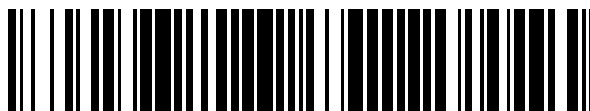


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 367**

51 Int. Cl.:

B66B 5/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09158259 .3**

96 Fecha de presentación: **20.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2112115**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **Freno de cabina de ascensor con zapatas accionadas por resortes acoplados a un ensamblaje de transmisión por engranajes**

30 Prioridad:
21.04.2008 US 125038 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2012

73 Titular/es:
**HOLLISTER-WHITNEY ELEVATOR CORP.
(100.0%)
1 HOLLISTER WHITNEY PARKWAY
QUINCY, IL 62301, US**

72 Inventor/es:
GLASER, WALTER

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 391 367 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 cabina de ascensor con zapatas accionadas por resortes acoplados a un ensamblaje de transmisión por engranajes

5

Referencia cruzada a la solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la fecha de presentación de la Solicitud de patente provisional de los Estados Unidos núm. 61/125.038 presentada el 21 de abril de 2008, cuya divulgación se incorpora por la presente en este documento a modo de referencia.

10

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un freno de emergencia y particularmente, a un freno de emergencia para una cabina de ascensor. Tal freno de emergencia puede ser activado por una condición insegura, como el exceso de velocidad de la cabina de ascensor o una cabina de ascensor que abandona una planta con su puerta abierta.

15

Antecedentes de la invención

Las cabinas de ascensor y otros vehículos y dispositivos, tales como ganchos, cangilones y arneses de tela en grúas o aparatos de lanzamiento, son movibles en dos direcciones opuestas, frecuentemente por medio de un cable o cable de acero.

20

En términos generales, las cabinas de ascensor movibles mediante cables de elevación están suspendidas por cables de acero que pasan por encima de una polea de tracción y descienden hasta un contrapeso. El contrapeso sirve para reducir la fuerza requerida para mover el ascensor, y también para crear tracción (impedir el deslizamiento) con respecto a la polea de tracción. La polea de tracción es impulsada directamente por un motor o indirectamente por un motor a través de una máquina con engranajes. Un freno normal se aplica a la transmisión para parar y/o mantener el ascensor en una planta.

25

Con las cabinas de ascensor, específicamente, los códigos de ascensor convencionales requieren que se incluya un freno de emergencia, deteniendo tal freno el descenso de la cabina de ascensor cuando está descendiendo a una velocidad por encima de una velocidad predeterminada. Un dispositivo de frenado conocido para tal propósito es el dispositivo de seguridad que agarra los carriles de guía de la cabina incluso en el caso de rotura del cable de elevación del ascensor.

30

Con un factor de seguridad elevado para los cables de acero, un país ha reconocido que estos cables nunca se rompen y permite otros frenos de emergencia en lugar del dispositivo de seguridad que agarra los carriles de guía. También, ya que los contrapesos generalmente son más pesados que el ascensor, con un fallo mecánico, como el del freno normal, hay peligro de que el ascensor exceda la velocidad en la dirección ascendente. Además, dependiendo de la carga en la cabina de ascensor y con un fallo mecánico, la cabina podría abandonar la planta en cualquier dirección con las puertas abiertas. Muchos países exigen que se activen dispositivos de emergencia en caso de lo mencionado anteriormente, y también exigen la protección del exceso de velocidad de la cabina que está ascendiendo. Además, muchos países están considerando cambios de código para exigir la protección contra el abandono de la planta con las puertas abiertas.

40

Los dispositivos de frenado conocidos incluyen frenos aplicados al tambor de elevación (polea de tracción), a los cables de elevación, o a los carriles de guía de la cabina o el contrapeso.

45

Se considera que es importante que la fuerza de frenado sea sustancialmente constante incluso con el desgaste de diversos elementos del sistema de frenado, tal como el desgaste de los forros de las zapatas de freno.

