

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 078**

51 Int. Cl.:

F16F 9/32 (2006.01)

B60L 7/10 (2006.01)

H02K 49/00 (2006.01)

B60T 13/04 (2006.01)

F16D 65/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2005 PCT/US2005/006264**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.09.2006 WO06093486**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2005 E 05714111 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 1856422**

54 Título: **Accionador de freno de elevador que tiene un material con forma cambiante para control de freno**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2017

73 Titular/es:
**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
TEN FARM SPRINGS ROAD
FARMINGTON, CT 06032, US**

72 Inventor/es:
**BARRIO, RODOLFO, ROBLEDO;
GIANNINI, GIANFRANCO;
GEWINNER, JURGEN;
PIECH, ZBIGNIEW;
HUBBARD, JAMES y
NOOR, MUHAMMAD, JEHAZEB**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 623 078 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

Accionador de freno de elevador que tiene un material con forma cambiante para control de freno

Campo de la invención

5 Esta invención generalmente está relacionada con frenos de elevador y, más particularmente, con frenos de máquina elevadora que incluyen un accionador de freno piezoeléctrico.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas elevadores se conocen y se utilizan ampliamente. Disposiciones típicas incluyen una cabina de elevador que se mueve entre rellanos en un edificio, por ejemplo, para trasportar pasajeros o cargamento a diferentes niveles en el edificio. Una máquina elevadora motorizada mueve una cuerda o una correa, que típicamente soporta el peso de la cabina de modo que se mueva a través de un hueco de ascensor.

15 La máquina elevadora incluye un vástago de máquina impulsado rotacionalmente por el motor de máquina. Una roldana se soporta sobre el vástago de máquina y rota con el vástago de máquina. Las cuerdas o correas se pasan típicamente a través de la roldana de manera que el motor de máquina pueda hacer rotar la roldana en un sentido para bajar la cabina y rotar la roldana en sentido opuesto para subir la cabina. La máquina elevadora típicamente incluye un freno accionado por solenoide que se acopla a un disco o reborde que rota con el vástago de máquina para sostener el vástago de máquina y la roldana cuando la cabina está en un rellano seleccionado. El documento US 5.255.760 proporciona un ejemplo de un freno de disco de seguridad para elevadores. El documento JP H06 294423 proporciona un ejemplo de un dispositivo de freno y un motor lineal que usa un elemento cerámico piezoeléctrico para energizar una pareja de palancas de freno.

20 Funcionalmente, el freno accionado por solenoide se puede activar y desactivar respectivamente para acoplarse o desacoplarse del disco o reborde asociados con el vástago de máquina. Activar y desactivar el freno accionado por solenoide a menudo produce ruido no deseable cuando el freno contacta en el disco o reborde para aplicar una fuerza de frenado. Adicionalmente, frenos accionados por solenoide pueden ser considerablemente voluminosos y caros, pueden producir calor excesivo, y pueden necesitar piezas auxiliares adicionales para lograr un nivel deseado de funcionamiento. Un ejemplo de pieza auxiliar es un sensor de proximidad para determinar una posición del freno. Dichas piezas se añaden al gasto y mantenimiento de frenos accionados por solenoide conocidos.

25 Existe la necesidad de un freno de máquina elevadora más silencioso, simplificado y compacto. Esta invención aborda estas necesidades y proporciona mejores capacidades al tiempo que evita las desventajas e inconvenientes de la técnica anterior.

30 Según la presente invención se proporciona un método para controlar un freno de máquina elevadora según la reivindicación 1 y un conjunto elevador según la reivindicación 8.

Un dispositivo de frenado ejemplar útil en un sistema de elevador varía selectivamente la fuerza de frenado aplicada a una parte rotatoria de la máquina elevadora al controlar una influencia sobre un material con forma cambiante de un accionador de freno que controla el acoplamiento entre un miembro de freno y la parte rotatoria.

