

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 849**

51 Int. Cl.:

B64C 13/22 (2006.01)

F16D 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2015 PCT/GB2015/053589**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083801**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2015 E 15804200 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3224137**

54 Título: **Acoplamiento**

30 Prioridad:
27.11.2014 GB 201421034

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2019

73 Titular/es:
**BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB**

72 Inventor/es:
INGLETON, MARTYN

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 849 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

Acoplamiento

Campo de la invención

La presente exposición se refiere a un acoplamiento.

- 5 En particular, la exposición se refiere a un acoplamiento para un sistema de control de un vehículo que proporciona un mecanismo de conexión seleccionable entre una palanca de control del vehículo y un actuador.

Antecedentes

- 10 Los métodos existentes de movimiento de los controles de una aeronave de manera independiente de la entrada del piloto, por ejemplo, para aplicaciones de tipo piloto automático, utilizan servoactuadores acoplados a las palancas de control de vuelo principales por medio de mecanismos de conexión. Las palancas de control también se pueden acoplar a los actuadores para favorecer la estabilidad de la palanca de control durante la utilización por parte de un piloto.

En el documento US 3.285.376 se muestra un acoplamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

- 15 En las figuras 1, 2 se muestra un ejemplo de un sistema de actuadores 10 que tiene un dispositivo de frenado-embrague para controles de vuelo. Un control de vuelo 12, por ejemplo, una palanca de mando 14 está unida mediante un mecanismo de conexión que comprende un anillo 16, que rodea una armadura 18, que a su vez rodea un eje de salida de un motor 20, que se extiende desde un motor 22.

El anillo 16 y la armadura 18 están acoplados por medio de una disposición acanalada 23 configurada de modo que el anillo 16 y la armadura 18 no puedan rotar entre sí, aunque se pueden deslizar axialmente entre sí.

- 20 La armadura 18 está montada en el eje 20 por medio de unos rodamientos 24. La armadura 18 proporciona parte de un conjunto de frenado/embrague 30. Otra parte del embrague 30 comprende una placa de embrague 32 montada de manera fija en el extremo del eje 20. La placa de embrague 32 está provista de un electroimán y una carcasa de resortes 34. El medio de acoplamiento 36 en forma de unos dientes de interbloqueo se dispone de modo que exista ajuste entre las placas 18, 32 del embrague 30. Entre el anillo 16 y la armadura 18 también se dispone un estátor 40 no rotativo del freno/embrague que proporciona un anclaje.

- 30 En el caso improbable de un fallo en el sistema de servos (p. ej., un “estado desactivado”), o si el usuario quisiera simplemente autoridad total sobre los controles, el motor 22 se desacopla del mecanismo de conexión de vuelo, tal como se muestra en la figura 1. La armadura 18 es empujada alejándola de la placa 32 mediante los resortes 42, ubicados entre la armadura 18 y la placa 32. La misma acción atrapa el estátor 40 entre la armadura 18 y el anillo 16. Esto proporciona una resistencia friccional y/o de amortiguamiento al movimiento del anillo 16 y, por tanto, de la varilla de control 12, 14. La resistencia friccional es ventajosa ya que permite una maniobra más precisa de los controles por parte del usuario.

- 35 Una vez que se restaura la alimentación, y tal como se muestra en la figura 2, se acciona el electroimán 34 y atrae a la armadura 18 alejándola del ajuste con el estátor 40, de modo que se ajuste con los dientes de la placa de embrague 32. No obstante, la armadura 18 permanece ajustada con el anillo 16 mediante las acanaladuras de interconexión 23 para proporcionar una trayectoria de accionamiento entre el motor 22 y el anillo 16.

Aunque este sistema trabaja bien, el dispositivo de freno-embrague de funcionamiento magnético es pesado y requiere una energía eléctrica considerable.

- 40 Por tanto, es muy deseable un actuador que se pueda utilizar para acoplar y desacoplar los controles de vuelo de su actuador asociado, pero que de manera inherente sea más ligero y requiera menos energía eléctrica.

Compendio de la invención

De acuerdo con la presente exposición se proporciona un aparato y un método tal como se explica en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción que sigue a continuación.