50

Un aparato de frenado que parará un ascensor cuando exceda la velocidad en cualquier dirección se conoce en la técnica. Un aparato de frenado de exceso de velocidad o de emergencia conocido incluye elementos de freno aplicados a los cables de elevación (suspensión) por medios accionados por aire. Aunque tal aparato puede mantener la presión de frenado constante con el desgaste del forro de la zapata de freno, el aparato incluye diversos elementos, como mangueras, tanques y un cilindro de aire o compresor de aire, que están sujetos a un fallo que puede hacer que el frenado sea inoperativo.

55

Otro aparato de frenado de emergencia conocido incluye elementos de freno cuya liberación, y amortiguación durante la aplicación, son accionadas por un medio hidráulico. Véase, por ejemplo, la Patente estadounidense núm. 5.228.540, incorporada a modo de referencia en este documento y cedida al cesionario de esta solicitud. Como se conoce y se ejemplifica en la patente '540, un sistema hidráulico para el uso en tal aparato de frenado incluye una

60

manguera, una válvula, una bomba eléctrica, una bomba manual y un motor eléctrico, y conexiones entre tales componentes. El sistema hidráulico normalmente es de un tamaño relativamente grande, de tal manera que el sistema hidráulico necesita estar contenido en un compartimento separado del resto del aparato de frenado. Como consecuencia, cuando se instala tal aparato de frenado, se necesitan montar los dos ensamblajes separados del aparato de frenado y el sistema hidráulico que lo acompaña. Por lo tanto, antes de la instalación, se necesita asignar una ubicación y un espacio suficiente para el montaje de cada uno de los ensamblajes. Ya que el sistema hidráulico está separado del resto del aparato de frenado, durante la instalación, se necesita instalar una manguera hidráulica para conectar entre sí los componentes relacionados con la parte hidráulica de los dos ensamblajes separados, y además se necesitan instalar cables eléctricos para conectar eléctricamente los ensamblajes separados.

Asimismo, es bien conocido que un sistema hidráulico contenga sellos, conexiones, pistón(es), una válvula, y válvulas de retención que, con el paso del tiempo, tengan el potencial de fallar así como de desarrollar fugas. También, el sistema hidráulico habitualmente contiene un fluido a base de petróleo que, si se derrama, tiene un potencial efecto medioambiental negativo.

El documento WO 2006/078081 A1 describe un sistema de freno de cable para un ascensor mediante el uso de una leva. En el momento en el que las levas excéntricas aseguradas a un árbol de levas son rotadas y pasan un punto muerto superior se mantiene un estado de espera de una señal de freno de emergencia. Si tiene lugar una situación de emergencia una placa movable se mueve hacia una placa fija para frenar el cable del ascensor.

Por lo tanto, existe una necesidad de un aparato y procedimiento de frenado de emergencia que tenga un mínimo de componentes para reducir su tamaño y el potencial para un fallo mecánico, eléctrico o hidráulico.

Resumen de la invención

De acuerdo con los aspectos de la presente invención, un aparato de frenado incluye resortes para juntar a presión zapatas de freno con cables que controlan el movimiento de un aparato, como una cabina de ascensor, y un ensamblaje de transmisión por engranajes, que es operable para comprimir los resortes para poner en aparato en una posición de liberación del freno. Los resortes se conectan a las zapatas de freno a través de una disposición de leva y varilla de conexión que se acopla de forma operativa al ensamblaje de transmisión por engranajes. Bajo un funcionamiento normal del aparato de cabina de ascensor, los resortes se mantienen en un estado comprimido. Los resortes se pueden descomprimir parcialmente para la aplicación de las zapatas de freno a los cables, cuando el aparato de frenado se cambia de una posición de liberación del freno para obtener una posición con el freno aplicado. La posición con el freno aplicado se obtiene dentro de un tiempo predeterminado, como 0,1 - 0,2 segundos aproximadamente, desde la liberación de los resortes desde el estado comprimido.

En una forma de realización, los resortes se pueden comprimir y mantener en el estado comprimido mediante el ensamblaje de engranajes. En una forma de realización adicional, un medio de pestillo que se puede engranar con un engranaje del ensamblaje de engranajes o la leva puede mantener los resortes en el estado comprimido.