35 Un ejemplo de máquina elevadora incluye un motor que impulsa rotacionalmente un vástago de máquina. Un freno de máquina elevadora aplica una fuerza de frenado a un disco, que se acopla al vástago de máquina, para controlar el movimiento de una cabina de elevador cuando ralentiza o detiene la rotación del vástago de máquina. Un ejemplo de freno de máquina elevadora incluye un miembro de predisposición que aplica una fuerza de predisposición para provocar acoplamiento entre un miembro de frenado y el disco. El accionador de freno funciona contra la fuerza de predisposición para permitir el movimiento selectivo del disco y del vástago.

40 En un ejemplo, el accionador de freno se mueve entre una pluralidad de posiciones de frenado diferentes. Un controlador determina la pluralidad de posiciones de frenado diferentes y controla una entrada al accionador de freno.

45 Según la invención, la posición del accionador de freno se determina sobre la base de al menos una de la influencia sobre el accionador de freno o de una salida eléctrica del accionador de freno. El controlador usa la entrada eléctrica, una tensión detectada de pila piezoeléctrica o ambas, por ejemplo, para determinar la posición del accionador de freno y así la posición de un miembro de frenado respecto a la parte rotatoria.

50 Las diversas características y ventajas de esta invención se pondrán de manifiesto para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones actualmente preferidas. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada pueden describirse brevemente como sigue.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal de un ejemplo de máquina elevadora.

La figura 2 es una vista en sección transversal parcial esquemática de partes seleccionadas de la parte de freno de elevador de la máquina elevadora de la figura 1 en un estado de funcionamiento.

La figura 3 es una vista en sección transversal parcial esquemática similar a la figura 2 pero que muestra otro estado de funcionamiento.

- 5 La figura 4 es una vista en sección transversal parcial esquemática de partes seleccionadas de otro ejemplo de freno de elevador.

La figura 5 es una vista en sección transversal parcial esquemática de partes seleccionadas de otra realización de un ejemplo de freno de elevador.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 10 La figura 1 ilustra, en vista en sección transversal, un ejemplo de máquina elevadora 10 que incluye un motor 12 que impulsa rotacionalmente un vástago 14 de máquina alrededor de un eje 16. Una roldana 18 rota con el vástago 14 de máquina alrededor del eje 16. Un freno 20 de máquina elevadora aplica selectivamente una fuerza de frenado a un disco 22 que se acopla a una parte extrema 24 del vástago 14 de máquina para ralentizar o parar la rotación del vástago 14 de máquina. Como se sabe, una máquina de este tipo (es decir, un motor y un freno) controla la posición o movimiento de una cabina de elevador en un hueco de ascensor.

Un controlador 26 hace funcionar el motor 12 y el freno 20 de máquina elevadora. El controlador 26 se puede integrar con la máquina elevadora 10 o se puede ubicar a distancia de la máquina elevadora 10. En un ejemplo, el controlador 26 controla selectivamente la alimentación al motor 12 y varía selectivamente la fuerza de frenado que aplica el freno 20 de máquina elevadora al disco 22.

- 20 La figura 2 muestra un ejemplo de freno 20 de elevador. Este ejemplo incluye un alojamiento 30 que soporta una disposición de pinza generalmente conocida 32. El ejemplo de freno 20 de elevador incluye una pastilla 34 de freno que se acopla con rozamiento a una primera superficie de frenado 36 sobre el disco 22 para aplicar una fuerza de frenado al disco 22. La disposición de pinza 32 incluye un miembro de predisposición 38 tal como un resorte montado en un brazo rígido 40 de pinza. El miembro de predisposición 38 se acopla a una conexión 42. La conexión 42 incluye una pastilla 44 de freno de pinza que se acopla con rozamiento a una segunda superficie de frenado 46 sobre el disco 22.

La conexión 42 se asocia funcionalmente con un accionador 48 de freno que es soportado al menos parcialmente por un alojamiento 50 de accionador. El alojamiento 50 de accionador se monta en una parte rígida del conjunto de máquina o freno 52.

