (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 96) de la biela secundaria 54. Como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a la primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) puede causar el movimiento de la biela secundaria 54 a una tercera posición (por ejemplo, más hacia atrás). Como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a la segunda posición (por ejemplo, más hacia delante) puede causar el movimiento de la biela secundaria 54 a una cuarta posición (por ejemplo, más hacia delante). Como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a una posición intermedia (por ejemplo, una posición entre la primera y segunda posiciones) puede causar el movimiento de la biela secundaria 54 a una posición intermedia (por ejemplo, una posición entre la primera y segunda posiciones). Por lo tanto, el mecanismo de accionamiento secundario 50 puede no tener efecto sobre la operación normal del mecanismo de accionamiento primario 36 para controlar el movimiento y/o la posición de la superficie de control 22.

En una implementación ejemplar, la primera posición (por ejemplo, inicial) de la biela secundaria 54 y la tercera posición (por ejemplo, más hacia delante) de la biela secundaria 54 pueden ser la misma posición. En una implementación ejemplar, la primera posición (por ejemplo, inicial) de la biela secundaria 54 y la tercera posición (por ejemplo, más hacia delante) de la biela secundaria 54 pueden ser posiciones diferentes (por ejemplo, la tercera posición puede estar más o menos hacia delante de la primera posición). En una implementación ejemplar, la segunda posición (por ejemplo, final) de la biela secundaria 54 y la cuarta posición (por ejemplo, más hacia atrás) de la biela secundaria 54 pueden ser la misma posición. En una implementación ejemplar, la segunda cuarta posición (por ejemplo, final) de la biela secundaria 54 y la cuarta posición (por ejemplo, más hacia atrás) de la biela secundaria 54 pueden ser posiciones diferentes (por ejemplo, la segunda posición puede estar más o menos hacia atrás que la cuarta posición).

En una realización, el varillaje de accionamiento 56 se puede configurar para permitir el movimiento recíproco lineal

(por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 96) de la biela secundaria 54 en respuesta al movimiento recíproco (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 64) de la biela primaria 40 sin aplicar una carga al mecanismo de accionamiento primario 36 o una contrapresión (por ejemplo, una fuerza de accionamiento opuesta) en el accionador secundario 52 (por ejemplo, sin la aplicación de una fuerza de accionamiento opuesta sobre el elemento accionador 84 para accionar de forma opuesta el elemento accionador 84 en el alojamiento 82 del accionador).

Haciendo referencia a la Figura 7, en una realización, el varillaje de accionamiento 56 puede incluir un primer varillaje de accionamiento 58 y un segundo varillaje de accionamiento 60. El primer varillaje de accionamiento 58 y la segunda articulación de accionamiento 60 se pueden conectar operativamente entre sí para permitir el movimiento del segundo varillaje de accionamiento 60 con respecto al primer varillaje de accionamiento 58 en respuesta al movimiento recíproco de la biela secundaria 54 (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 96). El primer varillaje de accionamiento 58 se puede conectar operativamente al elemento accionador 84. El segundo varillaje de accionamiento 60 se puede conectar operativamente al primer varillaje de accionamiento 58.

Como ejemplo, el primer varillaje de accionamiento 58 puede incluir un primer extremo 98 y un segundo extremo 100 opuesto al primer extremo 98. El segundo varillaje de accionamiento 60 puede incluir un primer extremo 102 y un segundo extremo 104 opuesto al primer extremo 102. El primer extremo 98 del primer varillaje de accionamiento 58 se puede conectar de forma pivotante al extremo del elemento accionador 84 en una conexión de pivote axial (por ejemplo, un pasador). El primer extremo 102 del segundo varillaje de accionamiento 60 se puede conectar de forma pivotante al primer extremo 88 de la biela secundaria 54 en una conexión de pivote axial (por ejemplo, un pasador). El segundo extremo 100 del primer varillaje de accionamiento 58 y el segundo extremo 104 del segundo varillaje de accionamiento 60 se pueden conectar de forma pivotante entre sí en una conexión de pivote axial 118 (por ejemplo, un pasador).

En una realización, la posición de la conexión de pivote axial 118 entre el primer varillaje de accionamiento 58 y el segundo varillaje de accionamiento 60 puede ser fija. Como ejemplo, la conexión de pivote axial 118 (por ejemplo, el pasador) que conecta de forma pivotante el primer varillaje de accionamiento 58 y el segundo varillaje de accionamiento 60 se puede fijar también al alerón 26 (por ejemplo, Figura 5), por ejemplo, al larguero frontal 46a larguero.

Por lo tanto, el segundo varillaje de accionamiento 60 puede moverse (por ejemplo, pivotar alrededor de la conexión de pivote axial 118) entre una primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) y una segunda posición (por ejemplo, más hacia delante) en relación con el primer varillaje de accionamiento 58 en respuesta al movimiento recíproco de la biela secundaria 56 entre la tercera posición (por ejemplo, más hacia atrás) y la cuarta (por ejemplo, más hacia delante) de la biela secundaria 54 (por ejemplo, en la dirección ilustrada por flecha direccional 96) sin mover el primer varillaje de accionamiento 58 o sin accionar de forma opuesta el elemento accionador 84 en el alojamiento 82 del accionador.

En una realización, el varillaje de accionamiento 56 puede incluir una característica de control de movimiento 106. La característica de control de movimiento 106 se puede configurar para permitir el movimiento del segundo varillaje de accionamiento 60 con respecto al primer varillaje de accionamiento 58 en respuesta al movimiento recíproco de la biela secundaria 56. Como ejemplo, la característica de control de movimiento 106 puede incluir un espacio (por ejemplo, un hueco) 108 definido entre el segundo extremo 100 del primer varillaje de accionamiento 58 y el segundo extremo 104 del segundo varillaje de accionamiento 60. Como ejemplo, el primer varillaje de accionamiento 58 puede incluir un primer borde (o esquina) 110 próximo al segundo extremo 100. El segundo varillaje de accionamiento 60 puede incluir un segundo borde (o esquina) 112 próximo al segundo extremo 104. El espacio 108 se puede definir entre el primer borde 110 y el segundo borde 112.

Haciendo referencia a las Figuras 5 y 8, como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a la primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 64), puede hacer que la biela secundaria 54 pase a la tercera posición (por ejemplo, más hacia atrás), por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 114. El movimiento de la biela secundaria 54 a la tercera posición puede hacer que el segundo varillaje de accionamiento 60 se mueva (por ejemplo, pivote) con relación al primer varillaje de accionamiento 58 a la primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) y, por lo tanto, aumente el tamaño del espacio 108, como se ilustra en la Figura 8.

Haciendo referencia a las Figuras 5 y 9, como ejemplo, el movimiento de la biela primaria 40 a la segunda posición (por ejemplo, más hacia delante) (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 64), puede hacer que la biela secundaria 54 pase a la cuarta posición (por ejemplo, más hacia delante), por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha de dirección 116. El movimiento de la biela secundaria 54 a la cuarta posición puede hacer que el segundo varillaje de accionamiento 60 se mueva (por ejemplo, pivote) con relación al primer varillaje de accionamiento 58 a la segunda posición (por ejemplo, más hacia delante), y, por lo tanto, disminuya el tamaño del espacio 108, como se ilustra en la Figura 9.

Por lo tanto, el tamaño (por ejemplo, la dimensión) del espacio 108 puede ser mayor que la distancia de carrera de la biela secundaria 54 (por ejemplo, la distancia lineal que la biela secundaria 54 se mueve entre la tercera y cuarta posiciones) en respuesta al movimiento recíproco de la biela primaria 40 (Figura 5). La dimensión del espacio 108 se puede definir como la distancia angular entre el primer borde 110 y el segundo borde 112.

5 Haciendo referencia a la Figura 10, en una realización, el varillaje de accionamiento 56 puede mover la biela secundaria 54 a la segunda posición (por ejemplo, final) (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha direccional 114) para detener el movimiento de la superficie de control 22 (por ejemplo, la superficie ajustable 34) en respuesta a un fallo del mecanismo de accionamiento primario 36 (Figura 5).