En otra forma de realización, el ensamblaje de engranajes incluye un medio de embrague para que selectivamente se desuna de y se una a al menos un engranaje o eje del ensamblaje de engranajes durante, respectivamente, la descompresión y la compresión de los resortes. La desunión del medio de embrague de un engranaje o eje del ensamblaje de engranajes, durante la descompresión de los resortes desde un estado comprimido, evita el daño al engranaje y permite una rápida sujeción de los cables por las zapatas de freno.

En otro aspecto de la invención, el aparato de frenado incluye un elemento elástico para acelerar el movimiento de una zapata de freno al inicio de un ciclo de aplicación del freno. Durante el ciclo de aplicación del freno, los resortes se descomprimen parcialmente desde un estado comprimido. En una forma de realización adicional, el elemento elástico desacelera el movimiento de los engranajes del ensamblaje de engranajes, y un motor acoplado a un engranaje del ensamblaje de engranajes, cerca o al final de un ciclo de liberación del freno para proteger a los engranajes del daño. Durante el ciclo de liberación del freno, los resortes parcialmente descomprimidos se comprimen.

En una forma de realización adicional, el aparato de frenado permite que las zapatas de freno apliquen (i) una fuerza de sujeción final a una superficie de sujeción, como los cables de elevación, al final de un ciclo de aplicación del freno; y (ii) un porcentaje predeterminado de la fuerza de sujeción final a la superficie de sujeción, cuando las zapatas de freno entran en contacto inicialmente con la superficie de sujeción durante el ciclo de aplicación del freno. En formas de realización alternativas, el ensamblaje de transmisión por engranajes, o los medios hidráulicos o neumáticos que no forman parte del ensamblaje de engranajes, opera para permitir que las zapatas de freno apliquen inicialmente un porcentaje predeterminado de la fuerza de sujeción final a los cables durante un ciclo de aplicación del freno.

En una forma de realización del aparato de frenado, el ensamblaje de transmisión por engranajes incluye un ensamblaje de cremallera y piñón que acopla un seguidor de leva a los engranajes del ensamblaje de engranajes. El aparato de frenado incluye además un pestillo que se engrana con un engranaje del ensamblaje de engranajes, después de la compresión de los resortes. Con el pestillo engranado con un engranaje del ensamblaje de engranajes, se impide el movimiento del seguidor de leva y los resortes se mantienen en un estado comprimido. Cuando se desea la aplicación del freno, el pestillo se desengrana del ensamblaje de engranajes. El seguidor de leva, que se une a la cremallera y va montado sobre un par de superficies de leva, a su vez, puede moverse libremente bajo la fuerza de uno o más resortes, para hacer que una zapata de freno se mueva hacia otra zapata de freno, y por lo tanto sujete los cables entre los forros de las zapatas sobre las zapatas y detengan el movimiento de los cables dentro de un tiempo predeterminado desde un inicio de un ciclo de aplicación del freno. Los resortes se comprimen por la interacción entre el ensamblaje de engranajes y la cremallera, y tras las compresión de los resortes, el ensamblaje de engranajes permite que un porcentaje predeterminado de una fuerza de sujeción final se aplique a los cables, cuando las zapatas de freno entren en contacto inicialmente con los cables durante el ciclo de aplicación del freno.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos y ventajas de la presente invención serán evidentes por la siguiente descripción detallada de las presentes formas de realización preferidas, cuya descripción se debería considerar en conjunción con los dibujos adjuntos en los que la referencia similar indica elementos similares y en los que:

La FIG. 1 es una vista en alzado lateral esquemática de la aplicación de un aparato de acuerdo con la presente invención a un sistema de ascensor.

La FIG. 2A es una vista en perspectiva de una porción de un aparato ejemplar, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

La FIG. 2B es una vista en perspectiva de otra porción del aparato mostrado en la FIG. 2A.

La FIG. 2C es una vista ampliada de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2B.

