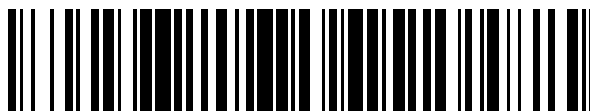


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 560**

51 Int. Cl.:

F16D 121/22 (2012.01)

F16D 129/06 (2012.01)

B66D 5/14 (2006.01)

B66D 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2006** **PCT/US2006/014326**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.10.2007** **WO07120132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2006** **E 06750377 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 2013055**

54 Título: **Freno de disco de ascensor con imán permanente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.08.2018

73 Titular/es:
OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
One Carrier Place
Farmington CT 06032, US

72 Inventor/es:
FARGO, RICHARD, N.

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 677 560 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

Freno de disco de ascensor con imán permanente

5 1. Campo de la invención

En general, esta invención se refiere a sistemas de ascensor. Más específicamente, esta invención se refiere a un sistema de frenado de ascensor.

10 2. Descripción de la técnica relacionada

Los sistemas de ascensor incluyen un sistema de frenado para detener y retener una cabina de ascensor en una posición deseada. Normalmente, un sistema de frenado incluye muelles que fuerzan una placa móvil axialmente contra un rotor de freno que tiene material de revestimiento de freno. La fricción resultante entre la placa móvil y el material de revestimiento detiene y retiene el ascensor en su sitio. El acoplamiento de la placa móvil es conocido en la técnica como soltar el freno y normalmente constituye la condición por defecto. La placa móvil se desacopla del revestimiento de freno mediante un campo magnético generado por un electroimán. La fuerza de atracción generada por el campo magnético supera la fuerza de los muelles y hace que la placa móvil se aleje del rotor de freno. En la técnica, esto se conoce como levantar el freno.

Los electroimanes utilizados para generar el campo magnético son inherentemente inestables en cuanto a que las fuerzas de atracción generadas por el electroimán aumentan a medida que la placa móvil se va desacoplando y desplazando hacia una carcasa. La placa normalmente se mueve a través de un hueco de aire de aproximadamente 0,3 mm entre una posición acoplada y una posición desacoplada. El movimiento de la placa a través de este hueco de aire y el contacto resultante con el rotor de freno o una carcasa puede producir un ruido molesto que se puede oír dentro de la cabina del ascensor. Los campos magnéticos aumentan a medida que las partes ferromagnéticas se acercan entre sí, tendiendo a crear una aceleración de la placa móvil al levantarse que puede producir ruidos molestos. La patente japonesa JP 2004 353684 describe un sistema de ascensor donde se utiliza un electroimán para controlar la aplicación de un freno generando un flujo magnético igual y opuesto al de imanes permanentes que llevan a cabo el frenado.

Si el campo magnético disminuye demasiado rápido cuando se suelta el freno, entonces los muelles aceleran la placa móvil contra el rotor de freno y la carcasa de freno generando ruido también. El ruido del freno se reduce en cierto modo utilizando un circuito de diodos para retrasar el colapso del campo magnético cuando se suelta el freno. No obstante, dicho dispositivo puede producir retrasos indeseados en el acoplamiento del freno, sin reducir el ruido lo suficiente.

Los dispositivos adicionales con los cuales se intenta reducir el ruido generado por el contacto entre la placa y la carcasa de electroimán incluyen el uso de elementos de amortiguación elastoméricos, tales como juntas tóricas. Las juntas tóricas amortiguan el movimiento para reducir el impacto y reducir el ruido. Como desventaja, las juntas tóricas se someten a deformación por fluencia lenta, relajación de esfuerzos y envejecimiento. Con el tiempo estos factores degradan la junta tórica produciendo un incremento notable en el ruido, junto con una reducción en la fuerza que acopla el freno. El aumento en el ruido y la reducción en la fuerza de acoplamiento en última instancia requiere que se reajuste el par de freno, y que se reemplacen las juntas tóricas para mantener las características de amortiguación de ruido deseadas. Otros dispositivos conocidos incluyen el uso de un tope o almohadilla elastoméricos. Dichos dispositivos también sufren de una vida útil limitada asociada a las juntas tóricas.

En consecuencia, existe la necesidad de un sistema de freno mejorado que proporcione la fuerza de retención y de parada deseada de manera controlada y estable para evitar impactos indeseados y reducir ruidos molestos, mejorar la durabilidad y extender la vida útil.

Resumen de la invención

En términos generales, esta invención es un conjunto de freno para un sistema de ascensor que utiliza un imán permanente y un electroimán para estabilizar la aplicación de un freno.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de freno de ascensor como se reivindica en la reivindicación 1 y un método para controlar un sistema de frenado de ascensor como se reivindica en la reivindicación 11.

Un sistema de ejemplo diseñado de acuerdo con esta invención incluye un imán permanente que genera un primer campo magnético en una dirección que produce la aplicación de una fuerza de sujeción en un disco de freno. Los muelles dispuestos entre una carcasa de electroimán fija y la placa proporcionan una fuerza de desviación adicional y un ajuste de fuerzas aplicadas en la placa. En un conjunto de freno de ejemplo, cuando el freno se encuentra caído o aplicado, la fuerza de atracción del imán permanente y la fuerza de desviación de los muelles helicoidales sujetan un disco de freno entre una carcasa fija y una placa móvil axialmente.