- 45 De acuerdo con la invención se proporciona un acoplamiento que comprende: una placa de frenado; una primera pastilla de fricción que se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado tal que: en un primer modo de funcionamiento la primera pastilla de fricción se desplace contra la placa de frenado mediante una primera fuerza; y en un segundo modo de funcionamiento la primera pastilla de fricción se desplace contra la placa de frenado mediante una segunda fuerza; siendo la segunda fuerza sustancialmente mayor que la

primera fuerza.

5 La primera pastilla de fricción se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado tal que: en un tercer modo de funcionamiento la primera pastilla de fricción se desplace contra la placa de frenado mediante una tercera fuerza, donde la tercera fuerza es mayor que la primera fuerza pero menor que la segunda fuerza.

La primera pastilla de fricción se desplaza contra la placa de frenado mediante un actuador.

Se puede disponer una segunda pastilla de fricción que se desplaza hasta estar en contacto con la placa de frenado.

La segunda pastilla de fricción puede desplazarse contra la placa de frenado por medio de un elemento elástico.

10 El acoplamiento comprende además una carcasa que contiene el actuador, estando ubicado el actuador en una primera cavidad dispuesta en la carcasa.

La carcasa puede contener el elemento elástico, estando ubicado el elemento elástico en una segunda cavidad dispuesta en la carcasa.

15 El elemento elástico se puede desplazar contra la placa de frenado en el lado opuesto de la placa de frenado al del actuador, tal que se pueda mover el elemento elástico de modo que la segunda pastilla de fricción se desplace en una dirección opuesta a la que se puede mover el actuador para desplazar la primera pastilla de fricción.

La placa de frenado se monta de manera fija en un eje rotativo de impulsión que puede rotar en torno a un eje geométrico de rotación.

La carcasa puede rotar en torno al mismo eje geométrico de rotación que la placa de frenado.

20 También se puede proporcionar un sistema de control de un vehículo que comprende una palanca de control del vehículo acoplada a un accionamiento de la palanca por medio de un acoplamiento de acuerdo con la presente exposición.

También se puede proporcionar un sistema de control de un vehículo, donde la palanca de control del vehículo está acoplada a un accionamiento de la palanca por medio de la carcasa de un acoplamiento de acuerdo con la presente exposición.

25 También se puede proporcionar un método para hacer funcionar un sistema de control de un vehículo, comprendiendo el sistema una palanca acoplada a un accionamiento de la palanca por medio de una placa de frenado; una primera pastilla de fricción que se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado; comprendiendo el método los pasos de: desplazar la primera pastilla de fricción contra la placa de frenado mediante una primera fuerza, cuando el accionamiento de la palanca está en un primer modo de funcionamiento; y desplazar la primera pastilla de fricción contra la placa de frenado mediante una segunda fuerza, cuando el accionamiento de la palanca está en un segundo modo de funcionamiento, siendo la segunda fuerza sustancialmente mayor que la primera fuerza.

30 El método puede comprender además: desplazar de manera selectiva la primera pastilla de fricción contra la placa de frenado mediante una tercera fuerza; donde la tercera fuerza es mayor que la primera fuerza pero menor que la segunda fuerza.

35 El primer modo de funcionamiento puede ser cuando el accionamiento de la palanca no está en funcionamiento. El segundo modo de funcionamiento puede ser cuando el accionamiento de la palanca está en funcionamiento.

40 Por tanto, la disposición de la presente invención proporciona una solución ligera y energéticamente eficiente al requisito de acoplamiento y desacoplamiento de las palancas de control de un vehículo de sus actuadores respectivos, y cuando están en el estado desacoplado del actuador proporcionarán la resistencia friccional al movimiento requerida.