La FIG. 2D es una vista ampliada de otra porción del aparato mostrado en la FIG. 2A.

La FIG. 3 es una vista en alzado de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2A con las piezas en la posición de liberación del freno.

Las FIGs. 3A, 3B, 3C, 3D y 3E son vistas en alzado lateral en sección transversal del aparato mostrado en la FIG. 3 en las líneas en sección transversal 3A - 3A, 3B - 3B, 3C - 3C, 3D - 3D y 3E - 3E, respectivamente.

La FIG. 4 es una vista lineal esquemática de los engranajes del aparato de engranajes del aparato de frenado de la FIG. 2A, desde la perspectiva del motor.

La FIG. 5 es una vista en alzado lateral esquemática de una porción de un aparato de frenado ejemplar que tiene dos zapatas de freno móviles.

La FIG. 6 es una vista en alzado de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2A con las piezas entre la posición de liberación del freno y la posición con el freno aplicado durante la descompresión de los resortes.

La FIG. 6A es una vista en alzado lateral en sección transversal del aparato mostrado en la FIG. 6 en la línea en sección transversal 6A - 6A.

La FIG. 7A es una vista en alzado de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2A con las piezas en la posición con el freno aplicado con algún desgaste de los forros de las zapatas de freno.

Las FIGs. 7A - AA, 7A - BB y 7A - CC son vistas en alzado lateral en sección transversal del aparato mostrado en la FIG. 7A en las líneas en sección transversal 7AA - 7AA, 7AB - 7AB y 7AC - 7AC, respectivamente.

La FIG. 7B es una vista en alzado de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2A con las piezas en la posición con el freno aplicado con poco desgaste de los forros de las zapatas de freno.

La FIG. 7B - AA es una vista en alzado lateral en sección transversal del aparato mostrado en la FIG. 7B en la línea en sección transversal 7BA - 7BA.

La FIG. 8 es una vista en alzado de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2A con las piezas en la posición con el freno aplicado con un desgaste sustancial de los forros de las zapatas de freno.

5 La FIG. 8A es una vista en alzado lateral en sección transversal del aparato mostrado en la FIG. 8 en la línea en sección transversal 8A - 8A.

La FIG. 9 es una vista en alzado de una porción del aparato mostrado en la FIG. 2A con las piezas entre la posición de liberación del freno y con el freno aplicado durante la compresión de los resortes.

10 Las FIGs. 9A, 9B y 9C son vistas en alzado lateral en sección transversal del aparato mostrado en la FIG. 9 en las líneas en sección transversal 9A - 9A, 9B - 9B y 9C - 9C, respectivamente.

La FIG. 10 es un diagrama eléctrico esquemático para el uso con el aparato de la invención.

15 La FIG. 11 es una representación esquemática de una porción de un circuito eléctrico alternativo para el uso con el aparato de la invención.

Descripción detallada

20 Aunque la invención se describe a continuación en conexión con un aparato de frenado para aplicar una fuerza de frenado a cables de elevación de una cabina de ascensor, será evidente para los expertos en la materia que el aparato de frenado puede tener otras aplicaciones, por ejemplo, para carriles de guía, o para otro equipo trasladable, como una polea de tracción, una combinación de una polea de tracción y cables, una polea deflectora, una combinación de una polea deflectora y cables, o cables de compensación de una cabina de ascensor, etc.

25 La FIG. 1 ilustra esquemáticamente, en alzado lateral, un sistema de ascensor que comprende un aparato de frenado ejemplar 1, de acuerdo con los aspectos de la presente invención, asociado con cables de elevación 2 que pasan por encima de una polea de tracción impulsada por motor 3. Los cables 2 suspenden y elevan una cabina de ascensor 4 en un lado de la polea 3, y, en el lado opuesto de la polea 3, se unen a un contrapeso 5. La cabina 4 es guiada en lados opuestos por carriles de guía y rodillos, sólo una combinación de los cuales, carril 6 y rodillos 7, se muestra. La polea 3 y su aparato de soporte están aguantados por vigas fijas 8 y 9, y el aparato de frenado 1 está aguantado por la viga 8, aunque se puede ubicar de otra manera en un soporte fijo.