El electroimán incluye una bobina que se energiza con corriente de una polaridad adecuada para generar un segundo campo magnético opuesto al primer campo magnético. La velocidad y magnitud a la cual se aplica corriente a la bobina produce un segundo campo magnético controlado y variable. El segundo campo magnético produce una fuerza de repulsión contra el primer campo magnético para alejar la carcasa de imán permanente de la carcasa de electroimán. A medida que la distancia entre la carcasa de imán permanente y la carcasa de electroimán aumenta, la diferencia en intensidad de campo entre los dos campos magnéticos disminuye hasta que se obtiene una posición de equilibrio.

Entonces el freno se puede soltar de manera controlada disminuyendo el nivel de corriente electromagnética para regular el movimiento de la carcasa de imán permanente a medida que se aproxima a la carcasa de electroimán. Un controlador reduce la corriente para la bobina de modo que la posición de equilibrio se aproxime cada vez más a la carcasa de electroimán fija y a la posición de freno caído.

En consecuencia, un freno de ejemplo proporciona movimiento y aplicación controlados del freno de modo que se pueda reducir el ruido sin el uso de cuerpos de amortiguación que se desgastan y requieren ser sustituidos. Asimismo, el conjunto de freno de ejemplo proporciona un conjunto de freno duradero y estable.

Las diversas características y ventajas de esta invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas en la actualidad. Los dibujos que acompañan la descripción detallada se pueden describir brevemente como se hace a continuación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra de manera esquemática un sistema de ascensor de ejemplo de acuerdo con esta invención.

La Figura 2 es una representación esquemática de un sistema de freno de ascensor de ejemplo diseñado de acuerdo con esta invención.

La Figura 3 es una vista esquemática de una cara de un imán permanente de ejemplo de acuerdo con esta invención.

La Figura 4 es una vista esquemática de una interfaz entre un imán permanente y un electroimán en una posición de freno caído.

La Figura 5 es una vista esquemática de una cara de un electroimán de ejemplo de acuerdo con esta invención.

La Figura 6 es una vista esquemática del sistema de freno de ascensor de ejemplo en una posición de freno levantado.

La Figura 7 es una vista esquemática de una interfaz entre el imán permanente y el electroimán en una posición de freno levantado.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La Figura 1 muestra de manera esquemática un sistema de ascensor (10) que incluye una cabina de ascensor (12) móvil dentro de un hueco de ascensor (14). Un motor (16) mueve la cabina de ascensor (12) de una manera conocida. Un conjunto de freno (18) utiliza un imán permanente en combinación con un electroimán para estabilizar el accionamiento. El conjunto de freno (18) se monta adyacente al motor (16) para detener y retener la cabina de ascensor (12) en una posición deseada dentro del hueco de ascensor (14).

Con referencia a la Figura 2, se muestra de manera esquemática un conjunto de freno (18) de ejemplo en posición de freno aplicado o caído. El motor (16) acciona un árbol (28) alrededor de un eje (30). El árbol (28) se extiende desde el motor (16) y hacia dentro del conjunto de freno (18). El conjunto de freno (18) incluye una carcasa fija (20), un disco móvil axialmente (22) y una placa móvil axialmente (26). El disco (22) incluye material de fricción (24) que acopla tanto la carcasa (20) como la placa (26) cuando el conjunto de freno está en posición de freno caído. Asimismo, el disco (22) se enchaveta al árbol (28) de una manera conocida para permitir movimiento axial pero evitar movimiento rotacional respecto del árbol (28). El rasgo enchavetado del disco (22) es como se conoce, y se puede proporcionar, por ejemplo, mediante una chaveta dentro de una ranura de chaveta o lomas coincidentes en el disco (22) y árbol (28).

La placa (26) se conecta a una carcasa (34) de imán permanente mediante los pasadores (46). Los pasadores (46) se extienden a través de las aberturas (48) dentro de una carcasa (32) de electroimán fija. Los imanes permanentes (36) dentro de la carcasa (34) de imán permanente generan un primer campo magnético (52) que proporciona una fuerza de atracción hacia la carcasa (32) de electroimán en la dirección indicada por las flechas. Los imanes permanentes (36) incluyen una cara (35) transversal a la dirección del primer campo magnético (52).