10 En una realización, el movimiento del elemento accionador 84 de la primera posición (por ejemplo, inicial) a la segunda posición (por ejemplo, final) puede hacer que el primer varillaje de accionamiento 58 se mueva entre una primera posición (por ejemplo, inicial) y una segunda posición (por ejemplo, final). Durante la operación normal del mecanismo de accionamiento primario 36 (Figura 5), el elemento accionador 84 puede permanecer en la primera posición y el primer varillaje de accionamiento 58 puede permanecer en la primera posición. Tras el accionamiento del accionador secundario 52 (por ejemplo, en respuesta a un fallo del mecanismo de accionamiento primario 36), el elemento accionador 84 puede moverse (por ejemplo, en la dirección ilustrada por la flecha de dirección 86) a la segunda posición moviendo, por tanto, el primer varillaje de accionamiento 58 a la segunda posición.

15 En una realización, el movimiento del primer varillaje de accionamiento 58 a la segunda posición (por ejemplo, final) puede causar el movimiento del segundo varillaje de accionamiento 60 de una tercera posición (por ejemplo, inicial) a una cuarta posición (por ejemplo, final). En una implementación ejemplar, la cuarta posición (por ejemplo, final) del segundo varillaje de accionamiento 60 y la primera posición (por ejemplo, más hacia atrás) del segundo varillaje de accionamiento 60 pueden ser la misma posición.

20 En una realización, la característica de control de movimiento 106 puede accionar el movimiento del segundo varillaje de accionamiento 60 de la tercera posición (por ejemplo, inicial) a la cuarta posición (por ejemplo, final) en respuesta al movimiento del primer varillaje de accionamiento 58 de la primera posición (por ejemplo, inicial) a la segunda posición (por ejemplo, final). Como ejemplo, el movimiento del primer varillaje de accionamiento 58 a la segunda posición (por ejemplo, final) puede cerrar el espacio 108 de tal manera que el primer borde 110 del primer varillaje de accionamiento 58 se pone en contacto con el segundo borde 112 del segundo varillaje de accionamiento 60 y puede hacer que el segundo varillaje de accionamiento 60 se mueva a la cuarta posición (por ejemplo, final) moviendo, por tanto, la biela secundaria 54 a la segunda posición (por ejemplo, final) y la superficie de control 22 (por ejemplo, la superficie ajustable 34) a la posición predeterminada (por ejemplo, en una de la primera posición (por ejemplo, más hacia arriba) o la segunda posición (por ejemplo, más hacia abajo).

25 Puesto que el segundo accionador 52 es un accionador unidireccional, el elemento accionador 84 se puede retener en la segunda posición (por ejemplo, final) después de su accionamiento, por lo tanto, manteniendo la biela secundaria 54 en la segunda posición (por ejemplo, final) y la superficie de control 22 (por ejemplo, la superficie ajustable 34) en la posición predeterminada para detener el movimiento libre de la superficie de control 22.

30 Haciendo referencia a la Figura 11, y con referencia a las Figuras 4 y 7, una realización del método divulgado, generalmente designada con el número de referencia 200, para detener el movimiento de una superficie de control puede incluir acoplar el mecanismo de accionamiento secundario 50 a la superficie de control 22, como se muestra en el bloque 202. Como se muestra en el bloque 204, el mecanismo de accionamiento secundario 50 puede accionarse en respuesta a un fallo del mecanismo de accionamiento primario 36. Como se muestra en el bloque 206, el mecanismo de accionamiento secundario 50 puede hacer que la superficie de control 22 se mueva a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento del mecanismo de accionamiento secundario 50. Como se muestra en el bloque 208, el mecanismo de accionamiento secundario 50 puede detener el movimiento de la superficie de control 22.

35 Ejemplos de la divulgación se pueden describir en el contexto de un método de fabricación y servicio de aeronaves 300, como se muestra en la Figura 12, y la aeronave 10, como se muestra en la Figura 13. Durante la pre-producción, el método de fabricación y servicio de aeronaves 300 puede incluir la especificación y diseño 304 de la aeronave 10 y la adquisición de material 306. Durante la producción, se realiza la fabricación de componentes/sub-conjuntos 308 y la integración del sistema 310 de la aeronave 10. A partir de entonces, la aeronave 10 puede ir a través de la certificación y entrega 312 con el fin de ponerse en servicio 314. Mientras se encuentra en servicio por un cliente, la aeronave 10 se programa para su mantenimiento y servicio rutinarios 316, que también puede incluir la modificación, reconfiguración, renovación y similares.

40 Cada uno de los procesos del método 300 puede realizarse o llevarse a cabo por un integrador de sistemas, una tercera parte, y/o un operador (por ejemplo, un cliente). Para los fines de esta descripción, un integrador de sistema puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas importantes del sistema; una tercera parte puede incluir, sin limitación, cualquier número de vendedores, subcontratistas y proveedores; y un operador puede ser una línea aérea, compañía de arrendamiento, entidad militar, organización de

servicio, y así sucesivamente.

5 Como se muestra en la Figura 13, la aeronave 10 producida, por ejemplo, mediante el método 300 puede incluir un fuselaje 318 con una pluralidad de sistemas 320 y un interior 322. Los ejemplos de la pluralidad de sistemas 320 pueden incluir uno o más de un sistema de propulsión 324, un sistema eléctrico 326, un sistema hidráulico 328, y un sistema ambiental 330. Cualquier número de otros sistemas pueden incluirse. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, los principios del mecanismo de accionamiento secundario divulgado 50 y el método 200 se pueden aplicar a otras industrias, tales como las industrias del automóvil y marina.

10 El aparato y métodos incorporados en la presente memoria pueden emplearse durante una cualquiera o más de las etapas del método de producción y servicio 300. Por ejemplo, los componentes o subconjuntos correspondientes a la fabricación de componentes/sub-conjuntos 308, la integración del sistema 310, y o mantenimiento y servicio 316 pueden fabricarse o producirse utilizando el mecanismo de accionamiento secundario divulgado 50. Además, una o más ejemplos de aparatos, ejemplos del método, o una combinación de los mismos se pueden utilizar durante la fabricación de componentes/sub-conjuntos 308 y/o la integración del sistema 310, por ejemplo, agilizando sustancialmente el montaje de o reduciendo el coste de la aeronave 10, tal como la estructura de la aeronave 318.  
15 De forma similar, uno o más de los ejemplos de aparatos, ejemplos de métodos, o una combinación de los mismos se pueden utilizar mientras que la aeronave 10 está en servicio, por ejemplo y sin limitación, para su mantenimiento y servicio 316.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un mecanismo de accionamiento secundario para detener el movimiento de una superficie de control, comprendiendo dicho mecanismo de accionamiento secundario un accionador secundario; un varillaje de accionamiento acoplado a dicho accionador secundario; y una biela secundaria acoplada entre dicho varillaje de accionamiento y dicha superficie de control, en el que dicha superficie de control se puede mover a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento de dicho accionador secundario, y dicho accionador secundario retiene dicha superficie de control en dicha posición predeterminada.

25 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho accionador secundario comprende un accionador unidireccional.

El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho accionador secundario comprende un accionador pirotécnico.

30 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho accionador secundario comprende un elemento accionador, pudiendo dicho elemento accionador moverse de una primera posición a una segunda posición en respuesta a dicho accionamiento de dicho accionador secundario, pudiendo dicha biela secundaria moverse de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador a dicha segunda posición, y pudiendo dicha superficie de control moverse a dicha posición predeterminada en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria a dicha segunda posición.

35 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho varillaje de accionamiento comprende una característica de control de movimiento configurada para traducir el movimiento de dicho elemento accionador de dicha primera posición a dicha segunda posición en el movimiento de dicha biela secundaria de dicha primera posición a dicha segunda posición.