Descripción breve de los dibujos

Ahora se describirán ejemplos de la presente exposición haciendo referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

45 la figura 1 muestra un freno-embrague para un sistema de control de un vehículo en un primer modo de funcionamiento, tal como se analiza anteriormente;

la figura 2 muestra el freno-embrague de la figura 1 en un segundo modo de funcionamiento;

la figura 3 muestra un acoplamiento para un sistema de control de un vehículo de acuerdo con la presente invención en un primer modo de funcionamiento en un estado "desacoplado", que aplica una resistencia friccional al

movimiento de un control de un vehículo;

la figura 4 muestra el acoplamiento de la figura 3 en un segundo modo de funcionamiento en un estado “acoplado”;

5 la figura 5 muestra un ejemplo alternativo de un acoplamiento para un sistema de control de un vehículo, de acuerdo con la presente exposición, en un primer modo de funcionamiento en un estado “desacoplado” que aplica una resistencia friccional al movimiento de un control de un vehículo; y

la figura 6 muestra el acoplamiento de la figura 5 en un segundo modo de funcionamiento en un estado “acoplado”.

Descripción detallada

10 En las figuras 3, 4 se muestra un ejemplo de un sistema de accionamiento de la palanca de control del vehículo, por ejemplo, un sistema de palanca de control de vuelo para una aeronave, que comprende un dispositivo de acoplamiento de la presente exposición.

Una palanca de control del vehículo 50, por ejemplo, una palanca de mando o *joystick* para una aeronave, se conecta de manera selectiva a un accionamiento de la palanca 56, que puede ser un motor o una caja reductora, por medio de un acoplamiento de acuerdo con la presente exposición.

15 El acoplamiento comprende una placa de embrague 70 (que también se puede denominar un disco de frenado o placa de frenado), una carcasa con forma de anillo 52 que rodea la placa de frenado 70, y un eje de accionamiento rotativo 54 que se extiende desde el accionamiento de la palanca 56 y que puede rotar en torno a un eje geométrico de rotación 55. La placa de frenado 70 está ubicada en una ranura anular 75 dispuesta en la carcasa 52. La placa de frenado 70 se monta de manera fija en el eje de accionamiento rotativo 54 y se extiende alejándose del eje 54 en una dirección radial. La carcasa 52 puede rotar con la placa de frenado 70 y en torno al mismo eje geométrico de rotación 55 que esta.

20

Adyacente a la placa de frenado 70 se monta una primera pastilla de fricción 64, o pastilla de frenado.

La primera pastilla de fricción 64 se monta y se puede mover de modo que esta se pueda desplazar de manera selectiva contra la placa de frenado 70 mediante una primera fuerza, y desplazar también contra la placa de embrague mediante una segunda fuerza mayor que la primera fuerza.

25 La primera pastilla de fricción 64 se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado 70 mediante un actuador 62, por ejemplo, un actuador piezoeléctrico. El actuador 62 está ubicado en una primera cavidad 73 dispuesta en la carcasa 52 y por tanto contenido en la carcasa 52.

30 Una segunda pastilla de fricción 66, o pastilla de frenado, se desplaza hasta estar en contacto con la placa de frenado 70 por medio de un elemento elástico 68. El elemento elástico 68 puede ser un dispositivo pasivo, por ejemplo, un resorte. El elemento elástico 68 está ubicado en una segunda cavidad 71 dispuesta en la carcasa 52, y por tanto contenido en la carcasa 52.

El resorte 68 proporciona una fuerza de compresión pasiva para presionar la pastilla de frenado 66 contra la placa de frenado 70, y proporcionar de ese modo una fuerza friccional pasiva que oponga resistencia, aunque no evite, la rotación de la placa de frenado 70 con relación a la carcasa 52.

35 En el ejemplo mostrado, la circunferencia exterior de la placa de frenado 70 está ubicada entre las pastillas 64, 66.

El elemento elástico 68 se desplaza contra la placa de frenado 70 en el lado opuesto de la placa de frenado 70 al del actuador 62. Por tanto, el elemento elástico 68 se puede mover de modo que desplace la segunda pastilla de fricción 66 en una dirección opuesta a la que se puede mover el actuador 62 para desplazar la primera pastilla de fricción 64.

40 También se puede proporcionar un freno de eje 57 para evitar la rotación del eje de accionamiento 54 en el primer modo de funcionamiento. El freno de eje 57 se puede activar de manera selectiva de modo que se ajuste o desajuste con el eje 54 según sea necesario. El freno de eje 57 se puede proporcionar como parte de la unidad de accionamiento de la palanca 56, o externo y/o independiente a la unidad de accionamiento de la palanca 56.