- 30 El miembro de predisposición 38 aplica una fuerza de predisposición a la conexión 42 que obliga a la pastilla 44 de freno de pinza hacia la segunda superficie de frenado 46 y al disco 22 hacia la pastilla 34 de freno para proporcionar una fuerza de frenado sobre ambos lados del disco 22. Una posición de freno totalmente aplicado se ilustra en la figura 2.

- 35 En un ejemplo, una influencia aplicada, tal como un campo eléctrico, una corriente eléctrica, una tensión o un campo magnético, por ejemplo, controla el accionador 48 de freno para mover la conexión 42 contra la fuerza de predisposición para reducir o eliminar la fuerza de frenado sobre el disco 22, como se ilustra en la figura 3. La fuerza de predisposición normalmente aplica una fuerza de frenado al disco 22. Controlar la influencia sobre el accionador 48 de freno controla la cantidad de movimiento de la conexión 42 y, por lo tanto, la magnitud de la fuerza de frenado.

- 40 El accionador ilustrado 48 de freno comprende un material conocido con forma cambiante que cambia de forma en respuesta a la influencia seleccionada. El cambio de forma no es necesariamente un cambio de forma geométrica. En cambio, la estructura cristalina o molecular del material cambia la forma en respuesta a la influencia aplicada de una manera conocida. Un cambio de forma de este tipo a menudo tiene como resultado una elongación o contracción del material dentro del accionador 48.

- 45 En un ejemplo, el material del accionador 48 de freno cambia de forma expandiéndose en respuesta a la influencia aplicada para mover la conexión 42 contra la fuerza de predisposición para reducir o eliminar la fuerza de frenado sobre el disco 22. Cuando se retira la influencia, el material se contrae y la fuerza de predisposición aplica la fuerza de frenado al disco 22.

En otro ejemplo, el material se expande para aplicar la fuerza de frenado.

- 50 En un ejemplo, el material con forma cambiante del accionador 48 de freno incluye un material piezoeléctrico conocido. Como se sabe, el material piezoeléctrico cambia de forma en respuesta a una entrada eléctrica, tal como una corriente eléctrica o una tensión. El cambio en la forma es proporcional a la magnitud de la entrada eléctrica y el cambio puede ser positivo o negativo (es decir, expandirse en una dirección nominal o contraerse en la dirección nominal) dependiendo de la polaridad de la entrada eléctrica, por ejemplo.

5 En otro ejemplo, el material con forma cambiante del accionador 48 de freno incluye un material magnetostrictivo conocido. Como se sabe, el material magnetostrictivo cambia de forma en respuesta a un campo magnético. El cambio en forma típicamente es proporcional a la magnitud del campo magnético. El cambio de forma puede ser positivo o negativo (es decir, expandirse en una dirección nominal o contraerse en la dirección nominal) dependiendo de la orientación del campo magnético, por ejemplo.

Otros ejemplos incluyen un material electrorestrictivo que cambia en respuesta a una influencia eléctrica de una manera controlable o periódica. Se conocen varios materiales de este tipo.

10 Una característica del ejemplo de accionador 48 de freno que es ventajosa es el tamaño relativamente pequeño del accionador 48 de freno comparado con accionadores de solenoide. El pequeño tamaño del accionador 48 de freno reduce la cantidad de espacio de diseño requerido en el freno 20 de elevador, consume menos energía y proporciona una vida de uso más larga. Además, el peso ligero del accionador 48 de freno reduce el peso total del freno 20 de elevador comparado con frenos de elevador previamente conocidos.

15 Un accionador que tiene un material con forma cambiante tiene ventajas comparado con accionadores de solenoide usados en frenos conocidos de máquina elevadora. Por ejemplo, el accionador 48 que tiene un material con forma cambiante es controlable selectivamente y con precisión para controlar con precisión la magnitud de una fuerza de frenado. Esto permite evitar los ruidos asociados con disposiciones conocidas en las que las pastillas de freno se aplicaban totalmente o se liberaban totalmente sin control gradual del movimiento entre esas posiciones. Se sabe que la cantidad de influencia (es decir, corriente eléctrica) proporcionada al material con forma cambiante, por ejemplo una pila piezoeléctrica, cambia el tamaño de la pila (es decir, provoca expansión o contracción). En el ejemplo de las figuras 2 y 3, el controlador 26 controla con precisión las fuerzas de frenado al controlar con precisión la influencia sobre el accionador 48.