30 Excepto por el aparato de frenado 1, el equipo descrito en el párrafo precedente es convencional. El aparato de frenado se encuentra en una posición fija y se junta a los cables 2 en el lado de la polea 3 en la que el cable o cables 2 se extienden hasta la cabina 4, o se puede juntar al cable o cables en el lado de la polea 3 que se extienden hasta el contrapeso 5. También, las zapatas (descritas en lo sucesivo) del aparato de frenado 1 se pueden aplicar para el frenado de la polea 3 de la misma manera que el aparato de frenado de polea convencional (no mostrado), o pueden ser portadas por la cabina 4 y aplicadas al carril de guía 6, o si dos de los aparatos de frenado 1 son portados por la cabina 4, al carril de guía 6 y el opuesto, correspondiente al carril de guía (no mostrado). En todos los casos, el movimiento relativo entre el aparato de frenado y otro miembro se detiene cuando se acciona el aparato de frenado.

35 El aparato de frenado ejemplar 1 se describe en mayor detalle con referencia a las FIGs. 2 - 11. Con referencia a las FIGs. 1, 2A y 2B, el aparato de frenado 1 incluye un miembro metálico 10 que tiene un par de paredes 13 y 14 asegurables a la viga 8 u otra superficie mediante un par de miembros en ángulo metálicos 11 y 12. Entre las paredes 13 y 14 del miembro 10, hay un par de elementos elásticos 15 y 16, como resortes comprimibles, que aplican presión a un medio de leva. El medio de leva comprende un seguidor de leva 17. El seguidor de leva 17 es portado de forma pivotante por un par de varillas metálicas 18 y 19. También con referencia a las FIGs. 3A, 3E y 9A, el seguidor de leva 17 incluye un árbol interno 30 que es rotativo con respecto a una porción externa 29 que rodea el árbol interno 30. El árbol 30 se junta a un par de superficies de leva 20 y 21 que están unidas a o forman parte de las paredes 13 y 14, respectivamente.

45 Con mayor referencia a las FIGs. 3C, 3E, 6A y 9A, las paredes 13 y 14 definen ranuras 121, 123 con extremos 125, 127, respectivamente. Las ranuras 121, 123 están dimensionadas ligeramente más grandes que el diámetro externo del árbol 30, de modo que se permita el movimiento del árbol 30 dentro de las ranuras 121, 123 hacia y en sentido contrario a los extremos 125, 127. Cuando el árbol 30 se encuentra dentro de las ranuras 121, 123, el árbol 30 está en contacto con las porciones de superficie de leva 20A y 21A.

50 Con referencia a las FIGs. 2A, 2B y 3E, los extremos de las varillas 18 y 19 opuestos al seguidor de leva 17 se conectan de forma pivotante a bloques 122A y 122B anexados a una zapata de freno metálica 22. Los bloques 122A, 122B están contenidos en huecos 124A, 124B formados en las paredes 13, 14, respectivamente, y son deslizables dentro de los huecos 124A, 124B. La zapata 22, debido al movimiento de los bloques 122 dentro de los

huecos 124, es empujada en sentido contrario a y hacia una zapata de freno metálica fija 24. La zapata 24 se asegura entre las paredes 13 y 14 de cualquier manera convencional. Las zapatas 22 y 24 tienen forros de freno convencionales 25 y 26, respectivamente, que pueden, por ejemplo, ser un forro rígido, moldeado, sin asbestos del tipo vendido por Raymark Industrial Division, 123 East Stiegel St., Mankum, Pa. 17545 bajo el tipo Núm. M-9723.