40 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho varillaje de accionamiento comprende una característica de control de movimiento configurada para permitir el movimiento de dicha biela secundaria entre una tercera posición y una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicha superficie de control entre una primera posición y una segunda posición sin aplicar una fuerza de accionamiento opuesta a dicho elemento accionador.

45 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho varillaje de accionamiento comprende un primer varillaje de accionamiento que comprende un primer extremo y un segundo extremo opuesto; y un segundo varillaje de accionamiento que comprende un primer extremo y un segundo extremo opuesto, estando dicho primer extremo de dicho primer varillaje de accionamiento acoplado a dicho elemento accionador, estando dicho primer extremo de dicho segundo varillaje de accionamiento acoplado a dicha biela secundaria, y dicho segundo extremo de dicho primer varillaje de accionamiento y dicho segundo extremo de dicho segundo varillaje de accionamiento se acoplan entre sí en una conexión de pivote.  
50

El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en el que dicho segundo varillaje de accionamiento se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria entre una tercera posición y una cuarta posición, y dicho primer varillaje de accionamiento no se puede mover en respuesta al movimiento de dicho segundo varillaje de accionamiento entre dicha primera posición y dicha segunda

posición.

5 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en el que dicho primer varillaje de accionamiento se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador a dicha segunda posición, pudiendo dicho segundo varillaje de accionamiento moverse de una tercera posición a una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicho primer varillaje de accionamiento a dicha segunda posición, y pudiendo dicha biela secundaria moverse a dicha segunda posición en respuesta al movimiento del segundo varillaje de accionamiento a dicha cuarta posición.

10 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho primer varillaje de accionamiento comprende un primer borde próximo a dicho segundo extremo, dicho segundo varillaje de accionamiento comprende un segundo borde próximo a dicho segundo extremo, un espacio se define entre dicho primer borde y dicho segundo borde.

15 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho segundo varillaje de accionamiento se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria entre una tercera posición y una cuarta posición, y dicho espacio se configura para permitir el movimiento de dicho segundo varillaje de accionamiento entre dicha primera posición y dicha segunda posición.

20 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho primer varillaje de accionamiento se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador a dicha segunda posición, dicho primer borde y dicho segundo borde se acoplan en respuesta al movimiento de dicho primer varillaje de accionamiento a dicha segunda posición, y dicho segundo varillaje de accionamiento se puede mover de una tercera posición a una cuarta posición en respuesta al acoplamiento de dicho primer borde y dicho segundo borde.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona una aeronave que comprende al menos una superficie de control; un mecanismo de accionamiento primario acoplado a dicha superficie de control; y un mecanismo de accionamiento secundario acoplado a dicha superficie de control, en el que dicha superficie de control se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al accionamiento de dicho mecanismo de accionamiento primario, dicha superficie de control se puede mover a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento de dicho mecanismo de accionamiento secundario, dicho mecanismo de accionamiento secundario se acciona en respuesta a un fallo de dicho mecanismo de accionamiento primario, y dicho accionador secundario retiene dicha superficie de control en dicha posición predeterminada.

30 La aeronave divulgada en la presente memoria en la que dicho mecanismo de accionamiento secundario no aplica una carga a dicho mecanismo de accionamiento primario en respuesta al movimiento de dicha superficie de control entre dicha primera posición y dicha segunda posición.

35 La aeronave divulgada en la presente memoria en la que dicho mecanismo de accionamiento primario comprende un accionador primario; una varilla de conexión primaria acoplada entre dicho dispositivo de accionamiento primario y dicha superficie de control, dicho mecanismo de accionamiento secundario comprende un accionador secundario que comprende un elemento accionador; un varillaje de accionamiento acoplado a dicho elemento accionador; y una biela secundaria acoplada entre dicho varillaje de accionamiento y dicha superficie de control, dicha biela primaria se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al accionamiento de dicho accionador primario, dicha superficie de control se puede mover entre dicha primera posición y dicha segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela primaria entre dicha primera posición y dicha segunda posición, dicha biela secundaria se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al accionamiento de dicho accionador secundario, y dicha superficie de control se puede mover a dicha posición predeterminada en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria a dicha segunda posición,

45 La aeronave divulgada en la presente memoria en la que dicho elemento accionador se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta a dicho accionamiento de dicho accionador secundario, dicha biela secundaria se puede mover a dicha segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador a dicha segunda posición, dicho varillaje de accionamiento comprende una característica de control de movimiento configurada para traducir el movimiento de dicho elemento accionador de dicha primera posición a dicha segunda posición en el movimiento de dicha biela secundaria de dicha primera posición a dicha segunda posición.

50 La aeronave divulgada en la presente memoria en la que dicha biela secundaria se puede mover entre una tercera posición y una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicha superficie de control entre dicha primera posición y dicha segunda posición, y dicho varillaje de accionamiento comprende una característica de control de movimiento configurada para permitir el movimiento de dicha biela secundaria entre dicha tercera posición y dicha cuarta posición sin aplicar una fuerza de accionamiento opuesta sobre dicho elemento accionador.

5 El mecanismo de accionamiento secundario divulgado en la presente memoria en el que dicho varillaje de accionamiento comprende un primer varillaje de accionamiento que comprende un primer extremo y un segundo extremo opuesto; y un segundo varillaje de accionamiento que comprende un primer extremo y un segundo extremo opuesto, estando dicho primer extremo de dicho primer varillaje de accionamiento acoplado a dicho elemento accionador, estando dicho primer extremo de dicho segundo varillaje de accionamiento acoplado a dicha biela secundaria, y estando dicho segundo extremo de dicho primer varillaje de accionamiento y dicho segundo extremo de dicho segundo varillaje de accionamiento acoplados entre sí en una conexión de pivote.

10 La aeronave divulgada en la presente memoria en la que dicha biela secundaria se puede mover entre una tercera posición y una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicha superficie de control entre dicha primera posición y dicha segunda posición; dicho segundo varillaje de accionamiento se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria entre dicha tercera posición y dicha cuarta posición, dicho primer varillaje de accionamiento no se puede mover en respuesta al movimiento de dicho segundo varillaje de accionamiento entre dicha primera posición y dicha segunda posición, dicho elemento accionador se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta a dicho accionamiento de dicho accionador secundario, dicho primer varillaje de accionamiento se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador a dicha segunda posición, dicho segundo varillaje de accionamiento se puede mover de una tercera posición a una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicho primer varillaje de accionamiento a dicha segunda posición, y dicha biela secundaria se puede mover a dicha segunda posición en respuesta al movimiento del segundo varillaje de accionamiento a dicha cuarta posición.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para detener el movimiento de una superficie de control, comprendiendo el método acoplar un mecanismo de accionamiento secundario a dicha superficie de control; accionar dicho mecanismo de accionamiento secundario en respuesta a un fallo de un mecanismo de accionamiento primario, controlando dicho mecanismo de accionamiento primario el movimiento de dicha superficie de control; haciendo, mediante dicho mecanismo de accionamiento secundario, que dicha superficie de control se mueva a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento de dicho mecanismo de accionamiento secundario; y deteniendo, por dicho mecanismo de accionamiento secundario, el movimiento de dicha superficie de control.

30 Si bien diversas realizaciones de la aeronave y del mecanismo de accionamiento secundario divulgados se han mostrado y descrito, a los expertos en la materia se les pueden hacer modificaciones después de leer la memoria descriptiva. La presente solicitud incluye tales modificaciones y solo se limita por el alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Una aeronave que comprende:

al menos una superficie de control (22);

5 un mecanismo de accionamiento primario (36) acoplado a dicha superficie de control (22), comprendiendo dicho mecanismo de accionamiento primario un accionador bidireccional; y

un mecanismo de accionamiento secundario (50) acoplado a dicha superficie de control (22), comprendiendo dicho mecanismo de accionamiento secundario un accionador unidireccional, comprendiendo dicho mecanismo de accionamiento secundario:

un accionador secundario (52);

10 un varillaje de accionamiento (56) acoplado a dicho accionador secundario (52); y

una biela secundaria (54) acoplada entre dicho varillaje de accionamiento (56) y dicha superficie de control (22),

en el que:

15 dicha superficie de control (22) se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al accionamiento de dicho mecanismo de accionamiento primario (36),

dicha superficie de control se puede mover a una posición predeterminada en respuesta al accionamiento de dicho mecanismo de accionamiento secundario (50),

dicho mecanismo de accionamiento secundario (50) se adapta para accionarse en respuesta a un fallo de dicho mecanismo de accionamiento primario (36), y

20 dicho accionador secundario (52) se adapta para retener dicha superficie de control (22) en dicha posición predeterminada.