- Con referencia a la Figura 3, y todavía con referencia a la Figura 2, la cara (35) incluye porciones norte (61) y porciones sur (62). Los imanes permanentes (36) están configurados para crear el primer campo magnético (52). Las porciones norte y sur (61), (62) están dispuestas alrededor del árbol (28). Las porciones norte y sur (61), (62) están dispuestas de manera anular alrededor del árbol (28) y tienen forma elíptica. La forma elíptica maximiza la superficie de las porciones norte y sur (61), (62) para la cara (35) de imán permanente. Las porciones norte y sur (61), (62) sobresalen de la superficie de cara (35) una distancia (39) para dirigir las fuerzas magnéticas de repulsión y evitar pérdidas que podrían degradar la intensidad del campo magnético.
- El primer campo magnético (52) proporciona una fuerza de atracción que conduce la carcasa (34) de imán permanente hacia la carcasa (32) de electroimán como se muestra con las flechas (52). El movimiento de la carcasa (34) de imán permanente se transfiere a movimiento de la placa (26) mediante los pasadores (46). El disco (22), a su vez, está sujeto entre la carcasa (20) y la placa (26) para generar una fuerza de frenado que evita que el árbol (28) rote.
- Con referencia a la Figura 4, los imanes permanentes (36) generan continuamente el primer campo magnético (52) que produce una fuerza de atracción que conduce la placa (26) hacia la posición de freno caído o aplicado como se muestra con la fecha (60). La intensidad del campo magnético (52) es de una magnitud requerida para crear una fuerza deseada para sujetar el disco (22) y crear las fuerzas de freno requeridas para una aplicación específica.
- Los electroimanes (38) permanecen en un estado sin energía con el conjunto de freno (18) en posición de freno caído. La carcasa (32) de electroimán está configurada para cooperar con los imanes permanentes (36) para proporcionar la configuración coincidente necesaria para producir la magnitud deseada del primer campo magnético (52).
- Con referencia a la Figura 5, los electroimanes (38) incluyen una cara (19) con una serie de bobinas (40) devanadas alrededor de miembros de núcleo (41) y dispuestas de forma anular alrededor del árbol (28). Los núcleos (41) sobresalen hacia fuera de la cara (19) una distancia (45) (Figura 2) para generar la fuerza magnética de repulsión deseada. La mayor parte del campo magnético generado por los electroimanes (38) pasa a través de los núcleos (41). Los núcleos (41) se disponen en paralelo y alineados con los polos (61) y (62) de la cara (35) del imán permanente (36). La cara (19) de electroimán está configurada para reducir la cantidad de flujo magnético que cruza el hueco de aire entre ellos. Dicho flujo magnético que cruza este hueco de aire limita la capacidad de proporcionar una fuerza de repulsión.
- Si bien se ilustra una configuración específica, un trabajador con el beneficio de esta descripción entendería que otra configuración también estaría comprendida dentro del alcance de la presente invención con rasgos que optimizaran las fuerzas de atracción generadas por los imanes permanentes (36). Por ejemplo, dichos rasgos podrían incluir un hueco de aire deseado y componentes coincidentes que mejoren y optimicen la trayectoria del flujo magnético para requisitos específicos de aplicación.
- Con referencia a las Figuras 6 y 7, el conjunto de freno (18) se muestra en posición de freno liberado o levantado. La placa (26) no está en contacto de sujeción con el disco (22) en la posición de freno levantado. Liberar el contacto de sujeción proporciona rotación del disco (22) y, por ende, del árbol (28). La posición de freno levantado se proporciona accionando el electroimán (38) para generar un segundo campo magnético (54) opuesto al primer campo magnético (52) generado por los imanes permanentes (36). Suministrar corriente desde un controlador (50) (Figura 6) a las bobinas (40) de los electroimanes (38) genera el segundo campo magnético (54). En un ejemplo, la cantidad de corriente aplicada a las bobinas (40) rige la magnitud de intensidad del segundo campo magnético (54). Un ejemplo incluye controlar la polaridad de la corriente para dirigir el campo magnético según se desee.
- El segundo campo magnético (54) es mayor que el primer campo magnético (52) generado por el imán permanente (36). La combinación del primer y segundo campo magnético (52), (54) da como resultado una fuerza de repulsión general que aleja la carcasa (34) de imán permanente axialmente de la carcasa (32) de electroimán. El movimiento de la carcasa (34) de imán permanente produce un movimiento axial correspondiente de los pasadores (46) y la placa (26). El movimiento axial de la placa (26) libera el disco (22) de modo que no se aplica fuerza de frenado.
- Los electroimanes (38) producen el segundo campo magnético (54) en intensidad proporcional a una corriente aplicada desde el controlador (50). Por consiguiente, controlar la cantidad y velocidad en las cuales se aplica la corriente proporciona control sobre el movimiento de la carcasa (34) de imán permanente. La corriente se controla proporcionalmente de modo que a medida que cambia una distancia entre la carcasa (32) de electroimán y la carcasa (34) de imán permanente, las fuerzas puedan ajustarse en consecuencia para evitar impactos sin control que puedan generar ruidos indeseados.
- En el ejemplo ilustrado, los muelles helicoidales (42) se proporcionan entre la placa (26) y la carcasa (32) de electroimán fijada axialmente. Los muelles helicoidales (42) desvían la placa (26) hacia la posición de freno caído. Si bien se ilustran los muelles helicoidales (42), en la presente invención también se contemplan otros miembros de muelle, tales como arandelas Belleville.

Los muelles helicoidales (42) proporcionan la fuerza de desviación en la misma dirección que los imanes permanentes (36). Los muelles helicoidales (42) también proporcionan una función de ajuste para equilibrar las fuerzas producidas por los imanes permanentes (36) contra las fuerzas producidas por los electroimanes (38). Los muelles helicoidales (42) de ejemplo están parcialmente dispuestos dentro de cajas de muelle (43) en la placa (26). Los ajustadores (44) proporcionados para cada muelle helicoidal (42) pueden ajustar la fuerza de desviación producida por los muelles (42). Los ajustadores (44) tienen una configuración conocida tal como, por ejemplo, un tapón roscado para cambiar la profundidad de la caja de muelle (43) y, por ende, la fuerza de muelle correspondiente. El ejemplo ilustrado incluye cuatro muelles helicoidales (42), no obstante, se puede utilizar cualquier cantidad de muelles helicoidales (42) para equilibrar fuerzas y movimiento de la placa (26) como se desee para requisitos específicos de aplicación.