25 En un ejemplo, el accionador 48 de freno mueve la conexión 42 entre una pluralidad de posiciones de frenado diferentes. La pluralidad de posiciones de frenado diferentes resultan de diferentes influencias sobre el accionador 48 de freno. En un ejemplo, el controlador 26 determina una fuerza de frenado inicial requerida en una aplicación de frenado y activa el accionador 48 de freno con una influencia correspondiente sobre el accionador 48 de freno para generar la fuerza de frenado requerida sobre el disco 22. Si la fuerza de frenado inicial no es adecuada para ralentizar o parar el vástago rotatorio 14 de máquina cuando la cabina se aproxima a su destino, el controlador determina una segunda fuerza de frenado más grande y cambia la influencia para generar la fuerza de frenado más grande. Dicha aplicación gradual de freno reduce el ruido y mejora el confort de los pasajeros la calidad del viaje que dicha aplicación gradual de freno no era posible con accionadores anteriores conocidos.

30 En otro ejemplo, el controlador 26 varía selectivamente la fuerza de frenado para aumentar o disminuir gradualmente la fuerza de frenado aplicada al disco 22. Variar selectivamente la fuerza de frenado puede reducir ventajosamente el ruido en el freno 20 de máquina elevadora y permitir un movimiento más suave de una cabina de elevador.

35 Comparado con frenos de máquina elevadora de la técnica anterior, utilizar el ejemplo de accionador 48 de freno puede permitir la reducción de una holgura 54 entre las pastillas 36, 46 de freno y las superficies de frenado sobre el disco 22, reduciendo además de ese modo cualquier ruido "de sujeción" que de otro modo ocurre con el acoplamiento entre las pastillas 34, 44 de freno y el disco 22.

40 En otros ejemplos, el controlador 26 varía selectivamente la fuerza de frenado en respuesta a una situación de emergencia. Situaciones de emergencia pueden ocurrir cuando una cabina de elevador está en caída libre, por ejemplo. Una influencia seleccionada sobre el accionador 48 de freno mueve la conexión 42 en la dirección de la fuerza de predisposición para complementar a la fuerza de predisposición y proporciona una fuerza de frenado de emergencia adicional aplicada gradualmente sobre el disco 22 en una situación de caída libre. Este tipo de control mejora el confort de los pasajeros ya que dispositivos de parada de emergencia conocidos no pueden aplicar fuerza de freno gradual pero los accionadores ilustrados 48 pueden.

45 Energizar positiva o negativamente el accionador 48 de freno también se puede utilizar también para mover la conexión 42 de una manera que la libere de una posición de atasco, acople o desacople, por ejemplo. Por ejemplo, durante aplicaciones de freno se puede usar una tensión positiva. Si el freno se atasca en una posición de aplicado, se puede aplicar una tensión negativa para provocar una respuesta inversa del material con forma cambiante para liberar componentes de freno. Usar los accionadores 48 de esta manera puede reducir la necesidad de procedimientos manuales de mantenimiento.

Otra característica de los ejemplos descritos es que los accionadores 48 proporcionan información de posición relativa a los componentes de freno. Esto elimina la necesidad de sensores de posición adicionales.

55 El estado del accionador 48 de freno, y así la posición de la conexión 42 y de las pastillas de freno respecto al disco 22, se determina sobre la base de al menos una de la influencia seleccionada sobre el accionador 48 de freno o de una salida medible del accionador 48 de freno. En un ejemplo, el accionador 48 de freno incluye un material piezoeléctrico y el controlador 26 usa la influencia eléctrica o una salida eléctrica tal como un nivel de tensión del material piezoeléctrico para determinar la posición de la conexión 42 respecto al disco 22. Esto es, valores predeterminados de entrada o salida corresponden a estados predeterminados de material piezoeléctrico y

posiciones correspondientes de freno de manera que para una entrada o salida dadas, se puede determinar la posición del accionador 48 de freno. Teniendo en cuenta esta descripción, los expertos en la técnica se darán cuenta de cómo utilizar dicha información para hacer determinaciones de posición para su disposición de freno particular.