5 Será evidente que cuando la zapata 22 se mueve hacia la zapata 24 a una distancia suficiente, los forros 25 y 26 se juntarán a los cables 2. Además, cuando se aplica una presión suficiente a los cables 2 por los forros 25 y 26, se detendrá el movimiento de los cables 2 con relación a las zapatas 22 y 24. El aparato 1 de la invención puede desarrollar tal presión con los resortes 15 y 16, que ejercen una fuerza decreciente mientras el seguidor 17 se
10 mueve hacia arriba. La presión aplicada a los cables 2 puede ser un múltiplo de las fuerzas proporcionadas por los resortes 15, 16. Además, tal presión aplicada se puede mantener constante, como se analiza más adelante. También, aunque se ilustran dos resortes 15 y 16, se puede usar un único resorte o más de dos resortes para ejercer una fuerza sobre el seguidor 17.

15 Con referencia a las FIGs. 2A, 7B y 7B - AA, los resortes 15 y 16 se montan sobre guías 31 que se montan de forma pivotante en sus extremos inferiores. Como se muestra en la FIG. 7B - AA, cada una de las guías 31 incluye un tubo 31a mantenido en una posición que está fija con relación a su eje y una barra 31b que se pliega como un telescopio de forma deslizante dentro del tubo 31a. El extremo superior de la barra 31b se asegura a la porción del seguidor 29. Los extremos superiores de los resortes 15 y 16 tienen tapas 33 y 34, respectivamente, que están modeladas para
20 juntarse y mantenerse contra la porción del seguidor 29 mientras se mueve. De forma alternativa, los extremos superiores de los resortes 15, 16 se pueden asegurar a la porción del seguidor 29 de cualquier manera deseada.

Los resortes 15 y 16 se mantienen comprimidos durante el funcionamiento normal de la cabina de ascensor, en cuya condición el aparato de frenado 1 se encuentra en una posición de liberación del freno. El aparato de frenado 1 se
25 puede cambiar de la posición de liberación del freno, como se muestra en las FIGs. 3, para obtener una posición con el freno aplicado, como se muestra en las FIGs. 7 - 8, bajo condiciones anómalas, como el exceso de velocidad de la cabina, o la partida de la cabina desde una planta con su(s) puerta(s) abierta(s). Cuando el aparato 1 se cambia de la posición de liberación del freno para obtener la posición con el freno aplicado, se produce un ciclo de aplicación del freno.

30 Durante un ciclo de aplicación del freno, los resortes 15 y 16 se liberan desde un estado comprimido, y se descomprimen parcialmente desde el estado comprimido a un estado parcialmente descomprimido, como se muestra en las FIGs. 7 - 8. Cuando los resortes 15, 16 se descomprimen del estado comprimido, se hace que el seguidor 17 se mueva hacia arriba. Las superficies de leva 20 y 21 están modeladas, como se indica en los dibujos,
35 de manera que la separación de las superficies 20, 21 con respecto a la zapata 24 aumente en la dirección hacia arriba. Como consecuencia, mientras el seguidor 17 se mueve hacia arriba, siguiendo las superficies de leva 20 y 21, el seguidor 17, por medio de las varillas 18 y 19, tira de la zapata 22 hacia la zapata 24 haciendo que los forros 25 y 26 agarren los cables 2. Al final del ciclo de aplicación del freno, el aparato 1 se encuentra en la posición con el freno aplicado y las zapatas de freno 22, 24 aplican una fuerza de sujeción final a los cables 2. Cuando los forros de frenado 25, 26 se desgastan, los resortes 15, 16 se alargan, pero el medio de leva está diseñado para aumentar la ventaja mecánica, proporcionándose por lo tanto una potente fuerza de sujeción constante. En una aplicación típica del aparato 1, se usan resortes de 2.224 N ewtones 15, 16 para permitir que las zapatas de freno apliquen una fuerza de sujeción final constante de 22.241 N ewtones a los cables al final del ciclo de aplicación del freno.

45 En una forma de realización, las ranuras 121, 123 y las porciones de superficie de leva 20A, 21A son de una longitud suficiente como para permitir que, cuando el aparato 1 se encuentre en la posición de liberación del freno, las zapatas de freno 22, 24 estén lo suficientemente separadas la una de la otra de tal manera que los forros 25, 27 no estén en contacto con los cables 2, incluso si los cables 2 no están linealmente alineados entre sí.