Los muelles helicoidales (42) están dispuestos dentro de las cajas de muelle (43) en la placa (26). No obstante, los muelles (42) también se pueden montar dentro de la carcasa (32) de electroimán. Los ajustadores (44) tienen una configuración conocida tal como, por ejemplo, un tapón roscado para cambiar la profundidad de la caja de muelle (43) y, por ende, la fuerza de muelle. En este ejemplo, la intensidad del campo magnético (54) es suficiente para superar la desviación de los muelles (42) y el campo magnético (52) para levantar el freno.

A medida que aumenta la distancia entre la carcasa (34) de imán permanente y la carcasa (32) de electroimán, la diferencia en intensidad entre los dos campos magnéticos disminuye hasta que se obtiene una posición de equilibrio. En la posición de equilibrio, los imanes permanentes (36) permanecen en una posición deseada respecto de la carcasa (32) de electroimán fija. La posición de equilibrio se puede ajustar modificando el nivel actual en las bobinas (40).

Entonces el freno se puede soltar de manera controlada disminuyendo el nivel de corriente para regular el movimiento de la carcasa (34) de imán permanente a medida que se aproxima a la carcasa (32) de electroimán. El controlador (50) reduce la corriente para las bobinas (40) desde la posición de equilibrio para que los imanes permanentes (36) se aproximen cada vez más a la carcasa (32) de electroimán fija y a la posición de freno caído.

En consecuencia, el conjunto de freno de ejemplo proporciona movimiento y aplicación controlados del freno para minimizar el ruido sin utilizar cuerpos de amortiguación que se desgastan y requieren ser sustituidos. Asimismo, el conjunto de freno de ejemplo proporciona un conjunto de freno duradero y estable.

La descripción precedente es ejemplar más que restrictiva. Variaciones y modificaciones de los ejemplos descritos pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica y no necesariamente se alejan de la invención. El alcance de la protección legal proporcionada a la presente invención solo se puede determinar estudiando las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de freno de ascensor (18) que comprende:

- 5 un miembro de frenado (26) que se mueve entre una posición acoplada y una posición desacoplada;
- un imán permanente (36) que genera un primer campo magnético (52) para desviar dicho miembro de frenado (26) hacia dicha posición acoplada; y
- 10 un electroimán (38) accionable para generar un segundo campo magnético (54) opuesto a dicho primer campo magnético (52) para producir movimiento de dicho miembro de frenado (26) desde dicha posición acoplada hacia dicha posición desacoplada;
- 15 caracterizado porque dicho electroimán (38) está dispuesto dentro de una carcasa (32) y dicho imán permanente (36) es móvil respecto de dicha carcasa (32), donde dicho electroimán (38) comprende una bobina (40) dispuesta dentro de dicha carcasa (32), y que incluye un controlador (50) que controla una corriente suministrada a dicha bobina (40) para generar dicho segundo campo magnético (54) de una manera selectivamente controlada, donde dicho controlador (50) varía la corriente en respuesta a una posición de dicho imán permanente (36) respecto de dicha carcasa (32).

2. El conjunto como se menciona en la reivindicación 1, donde dicho miembro de frenado (26) coopera con una carcasa fija (20) para aplicar una fuerza de frenado, dicho electroimán (38) se fija respecto del movimiento de dicha carcasa (20) y dicho imán permanente (36) de modo que dicho miembro de frenado (26) y dicho imán permanente (36) se muevan conjuntamente.

3. El conjunto como se describe en la reivindicación 1 o 2, donde dicha carcasa (32) incluye al menos una abertura (48), y dicho imán permanente (36) y dicho miembro de frenado (26) se acoplan entre sí mediante al menos un pasador (46) que se extiende al menos parcialmente a través de dicha al menos una abertura (48) en dicha carcasa (32).

4. El conjunto como se menciona en la reivindicación 1, 2 o 3, que incluye muelles (42) para ajustar el movimiento de dicho miembro de frenado (26) respecto de dicha carcasa (32).

5. El conjunto como se menciona en la reivindicación 4, que incluye un dispositivo de ajuste (44) para ajustar una fuerza ejercida por dichos muelles (42) entre dicha carcasa (32) y dicha placa (26) para equilibrar una fuerza de frenado generada por una combinación de dichos muelles (42) y dicho primer campo magnético (52).

6. El conjunto como se menciona en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho electroimán (38) incluye una pluralidad de conjuntos de bobina (40) devanados alrededor de una correspondiente pluralidad de miembros de núcleo (41) que sobresalen de una cara (19) de dicho imán permanente (36).

7. El conjunto como se menciona en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho imán permanente (36) incluye una pluralidad de porciones de núcleo norte (61) y una correspondiente pluralidad de porciones de núcleo sur (62) que sobresalen de una superficie de cara (37).