5 En otros ejemplos, el controlador 26 usa una salida de tensión de accionador piezoeléctrico para monitorizar y corregir desgaste de pastilla de freno. Las salidas de tensión de accionador piezoeléctrico corresponden a posiciones predeterminadas para aplicar una fuerza de frenado de manera que el controlador 26 detecta desgaste de pastilla de freno cuando la posición real para una entrada dada es diferente de una posición esperada (determinada a partir de la tensión de salida). En un ejemplo, cuando el controlador 26 detecta una posición diferente a la real esperada (es decir, desgaste de pastilla de freno), el controlador 26 ajusta automáticamente parámetros de control para proporcionar el frenado deseado, proporciona una indicación de servicio relativa al desgaste detectado de pastilla de freno, o ambos.

10 En otros ejemplos, el controlador 26 usa la información de posición para detectar si el material con forma cambiante del accionador 48 de freno es eficaz para aplicar una fuerza de frenado y para asegurar que el motor 12 no está impulsando a través de la fuerza de frenado aplicada.

15 La figura 4 ilustra otra realización de un freno de elevador que incluye un miembro de frenado de disco 132. En una placa rígida de predisposición 140 se montan miembros de predisposición 138. Los miembros de predisposición 138 obligan a un disco de freno 142, que incluye una pastilla de freno 144, a aplicar una fuerza de frenado al disco 22. Una conexión 145 se asocia con accionadores de freno 148, que funcionan muy parecido a los accionadores de freno 48 para aplicar selectivamente una fuerza de frenado al disco 22. Los accionadores de freno 148 en este ejemplo mueven el miembro de frenado de disco 132 contra una fuerza de predisposición de los miembros de predisposición 138.

20 La figura 5 ilustra otro ejemplo de freno 20 de elevador sin miembro de predisposición 38. El controlador 26 en este ejemplo influye selectivamente en el material con forma cambiante del accionador 48 de freno para desacoplar las pastillas de freno 34, 44 del disco 22. Cuando se retira la influencia sobre el material con forma cambiante, por ejemplo cuando el controlador selecciona no energizar o durante un fallo de alimentación eléctrica, las pastillas de freno 34, 44 se acoplan al disco 22 para proporcionar una fuerza de frenado. Así, el controlador 26 puede usar exclusivamente los accionadores de freno 48 para controlar la fuerza de frenado sin que sea necesario un miembro de predisposición aparte, tal como un resorte mecánico. Como alternativa, el controlador 26 puede influir selectivamente en el material con forma cambiante para contraer el material para proporcionar la fuerza de frenado sobre el disco 22. En ejemplos que utilizan pilas conocidas de materiales con forma cambiante, la fortaleza entre capas apiladas es suficiente para aguantar la aplicación y retirada cíclicas de las fuerzas de frenado.

25 Una característica del ejemplo de freno 20 de elevador sin el miembro de predisposición 38 que puede proporcionar una ventaja es la ventaja añadida de tamaño. Sin el miembro de predisposición 38, el brazo rígido de pinza 40 se reduce de tamaño (es decir, el brazo rígido de pinza 40 se acerca al disco 22). El tamaño compacto del accionador piezoeléctrico 48 de freno puede reducir la cantidad de espacio de diseño requerido en el freno 20 de elevador. Adicionalmente, el peso más ligero sin el miembro de predisposición 38 y componentes estructurales de soporte asociados pueden reducir el peso y coste totales del freno 20 de elevador comparados con frenos de elevador previamente conocidos.