45 En el primer modo de funcionamiento, el accionamiento de la palanca 56 no está operativo y, por tanto, atascado debido a un malfuncionamiento, desactivado de manera voluntaria o bloqueado por algún otro medio. Por ejemplo, el eje 54 puede estar bloqueado en su posición de manera definitiva mediante el freno de eje 57, con el fin de garantizar que el eje 54 está fijo en un estado no rotativo.

En el primer modo de funcionamiento, la segunda pastilla de fricción 66 se desplaza hasta estar en contacto con la placa de frenado 70.

5 En el primer modo de funcionamiento, el actuador 62 puede no estar presionando de manera activa la segunda pastilla 64 contra la placa 70. No obstante, la cavidad 73, el actuador 62 y la pastilla en este caso están dimensionados al menos de modo que, incluso en reposo, la pastilla de fricción 64 esté desplazada hacia, y en contacto con, la placa de frenado 70 mediante una primera fuerza. Por tanto, en el primer modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción 64 también se desplaza contra la placa de frenado 70 y, por tanto, opone resistencia a su rotación con relación a la carcasa.

10 Por tanto, en el primer modo de funcionamiento, el movimiento de la palanca 50 por parte de un usuario encuentra resistencia en virtud de su conexión al eje no rotativo 54 del accionamiento 56 por medio de la carcasa 52 y las pastilla de frenado 64, 66 que actúan sobre la placa de frenado 70. No obstante, la palanca 50 se puede manipular de modo que se mueva (es decir, se deslice) con relación a la placa de frenado 70, si bien con resistencia friccional.

15 En un segundo modo de funcionamiento, tal como se muestra en la figura 4, el accionamiento de la palanca 56 está operativo y el freno de eje 57 está desacoplado del eje 56, lo que permite rotar al eje. En el segundo modo, el actuador piezoeléctrico 62 se puede activar de modo que se accione para aplicar una fuerza de frenado (es decir, una segunda fuerza), indicada por la flecha 72, contra la segunda pastilla 64, para ajustarse totalmente con la placa de frenado 70. Es decir, el actuador 62 se puede activar de modo que ejerza una fuerza suficiente sobre la placa de frenado 70 por medio de la pastilla de frenado 64, de modo que la fuerza friccional total entre las pastillas 64, 66 y la placa 70 sea mayor que el par de funcionamiento proporcionado por el accionamiento de la palanca 56. Por tanto, se evita el deslizamiento entre la placa y el anillo 52 fijándolos entre sí. La segunda fuerza puede ser sustancialmente mayor que la primera fuerza.

20 Por tanto, en el segundo modo de funcionamiento se evita el deslizamiento entre las pastillas de frenado 64, 66 y la placa de frenado 70, de modo que existe una conexión de acoplamiento entre la palanca de control 50 y el eje 54. Por tanto, el movimiento del eje 54 mediante el accionamiento 56 dará como resultado un movimiento de la palanca 50 sin deslizamiento.

25 El acoplamiento cambia de manera selectiva entre los modos de funcionamiento, por ejemplo, tanto por defecto, como resultado de la detección del estado operativo del sistema, como a petición de un usuario.

Cuando es necesario el movimiento y/o control asistido de las palancas de control (es decir, en el segundo modo de funcionamiento), el actuador 62 desplaza de manera activa la pastilla 64 a un contacto friccional con la placa de frenado 70.

30 No obstante, el fallo del accionamiento de la palanca 56 o la pérdida de energía pueden dar como resultado un modo de funcionamiento "a prueba de fallos" (es decir, el primer modo de funcionamiento) donde el actuador 62 no está operativo y, por tanto, no desplaza de manera activa la pastilla 64 a un contacto friccional con la placa de frenado 70.

Como alternativa, el usuario del vehículo puede elegir el primer modo de funcionamiento de manera selectiva, por ejemplo, para un control con autoridad total sobre el vehículo, por preferencia o con una finalidad instructiva.

35 En las figuras 5, 6 se muestra un ejemplo alternativo de un sistema de accionamiento de la palanca de control del vehículo de acuerdo con la presente exposición.

El ejemplo mostrado en las figuras 5, 6 es idéntico a los ejemplos de las figuras 3, 4, con la diferencia de que no se proporcionan el elemento elástico 68 y la cavidad 71 en el ejemplo de las figuras 5, 6.