2. La aeronave de la reivindicación 1, en la que dicho mecanismo de accionamiento secundario (50) no aplica una carga a dicho mecanismo de accionamiento primario en respuesta al movimiento de dicha superficie de control (22) entre dicha primera posición y dicha segunda posición.

25 3. La aeronave de la reivindicación 1, en la que:

dicho mecanismo de accionamiento primario (36) comprende:

un accionador primario (38);

una biela primaria (40) acoplada entre dicho dispositivo de accionamiento primario y dicha superficie de control,

30 dicha biela primaria (40) se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al accionamiento de dicho accionador primario (38),

dicha superficie de control (22) se puede mover entre dicha primera posición y dicha segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela primaria (40) entre dicha primera posición y dicha segunda posición,

35 dicha biela secundaria (54) se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al accionamiento de dicho accionador secundario (52), y

dicha superficie de control (22) se puede mover a dicha posición predeterminada en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria (54) a dicha segunda posición.

4. La aeronave de la reivindicación 1, en la que dicho accionador secundario (52) comprende un accionador pirotécnico.

40 5. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que:

dicho accionador secundario (52) comprende un elemento accionador (84),

dicho elemento accionador (84) se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta a dicho accionamiento de dicho accionador secundario (52),

dicha biela secundaria (54) se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador (84) a dicha segunda posición, y

5        dicha superficie de control (22) se puede mover a dicha posición predeterminada en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria (54) a dicha segunda posición.

10        6. La aeronave de la reivindicación 5, en la que dicho varillaje de accionamiento (56) comprende una característica de control de movimiento (106) configurada para traducir el movimiento de dicho elemento accionador (84) de dicha primera posición a dicha segunda posición en el movimiento de dicha biela secundaria (54) de dicha primera posición a dicha segunda posición.

15        7. La aeronave de la reivindicación 5, en la que dicho varillaje de accionamiento (56) comprende una característica de control de movimiento (106) configurada para permitir el movimiento de dicha biela secundaria (54) entre una tercera posición y una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicha superficie de control (22) entre una primera posición y una segunda posición sin la aplicación de una fuerza de accionamiento opuesta sobre dicho elemento accionador (84).

8. La aeronave de la reivindicación 5, en la que:

dicho varillaje de accionamiento (56) comprende:

un primer varillaje de accionamiento (58) que comprende un primer extremo y un segundo extremo opuesto; y

20        un segundo varillaje de accionamiento (60) que comprende un primer extremo y un segundo extremo opuesto,

dicho primer extremo de dicho primer varillaje de accionamiento (58) se acopla a dicho elemento accionador (84),

dicho primer extremo de dicho segundo varillaje de accionamiento (60) se acopla a dicha biela secundaria (54), y

dicho segundo extremo de dicho primer varillaje de accionamiento (58) y dicho segundo extremo de dicho segundo varillaje de accionamiento (60) se acoplan entre sí en una conexión de pivote.

25        9. La aeronave de la reivindicación 8, en la que:

dicho segundo varillaje de accionamiento (60) se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria (54) entre una tercera posición y una cuarta posición, y

30        dicho primer varillaje de accionamiento (58) no se puede mover en respuesta al movimiento de dicho segundo varillaje de accionamiento (60) entre dicha primera posición y dicha segunda posición.

10. La aeronave de la reivindicación 8, en la que:

dicho primer varillaje de accionamiento (58) se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador (84) a dicha segunda posición,

35        dicho segundo varillaje de accionamiento (60) se puede mover de una tercera posición a una cuarta posición en respuesta al movimiento de dicho primer varillaje de accionamiento (58) a dicha segunda posición, y

dicha biela secundaria (54) se puede mover a dicha segunda posición en respuesta al movimiento del segundo varillaje de accionamiento (60) a dicha cuarta posición.

11. La aeronave de la reivindicación 8, en la que:

dicho primer varillaje de accionamiento (58) comprende un primer borde (110) próximo a dicho segundo extremo,

40        dicho segundo varillaje de accionamiento (60) comprende un segundo borde (112) próximo a dicho segundo extremo,

un espacio (108) se define entre dicho primer borde y dicho segundo borde en algunas posiciones del primer y segundo varillajes de accionamiento.

12. La aeronave de la reivindicación 11, en la que:

5 dicho segundo varillaje de accionamiento (60) se puede mover entre una primera posición y una segunda posición en respuesta al movimiento de dicha biela secundaria (54) entre una tercera posición y una cuarta posición, y

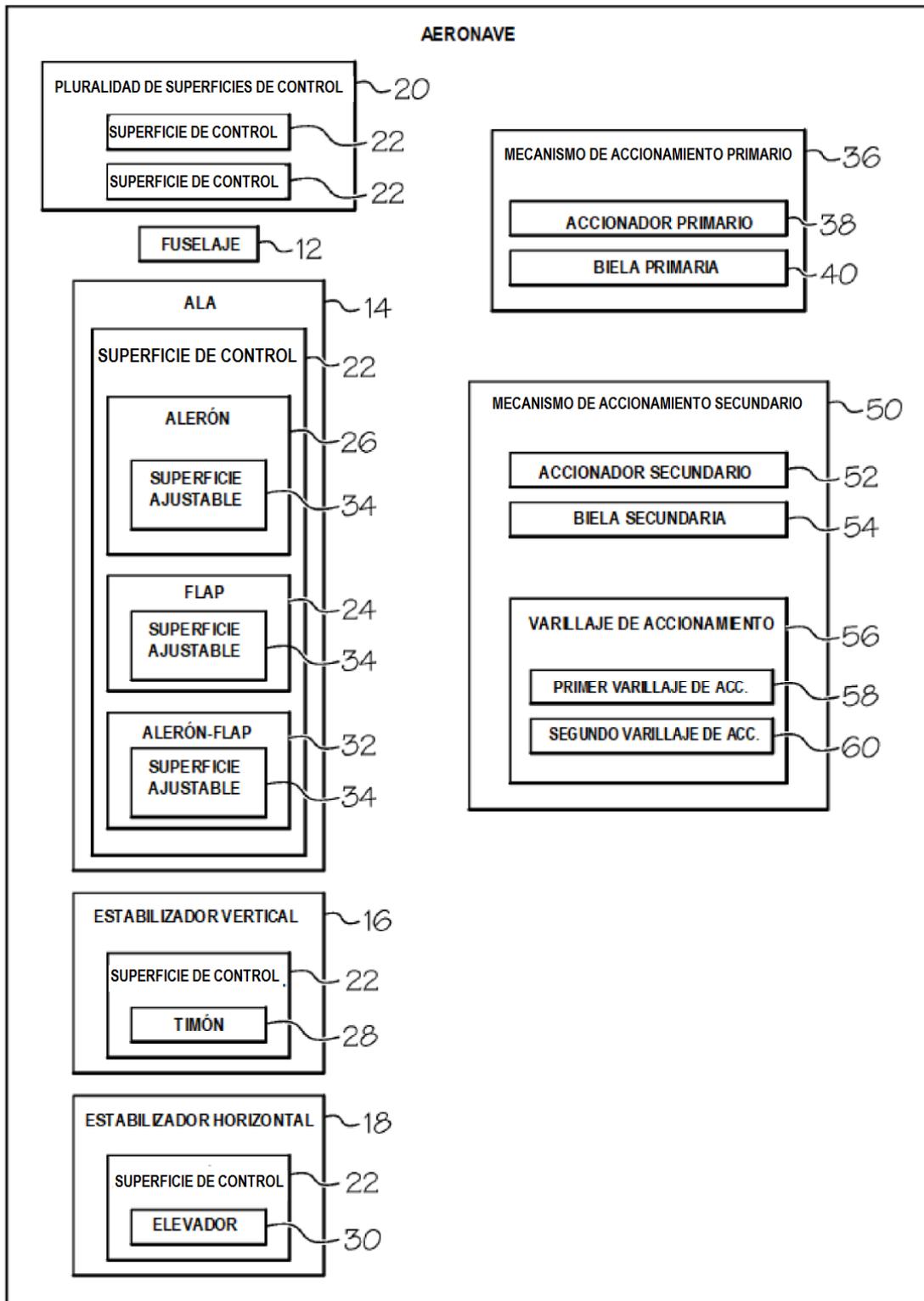
dicho espacio (108) se configura para permitir el movimiento de dicho segundo varillaje de accionamiento (60) entre dicha primera posición y dicha segunda posición.