8. Un conjunto de ascensor (10) que comprende:

una cabina de ascensor (12);

un conjunto de motor (16) para mover dicha cabina de ascensor (12); y

un sistema de frenado (18) que comprende un rotor (22) accionado por dicho conjunto de motor (16) y un conjunto de freno (18) como se menciona en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho miembro de frenado (26) es movable selectivamente para acoplar dicho rotor (22), dicho imán permanente (36) genera un primer campo magnético (52) que desvía dicho miembro de frenado (26) hacia el acoplamiento con dicho rotor (22), y dicho electroimán (38) genera un campo magnético de repulsión (54) opuesto a dicho primer campo magnético (52) para mover dicho imán permanente (36) controlando de este modo el movimiento de dicho miembro de frenado (26).

9. El sistema como se menciona en la reivindicación 8, donde dicho electroimán (38) genera dicho campo magnético de repulsión (54) de una manera selectiva para controlar una posición relativa entre dicho miembro de frenado (26) y dicho rotor (22).

10. El sistema como se menciona en la reivindicación 9, donde dicho electroimán (38) se dispone dentro de una carcasa (32) fija respecto del movimiento de dicho miembro de frenado (26) y dicho imán permanente (36), dicho miembro de frenado (26) y dicho imán permanente (36) están acoplados mediante al menos un pasador (46) que se

extiende al menos parcialmente a través de aberturas (48) dentro de dicha carcasa (32), y donde dicho imán permanente (36) se dispone en un lado opuesto de dicha carcasa (32) respecto de dicho miembro de frenado (26).

5 11. Un método para controlar un sistema de frenado de ascensor, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

a) generar un primer campo magnético (52) con un imán permanente (36) para aplicar una fuerza de frenado; y

10 b) generar un segundo campo magnético (54) opuesto a dicho primer campo magnético (52) con un electroimán (38) para liberar la fuerza de frenado;

caracterizado porque dicho electroimán (38) se dispone dentro de una carcasa (32) y dicho imán permanente (36) es móvil respecto de dicha carcasa (32) y porque el método además comprende:

15 controlar de manera selectiva corriente aplicada a dicho electroimán (38) para controlar una intensidad de dicho segundo campo magnético (54); y

20 variar la corriente aplicada a dicho electroimán (38) en respuesta a una posición de dicho imán permanente (36) respecto de dicha carcasa (32).

12. El procedimiento como se menciona en la reivindicación 11 que incluye controlar una posición relativa entre miembros móviles del sistema de frenado al controlar de manera selectiva una diferencia entre dicho primer campo magnético (52) y dicho segundo campo magnético (54).