30 Aunque se ha descrito una realización preferida de esta invención, un experto en esta técnica reconocerá que determinadas modificaciones entran dentro del alcance de esta invención. Por esa razón, deben estudiarse las siguientes reivindicaciones para determinar el verdadero alcance y el contenido de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un freno (20) de máquina elevadora que tiene un miembro de frenado (42, 44) que se acopla a una parte rotatoria (22) de máquina elevadora, caracterizado por que comprende:
 - 5 controlar selectivamente una fuerza de frenado aplicada por el miembro de frenado (42, 44) al controlar una influencia sobre un material accionador de freno que cambia de forma en respuesta a la influencia para controlar el acoplamiento entre el miembro de frenado (42, 44) y la parte rotatoria (22) de máquina elevadora; y
 - determinar una posición del miembro de frenado (42, 44) respecto a la parte rotatoria (22) basándose en al menos una de una magnitud de la influencia o un salida del material.
- 10 2. El método según la reivindicación 1, que comprende aplicar al menos una de una influencia eléctrica o una magnética al material con forma cambiante.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, que comprende variar una magnitud de la influencia para mover el miembro de frenado (42, 44) a una correspondiente pluralidad de posiciones de frenado diferentes.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en donde el material comprende al menos uno de un material piezoeléctrico, magnetostrictivo o electrostrictivo.
- 15 5. El método según cualquier reivindicación anterior, en donde el miembro de frenado (42, 44) se predispone para acoplarse a la parte rotatoria (22) y comprende influir selectivamente en el material para que cambie la forma del material para que actúe contra la predisposición.
6. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende usar una corriente eléctrica asociada con la influencia para determinar la posición del miembro de frenado (42, 44) respecto a la parte rotatoria (22).
- 20 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende usar una tensión eléctrica asociada con la salida del material para determinar la posición del miembro de frenado (42, 44) respecto a la parte rotatoria (22).
8. Un conjunto elevador que comprende una máquina elevadora (10), un controlador (26) y un dispositivo de frenado (20), que tiene un accionador (48) de freno de elevador y un miembro de frenado (42, 44) que es movable para resistir la rotación de una parte rotatoria (22) de máquina elevadora, caracterizado por que:
 - 25 el accionador (48) de freno de elevador incluye un material que cambia de forma en respuesta a una influencia seleccionada para controlar una fuerza de frenado sobre la parte rotatoria (22) de máquina elevadora; y
 - el controlador (26) está en comunicación con dicho accionador (48) de freno para controlar dicha influencia y determina una posición del miembro de frenado (42, 44) sobre la base de dicha influencia.
- 30 9. El dispositivo de la reivindicación 8, en donde el cambio de forma incluye al menos uno de una expansión de dicho material para alterar la fuerza de frenado en un primer sentido y una retracción de dicho material para alterar la fuerza de frenado en un sentido opuesto.
10. El dispositivo de la reivindicación 8 o 9, en donde dicho material incluye al menos uno de un material piezoeléctrico, uno electrostrictivo o uno magnetostrictivo.
- 35 11. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 8, 9 o 10, en donde dicho accionador (48) de freno es movable entre una pluralidad de posiciones de frenado aplicadas correspondientes a una pluralidad de fuerzas de frenado aplicadas.
12. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde dicho accionador (48) de freno mueve un miembro de frenado (42, 44) que se acopla a la parte rotatoria (22) de máquina elevadora y dicho material controla una posición de dicho miembro de frenado (42, 44).
- 40 13. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en donde el controlador (26) determina una posición de un miembro de frenado (42, 44) que es movable para resistir la rotación de la parte rotatoria (22) de máquina elevadora basándose en una salida eléctrica del material.
14. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9-13, en donde la influencia comprende al menos uno de una corriente eléctrica, un campo eléctrico, una tensión o un campo magnético.
- 45