13. La aeronave de la reivindicación 11, en la que:

10 dicho primer varillaje de accionamiento (58) se puede mover de una primera posición a una segunda posición en respuesta al movimiento de dicho elemento accionador (84) a dicha segunda posición,

dicho primer borde (110) y dicho segundo borde (112) se acoplan en respuesta al movimiento de dicho primer varillaje de accionamiento (58) a dicha segunda posición, y

15 dicho segundo varillaje de accionamiento (60) se puede mover de una tercera posición a una cuarta posición en respuesta al acoplamiento de dicho primer borde (110) y dicho segundo borde (112).



10

FIG. 1

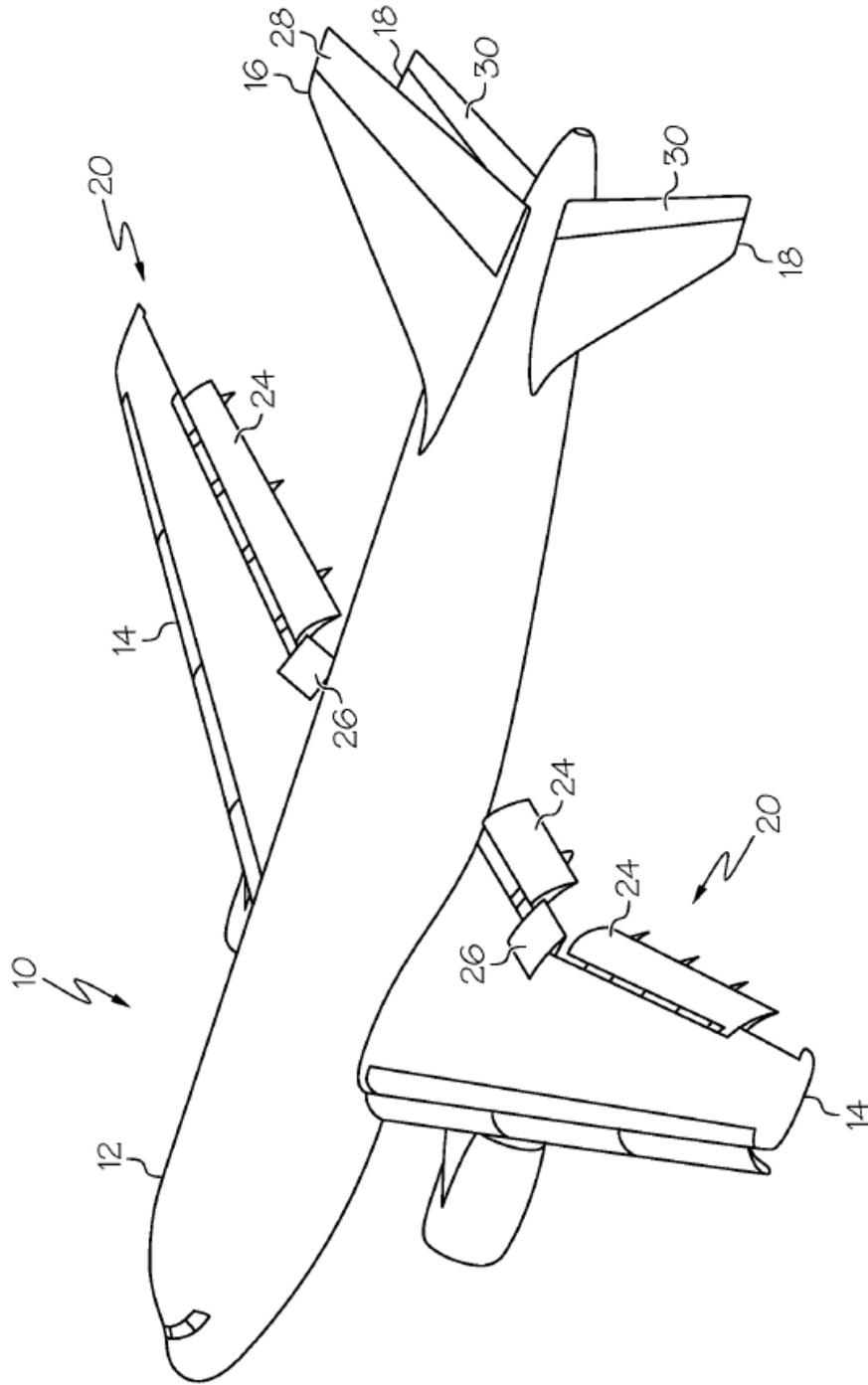


FIG. 2

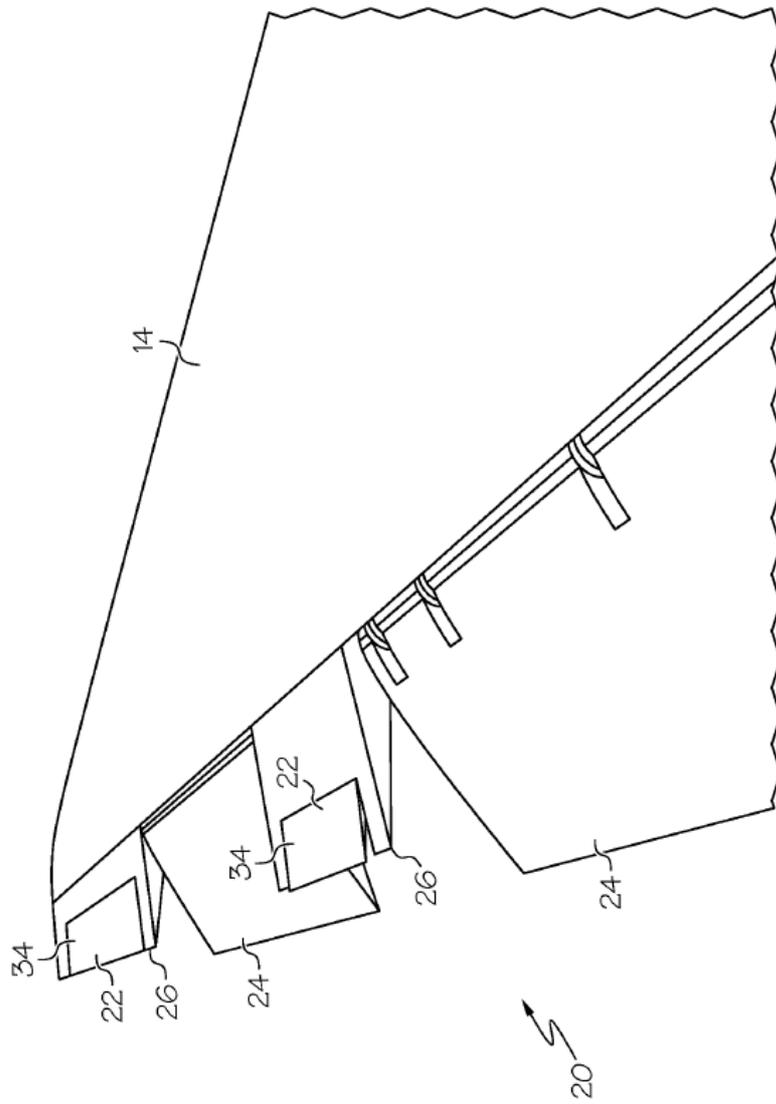


FIG. 3

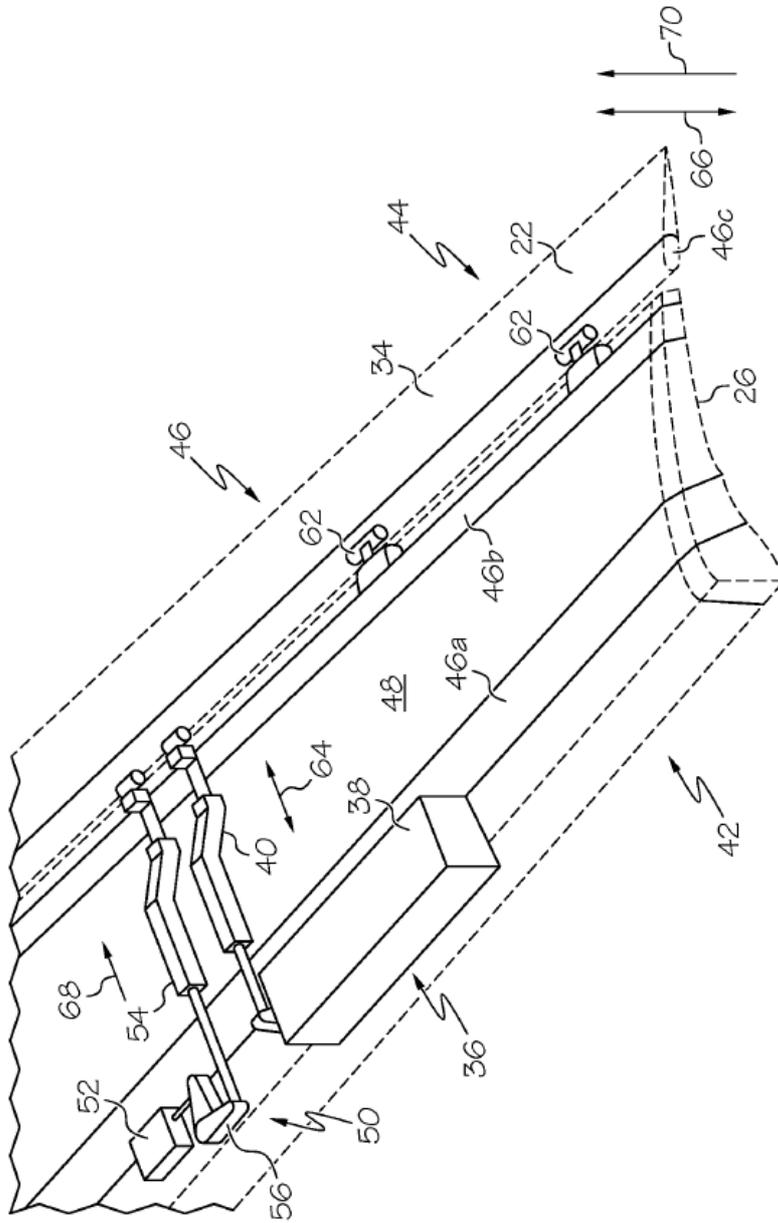


FIG. 4

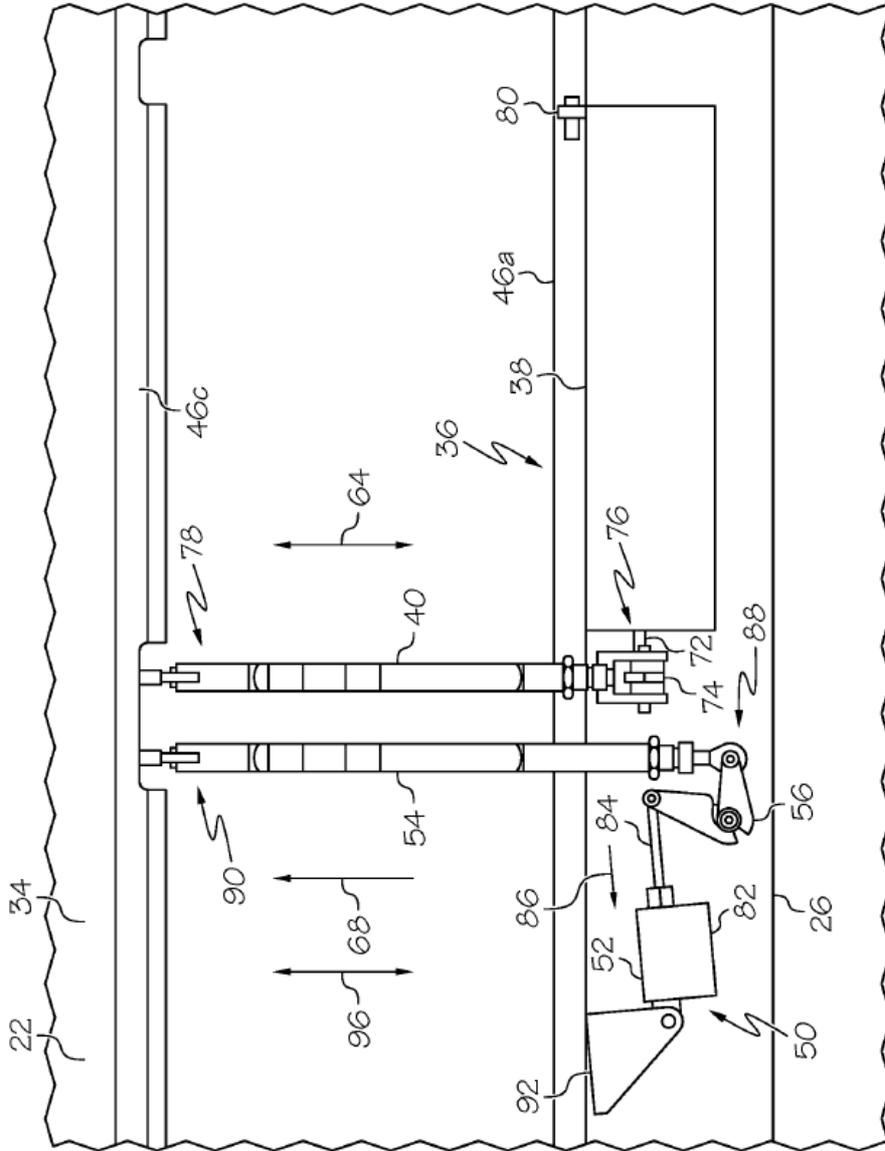


FIG. 5

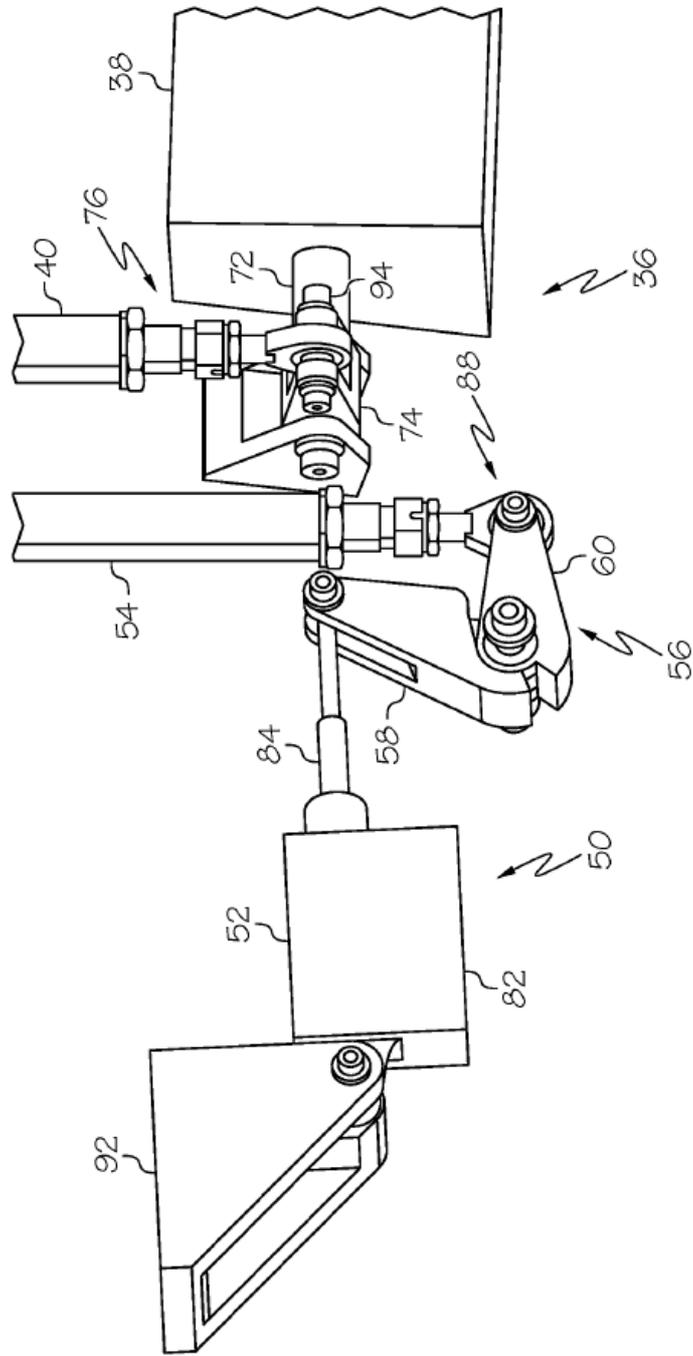


FIG. 6

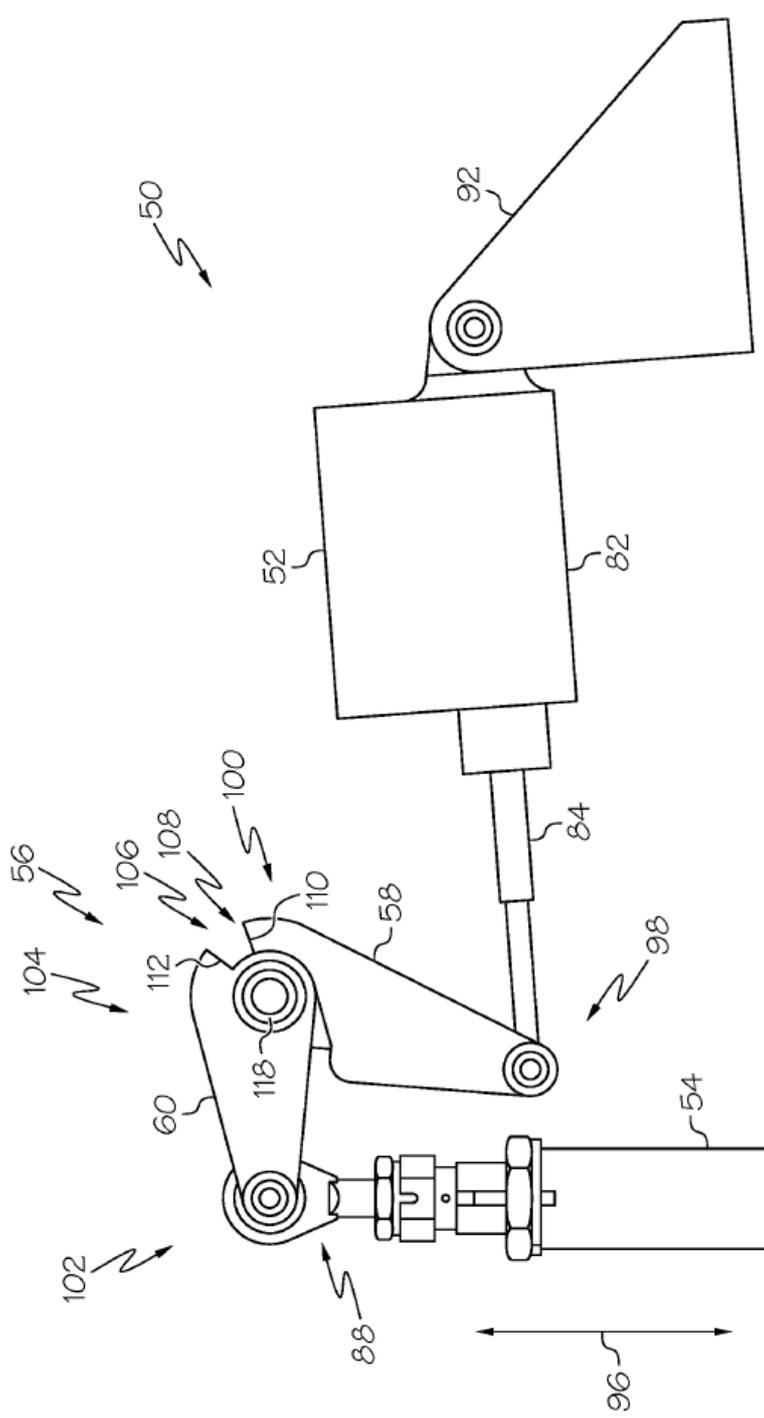


FIG. 7