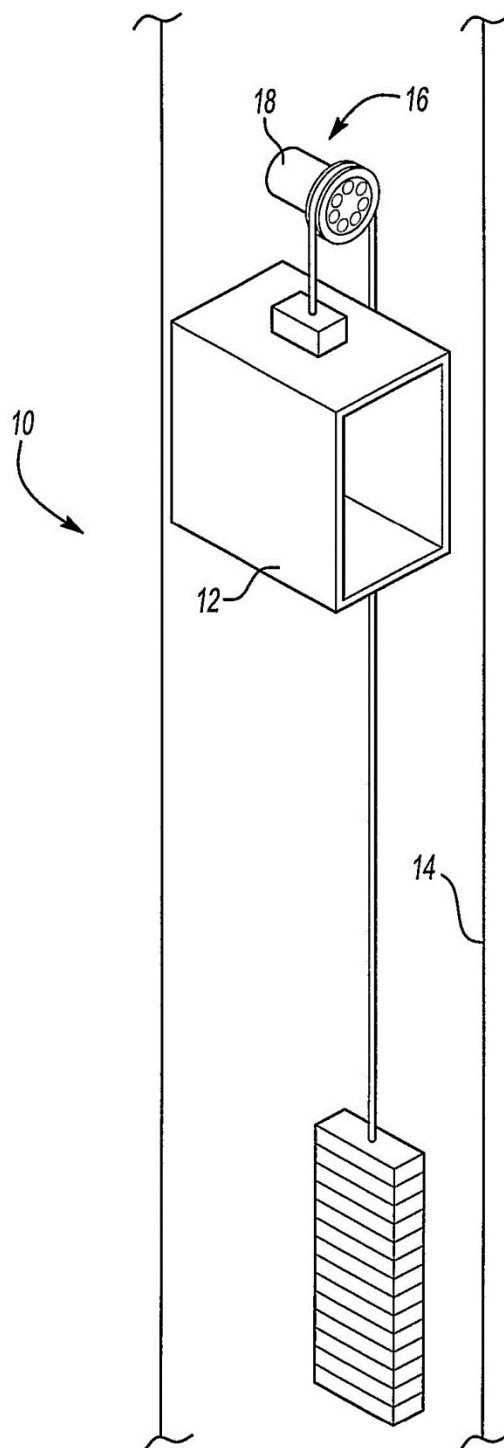


Fig-1

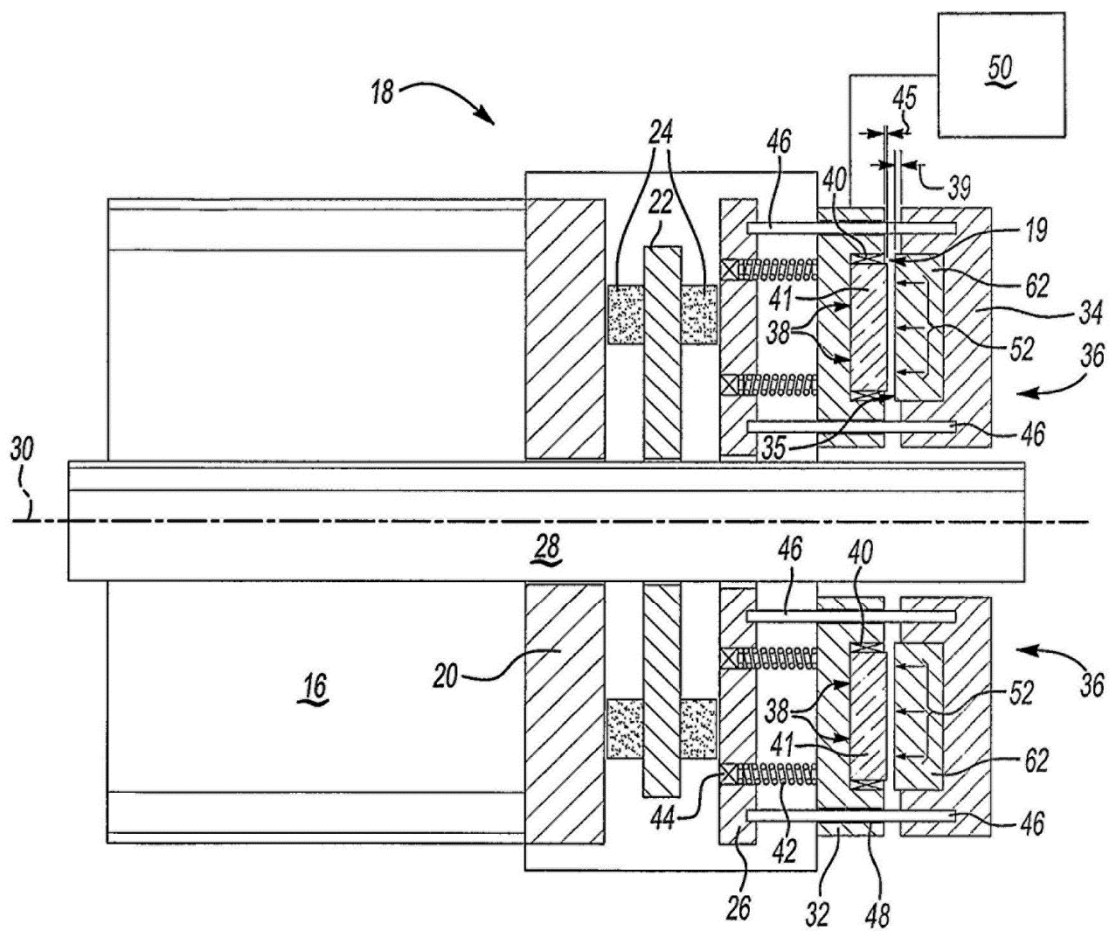


Fig-2