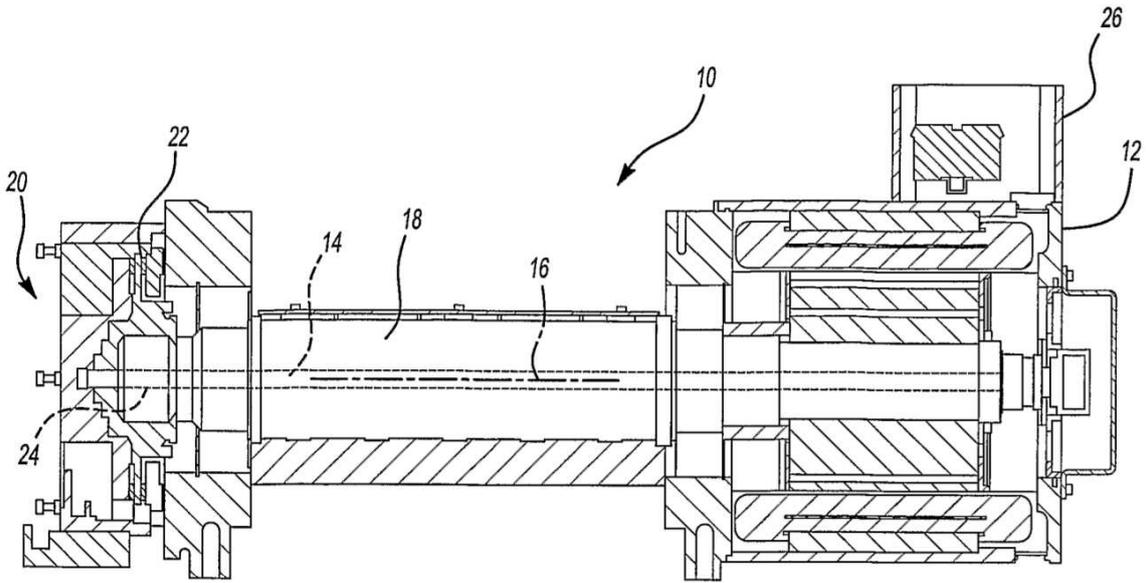


Fig-1

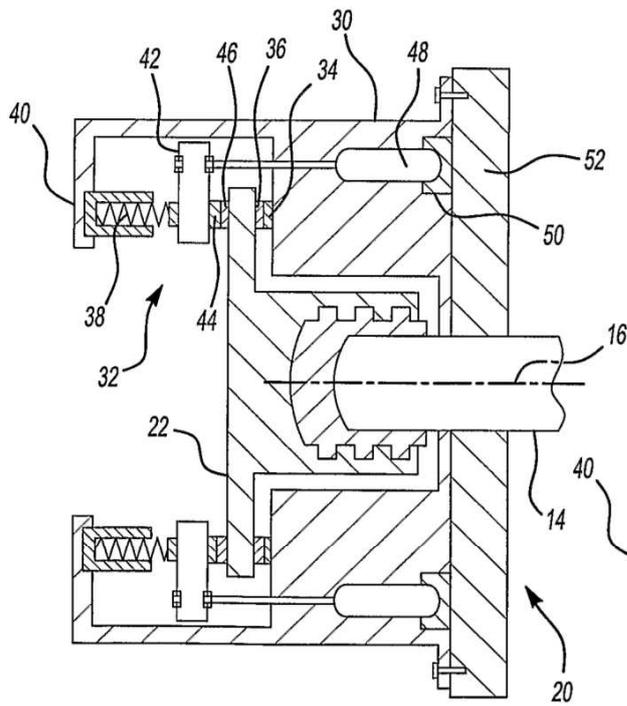


Fig-2

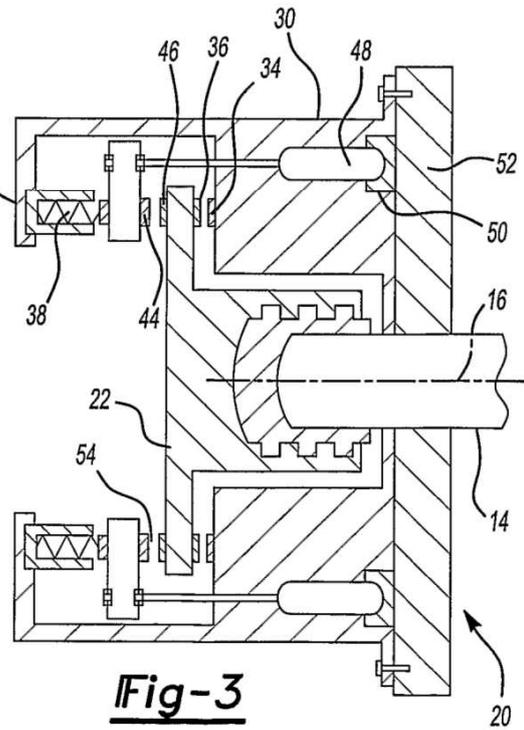