40 Por tanto, en este ejemplo, así como en el ejemplo de las figuras 3, 4, la primera pastilla de fricción 64 se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado 70 mediante el actuador 62. En un primer modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción 64 se desplaza contra la placa de frenado 70 mediante una primera fuerza. En un segundo modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción 64 se desplaza contra la placa de frenado 70 mediante una segunda fuerza, siendo la segunda fuerza sustancialmente mayor que la primera fuerza.

45 Como en el ejemplo de las figuras 3, 4, en el primer modo de funcionamiento, el actuador 62 puede no estar presionando de manera activa la segunda pastilla 64 contra la placa 70. No obstante, la cavidad 73, el actuador 62 y la pastilla 64 en este caso están dimensionados al menos de modo que, incluso en reposo, la pastilla de fricción 64 esté desplazada hacia, y en contacto con, la placa de frenado 70 mediante una primera fuerza. Por tanto, en el primer modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción 64 se puede desplazar contra la placa de frenado 70 y, por tanto, oponer resistencia a su rotación con relación a la carcasa.

50 El actuador 62 de los ejemplos mostrados en las figura 4 a 6 se puede configurar de modo que aplique de manera selectiva una fuerza, o intervalo de fuerzas, adicional a demanda. Por ejemplo, además de los modos de funcionamiento descritos anteriormente, en un modo de funcionamiento adicional, el actuador 62 se puede configurar de modo que aplique una fuerza intermedia, o intervalo de fuerzas intermedias, sobre la placa de frenado

5 70. La fuerza intermedia, o intervalo de fuerzas intermedias, puede ser mayor que la primera fuerza pero menor que la segunda fuerza. Por tanto, la primera pastilla de fricción 64 se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado 70, de modo que en el modo de funcionamiento adicional (es decir, el tercero), la primera pastilla de fricción 64 se desplace contra la placa de frenado 70 mediante una tercera fuerza, donde la
10 tercera fuerza es mayor que la primera fuerza pero menor que la segunda fuerza. Dicho de otro modo, en un tercer modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción 64 se desplaza contra la placa de frenado 70 mediante una fuerza intermedia, o rango de fuerzas intermedias, donde la fuerza intermedia, o rango de fuerzas intermedias, es mayor que la primera fuerza pero menor que la segunda fuerza. Con dicha funcionalidad, se facilitan cantidades variables de deslizamiento entre las pastillas de frenado 64, 66 y la placa de frenado 70, tanto como resulta de la
15 detección del estado operativo del sistema como a petición por parte de un usuario.

El dispositivo de la presente exposición proporciona una funcionalidad similar a la disposición de freno-embrague de la técnica relacionada, aunque es más pequeño, ligero y requiere menos energía eléctrica para funcionar, lo que es enormemente ventajoso en aplicaciones aeronáuticas.

15 Todas las características expuestas en esta memoria descriptiva (que incluyen cualesquiera reivindicaciones y dibujos anexos), y/o todos los pasos de cualquier método o proceso así expuestos, se pueden combinar de cualquier manera, excepto en combinaciones donde al menos algunas de dichas características y/o pasos se excluyan mutuamente.

20 Cada característica expuesta en esta memoria descriptiva (que incluye cualesquiera reivindicaciones y dibujos anexos) se pueden sustituir por características alternativas que sirven para una finalidad idéntica, equivalente o similar, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por tanto, a menos que se indique expresamente lo contrario, cada característica expuesta es solo un ejemplo de una serie genérica de características equivalentes o similares.