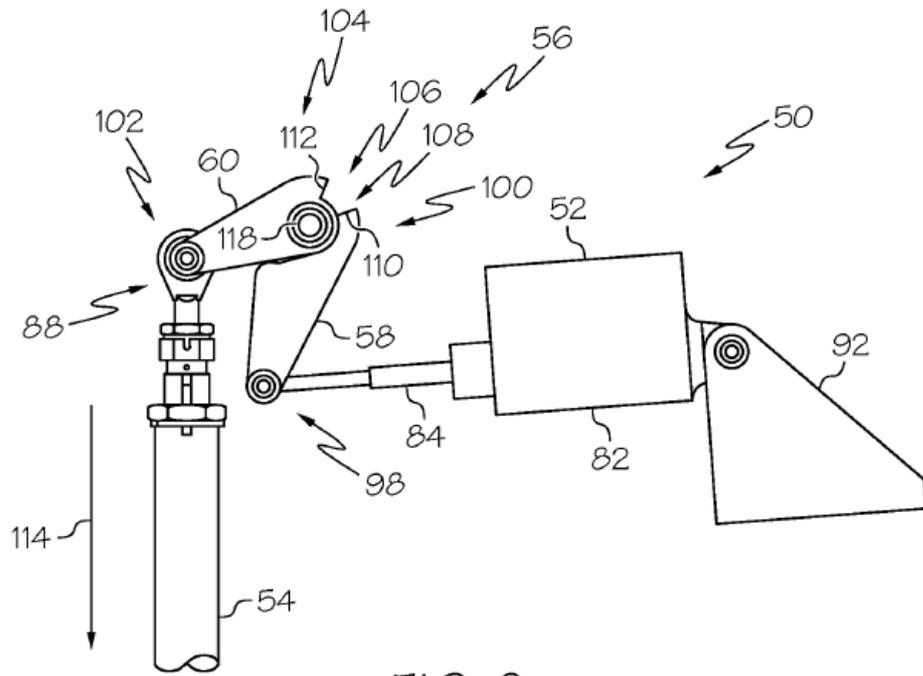


FIG. 8

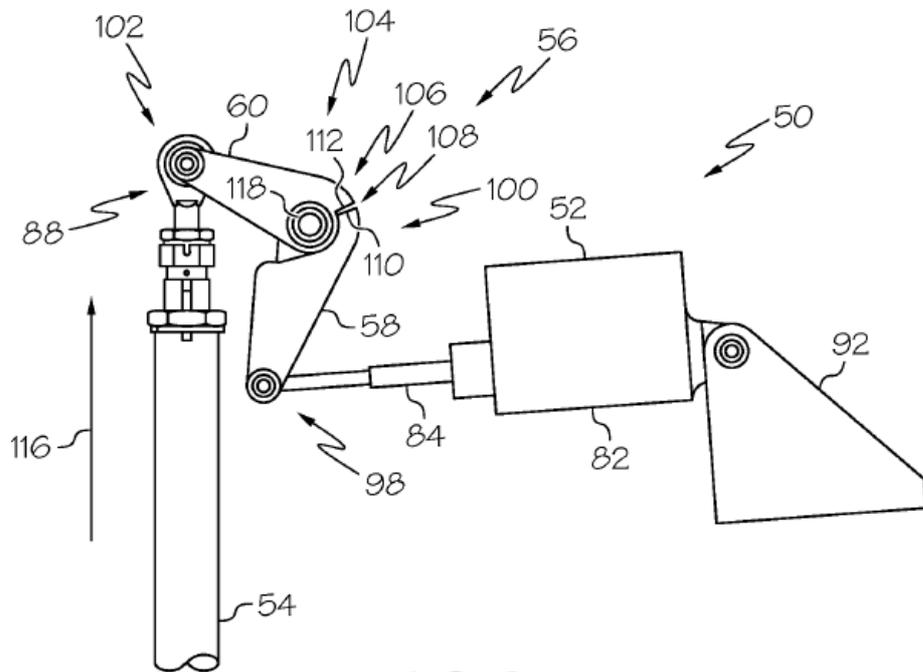


FIG. 9

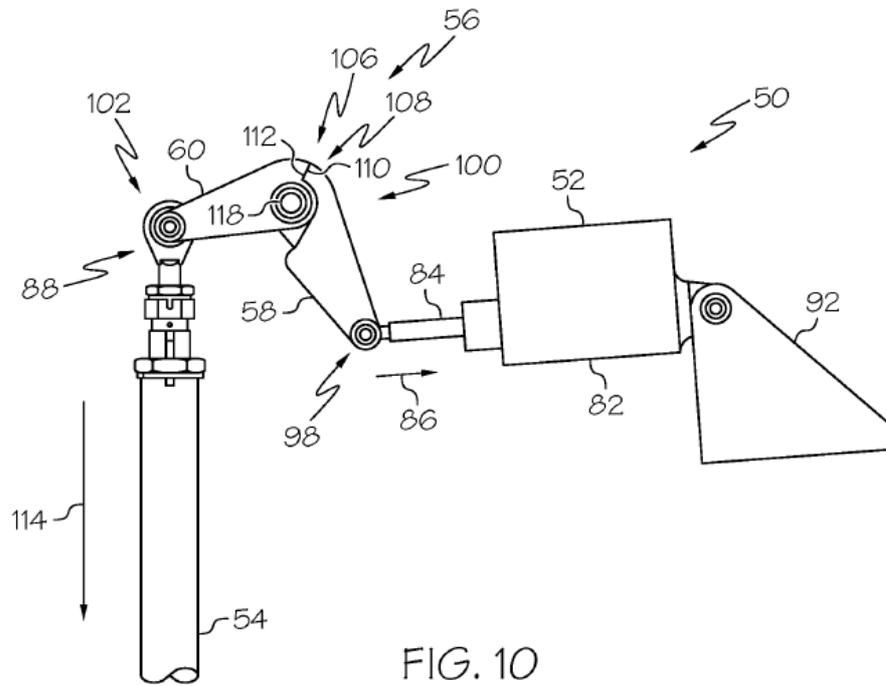


FIG. 10

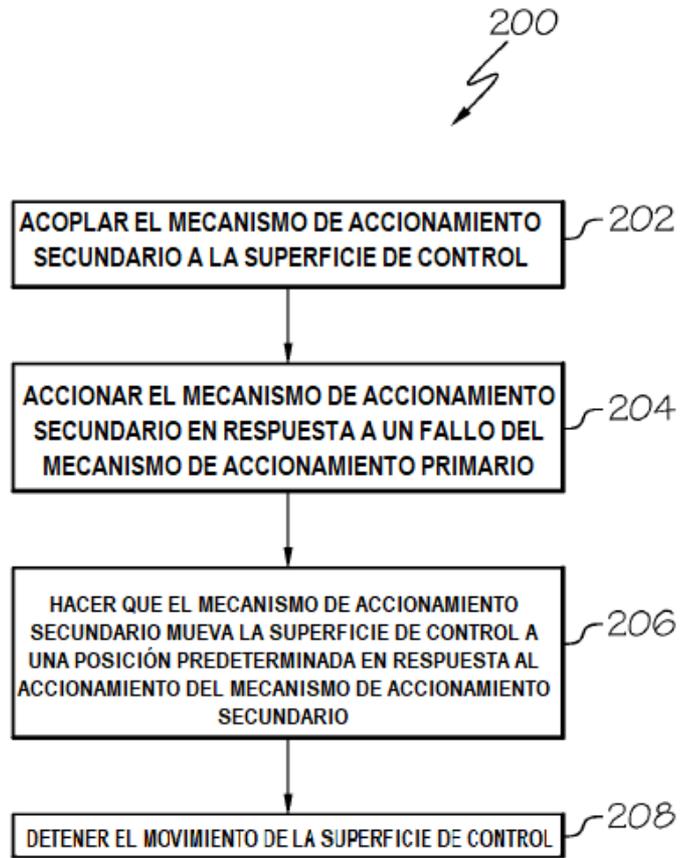


FIG. 11

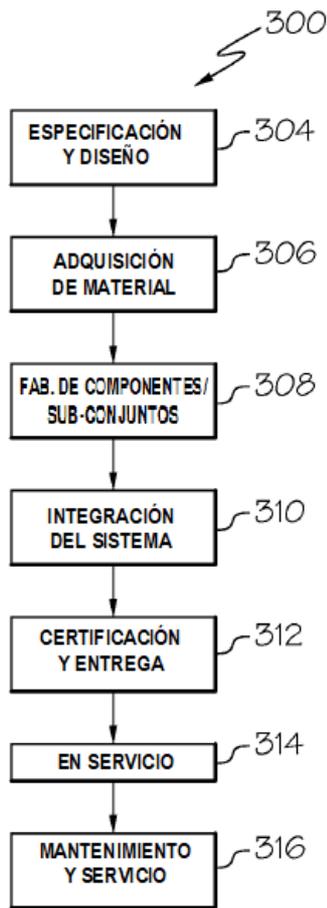


FIG. 12

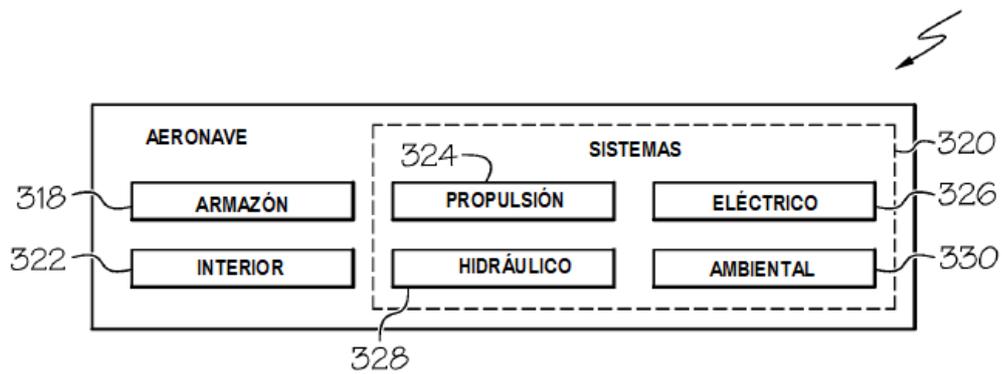


FIG. 13