50 De acuerdo con los aspectos de la presente invención, con referencia a las FIGs. 2A, 2B, 2C y 2D, el aparato de frenado 1 incluye un ensamblaje de transmisión por engranajes 50 acoplado al seguidor de leva 17 y operable para poner el aparato de frenado 1 en una posición de liberación del freno, como se muestra en las FIGs. 3. Como se analiza más adelante, durante un ciclo de liberación del freno, el ensamblaje de engranajes 50 hace que el seguidor de leva 17 se mueva hacia abajo a una posición en la que los resortes 15 y 16 se comprimen. Además, el
55 ensamblaje de engranajes 50 está adaptado para permitir que, al liberarse los resortes 15, 16 desde un estado comprimido, se pueda obtener una posición con el freno aplicado, como se muestra en las FIGs. 7 - 8, dentro de un tiempo predeterminado desde el comienzo de un ciclo de aplicación del freno. Asimismo, el ensamblaje de engranajes 50 está adaptado para permitir que un porcentaje predeterminado de una fuerza de sujeción final sea aplicado inicialmente por las zapatas de freno a una superficie de sujeción de un elemento sujetado, como los cables de elevación 2, para evitar dañar el elemento sujetado.

60 Con referencia a las FIGs. 2A, 2B, 2D, 3 y 4, el ensamblaje de engranajes 50 se dispone entre paredes superiores 113 y 114. Las paredes 113 y 114 se extienden desde una plataforma 115 montada en las superficies superiores

13A y 14A de las paredes 13 y 14, respectivamente. El ensamblaje de engranajes 50 puede incluir engranajes G1 - G7. El engranaje G1 se asegura a un eje 202 que se extiende en sentido contrario a la superficie de pared interna 113B de la pared superior 113 y termina en un extremo en forma hexagonal 203. El engranaje G2 se engrana con el engranaje G1, y selectivamente se une a y se desune de un eje 206 mediante un embrague de rueda libre 208. El embrague 208, como se describe más a fondo más adelante, protege a los engranajes G1 y G2 de que se dañen cerca del final de un ciclo de aplicación del freno. Los engranajes G1 y G2 constituyen un primer set de engranajes.

El eje 206 se extiende desde un extremo en forma hexagonal 207 hasta un extremo 209 recibido de forma rotativa dentro de una apertura (no mostrada) de la pared 113. El eje 206 incluye además un engranaje G3 próximo a la superficie 113B y engranado a un engranaje G4 asegurado a un eje 212. Los engranajes G3 y G4 constituyen un segundo set de engranajes del ensamblaje 50. El eje 212 incluye un extremo 213 recibido de forma rotativa dentro de una apertura (no mostrada) de la pared 113B. El engranaje G5 se asegura al eje 212 en el extremo opuesto al extremo 213. También, el engranaje G5 se engrana con el engranaje G6 en un eje 214. El eje 214 es recibido dentro de y se extiende desde una apertura (no mostrada) en la superficie interior 113B de la pared 113, de tal manera que el eje 214 puede rotar libremente. Los engranajes G5 y G6 constituyen un tercer set de engranajes del ensamblaje 50. El engranaje G7 se dispone en el eje 214 entre el engranaje G6 y la superficie 113B.