REIVINDICACIONES

1. Un acoplamiento que comprende:
 - una placa de frenado (70);
- 5 una primera pastilla de fricción (64) que se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado (70) de forma que:
 - en un primer modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción (64) se desplaza contra la placa de frenado (70) mediante una primera fuerza; y
 - 10 en un segundo modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción (64) se desplaza contra la placa de frenado (70) mediante una segunda fuerza;
 - siendo la segunda fuerza mayor que la primera fuerza
 - 15 donde la primera pastilla de fricción (64) se desplaza contra la placa de frenado (70) mediante un actuador (62), y comprendiendo además una carcasa (52) que contiene el actuador (62), estando ubicado el actuador (62) en una primera cavidad (73) dispuesta en la carcasa (52); y donde la placa de frenado (70) se monta de manera fija en un eje de accionamiento rotativo (54), que puede rotar en torno a un eje geométrico de rotación, y la carcasa (52) puede rotar en torno al mismo eje geométrico de rotación que la placa de frenado (70).
2. Un acoplamiento tal como se reivindica en la reivindicación 1, donde
 - la primera pastilla de fricción (64) se puede mover de modo que se desplace de manera selectiva contra la placa de frenado (70) de forma que:
 - 20 en un tercer modo de funcionamiento, la primera pastilla de fricción (64) se desplace contra la placa de frenado (70) mediante una tercera fuerza,
 - donde la tercera fuerza es mayor que la primera fuerza pero menor que la segunda fuerza.
3. Un acoplamiento tal como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde: se proporciona una segunda pastilla de fricción (66) desplazada hasta estar en contacto con la placa de frenado (70).
- 25 4. Un acoplamiento tal como se reivindica en la reivindicación 3, donde: la segunda pastilla de fricción (66) se desplaza contra la placa de frenado (70) mediante un elemento elástico (68).
5. Un acoplamiento tal como se reivindica en la reivindicación 4, donde además la carcasa (52) contiene el elemento elástico (68), estando ubicado el elemento elástico (68) en una segunda cavidad (71) dispuesta en la carcasa (52).
- 30 6. Un acoplamiento tal como se reivindica en la reivindicación 4 o la reivindicación 5, donde el elemento elástico (68) se desplaza contra la placa de frenado (70) en el lado opuesto de la placa de frenado (70) al del actuador (62), de modo que el elemento elástico (68) se puede mover de modo que desplace la segunda pastilla de fricción (66) en una dirección opuesta a la que se puede mover el actuador (62) para desplazar la primera pastilla de fricción (64).
- 35 7. Un sistema de control de un vehículo que comprende una palanca de control del vehículo (50) acoplada a un accionamiento de la palanca (56) por medio de un acoplamiento, tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Un sistema de control de un vehículo tal como se reivindica en la reivindicación 7, donde la palanca de control del vehículo (50) está acoplada al accionamiento de la palanca (56) por medio de la carcasa (52).