Fig-3

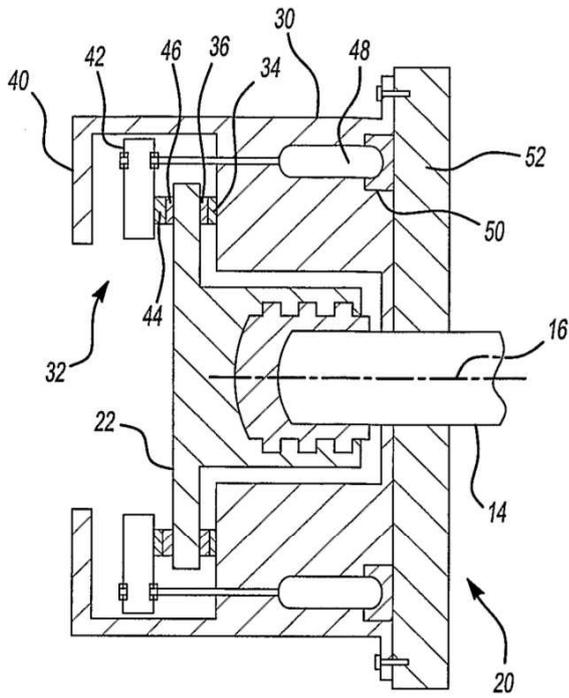


Fig-4

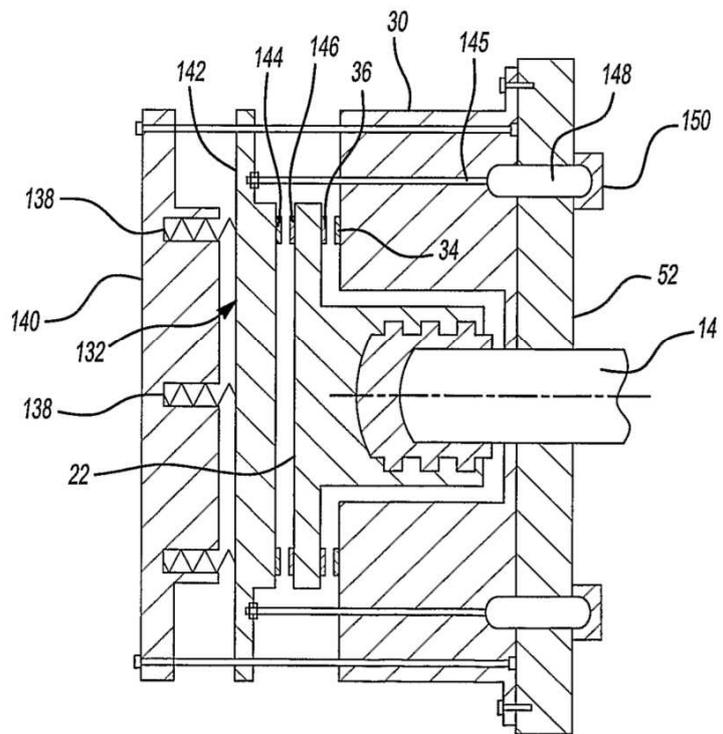


Fig-5