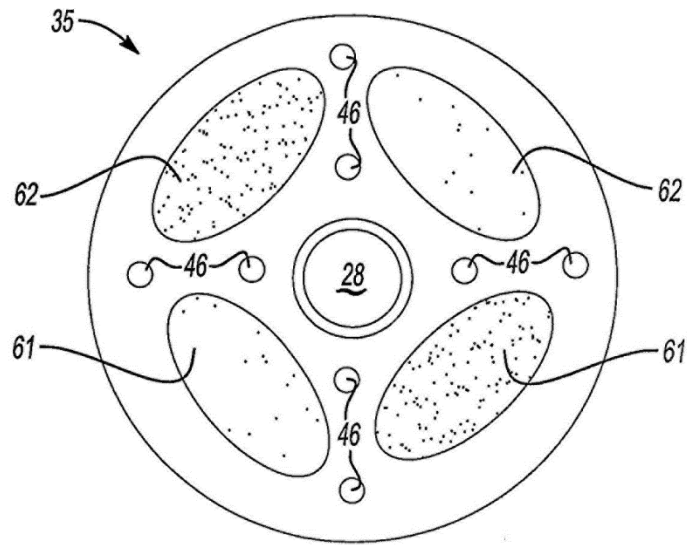


Fig-3

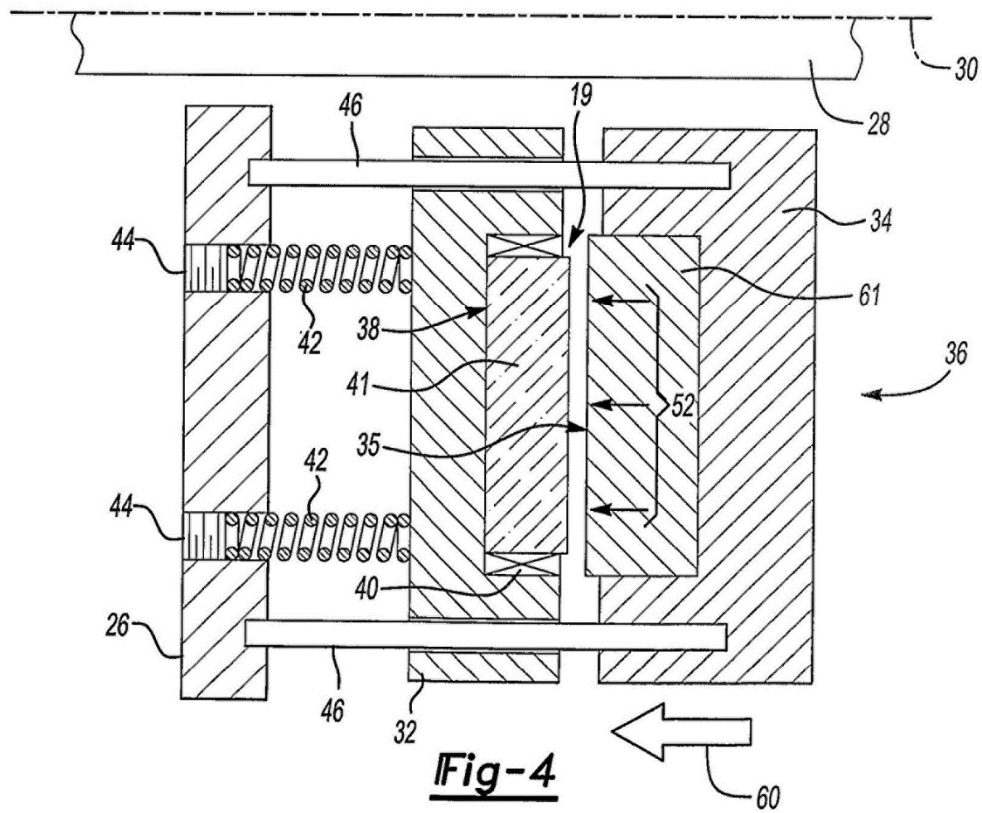


Fig-4

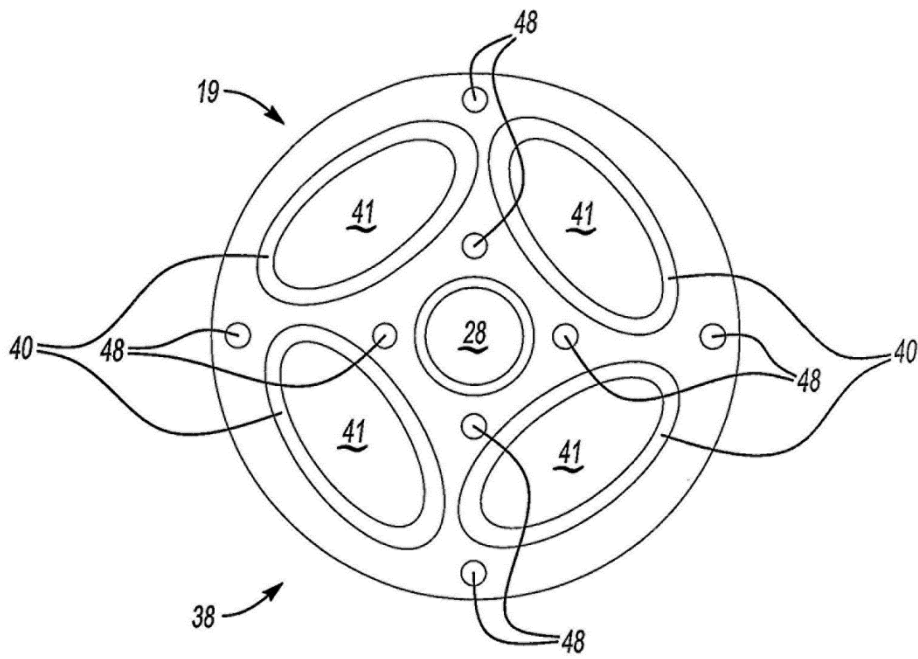