Fig. 3

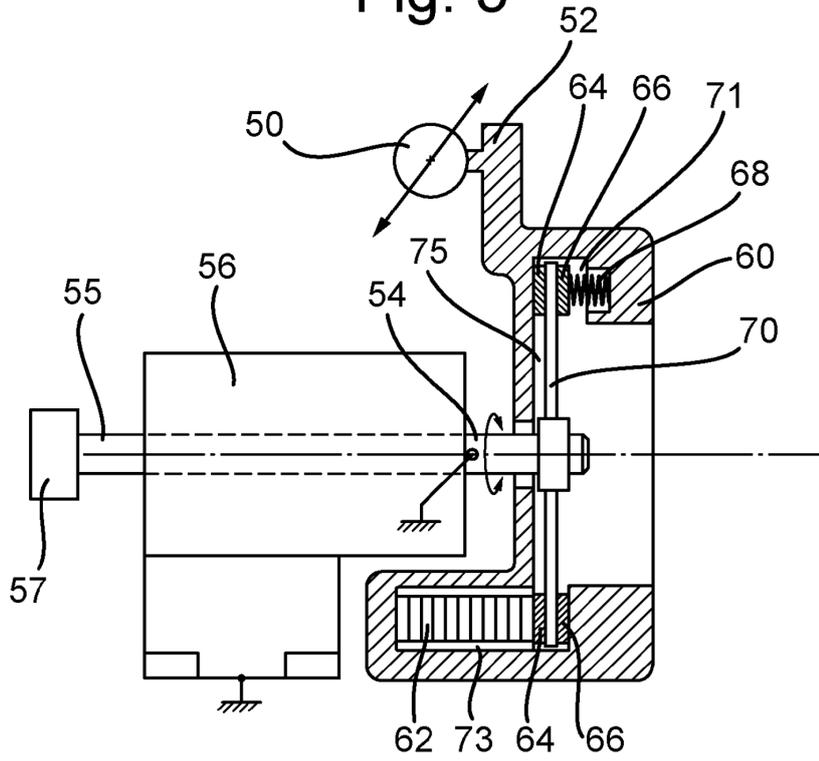


Fig. 4

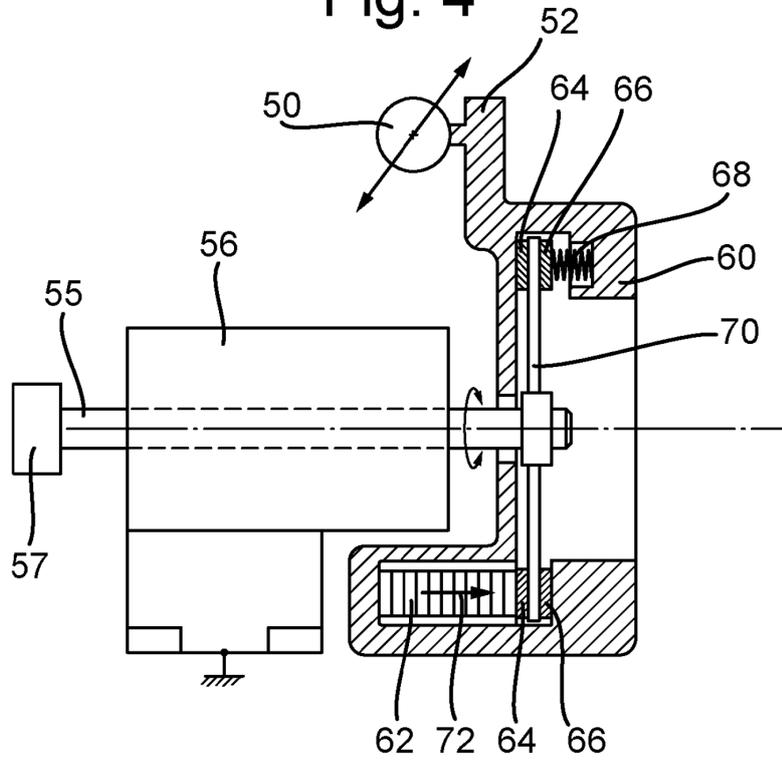


Fig. 5

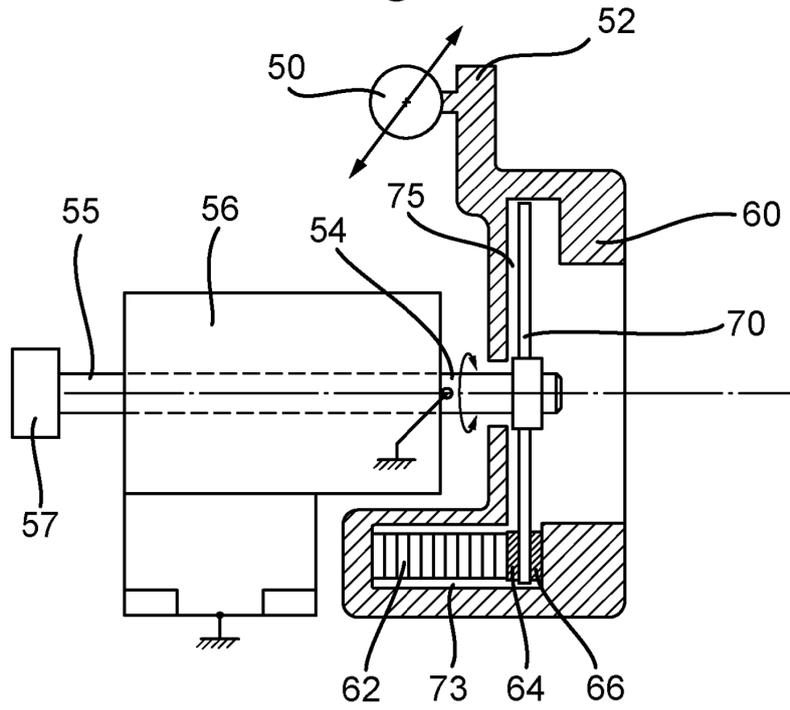


Fig. 6