Fig-5

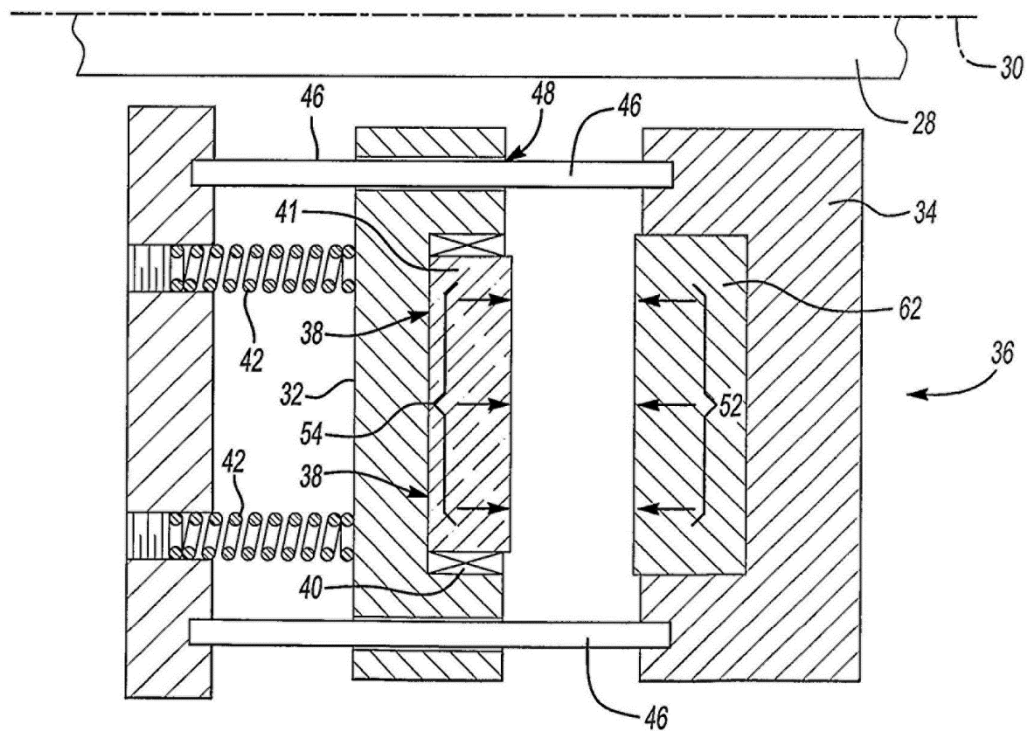


Fig-7

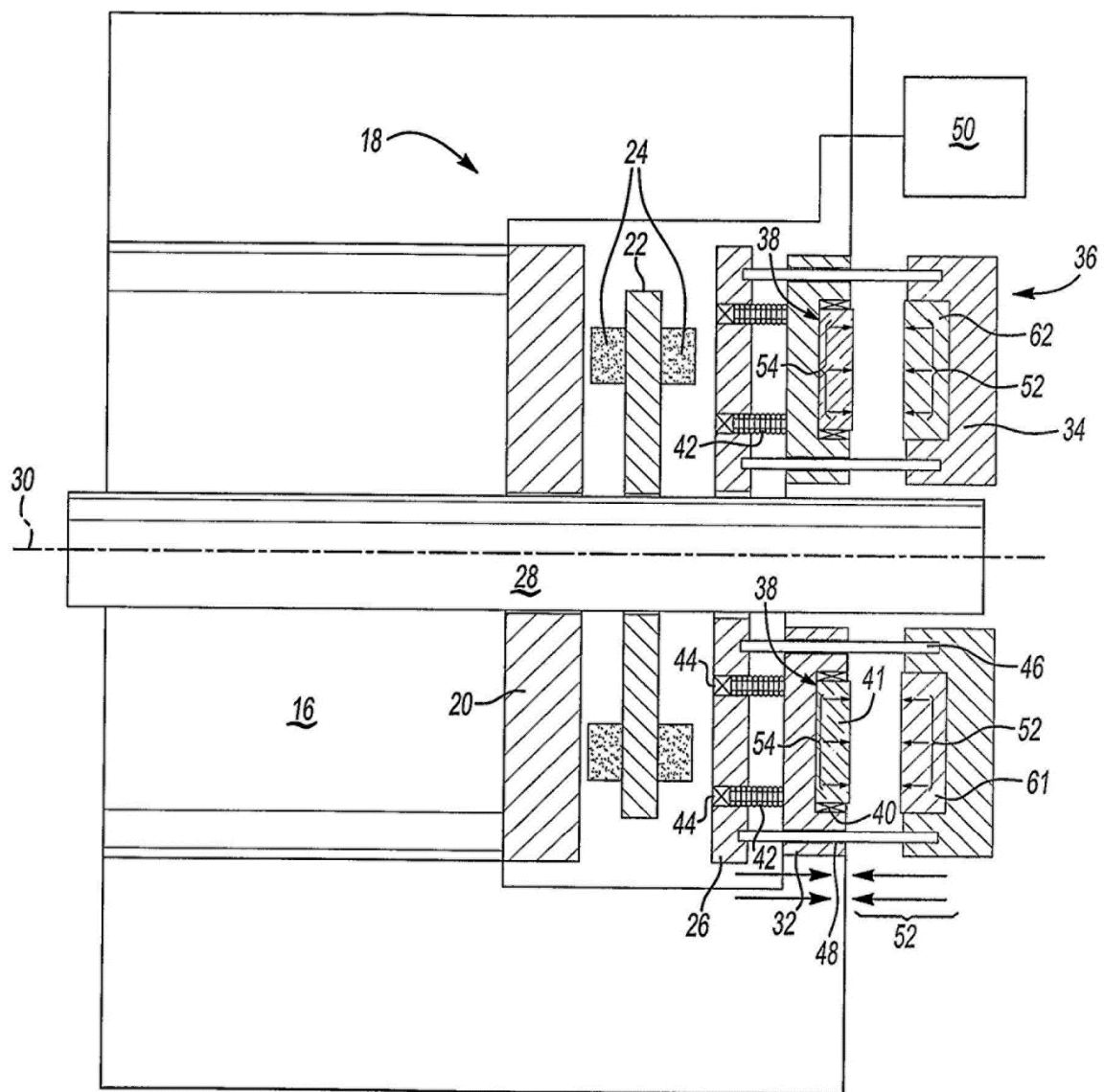


Fig-6