Con referencia a las FIGs. 2A, 2B, 2D, 3A y 4, el ensamblaje de engranajes 50 incluye una cremallera 156 que tiene un extremo inferior 157, un extremo superior 159, una superficie 167 que se extiende entre los extremos inferior y superior 157, 159 y que mira hacia la pared 114, y una superficie 162 que se extiende entre los extremos inferior y superior 157, 159 y transversal a las paredes 113 y 114. La superficie 162 incluye dientes que sobresalen 161 que se extienden entre los extremos inferior y superior 157, 159. El extremo inferior 157 de la cremallera 156 incluye patas 155a y 155b distanciadas la una de la otra y que incluyen respectivamente aperturas (no mostradas) alineadas entre sí. Una placa de montaje 160 se anexa rígidamente a la superficie externa 17A del seguidor de leva 17. La placa 160 incluye una apertura (no mostrada) dimensionada para corresponderse al tamaño de las aperturas en las patas 155a y 155b. Un perno 155 con un extremo roscado se extiende a través de las aperturas de las patas 155a y 155b y la apertura alineada de la placa de montaje 160. Una tuerca (no mostrada) se rosca en el extremo roscado del perno 155, de tal manera que la cremallera 156 se monta de forma pivotante en el seguidor de leva 17 en el perno 155. Durante el movimiento del seguidor de leva 17 arriba y abajo a lo largo de las superficies de leva 20, 21, el extremo 157 de la cremallera 156 se puede mover hacia y en sentido contrario a la zapata 24, y también pivotar alrededor del perno 155, mientras el seguidor de leva 17 se mueve hacia y en sentido contrario a la zapata 24, lo que provoca que la zapata 22 se mueva hacia y en sentido contrario a la zapata 24. Los resortes 15, 16, y la cremallera 156 se conectan de forma operativa con el seguidor de leva 17 para mantener el seguidor de leva 17 en contacto con las superficies de leva 20, 21.

En otra forma de realización, las ranuras 121, 123 del aparato 1 pueden estar configuradas para seguir sustancialmente la forma de las superficies de leva 20, 21, y confinar las porciones respectivas del árbol 30 en las mismas, de tal manera que las propias ranuras 121, 123 mantengan el seguidor de leva 17 en contacto con las superficies de leva 20, 21.

Con referencia a las FIGs. 3, 3A y 3E, la cremallera 156 incluye un brazo de activación 168 que se extiende ortogonalmente hacia fuera del borde 162 en el extremo 159. Además, un elemento de contacto 80 que incluye contactos separados 80a y 80b se monta en la superficie interior 114B de la pared superior 114. El brazo 168 es de una longitud suficiente como para entrar en contacto con los contactos separados 80a y 80b del elemento de contacto 80, cuando el aparato de freno 1 se mantiene en la posición de liberación del freno.

Con referencia a las FIGs. 2A, 2D, 3A y 3D, los dientes 161 de la cremallera 156 se engranan a los dientes del engranaje G7. Una montura 177 asegura la cremallera 156 al eje 214 adyacente al engranaje G7, como es convencional para un aparato de cremallera y piñón. La cremallera 156 se monta de forma pivotante en el seguidor de leva 17 en el extremo 157. Los dientes 161 de la cremallera 156 se pueden mover con relación a los dientes del engranaje G7 cuando el engranaje G7 es impulsado para rotar en una dirección durante un ciclo de liberación del freno, o en una dirección opuesta durante un ciclo de aplicación del freno. Cuando los dientes 161 de la cremallera 156 se mueven con relación al engranaje G7, el árbol 30 del seguidor de leva 17 se mantiene en contacto con y se mueve a lo largo de las superficies de leva 20, 21.

Con referencia a las FIGs. 2B, 2C, 3, 3A y 3C, un conmutador combinado 57a y 57b que incluye un brazo de activación 59A se asegura a la superficie interior 114B. La cremallera 156 incluye un pasador 168A adyacente al extremo 159 y que se extiende desde la superficie 167 hacia la pared 114. El pasador 168A es de una longitud suficiente como para hacer que el brazo de activación 59A del conmutador combinado 57a y 57b se mueva a una posición que cierre el conmutador abierto normalmente 57a y abra el conmutador cerrado normalmente 57b, cuando los resortes 15, 16 estén totalmente comprimidos. Asimismo, cuando los resortes 15, 16 empiezan a descomprimirse y permanecen descomprimidos, el pasador 168A, debido al movimiento de la cremallera 156 hacia arriba, ya no está en contacto con el brazo de activación 59A, de tal manera que el brazo 59A se mueve a una posición en la que se

abre el conmutador abierto normalmente 57a y se cierra el conmutador cerrado normalmente 57b.

5 Con referencia a las FIGs. 2A, 2B y 4, el ensamblaje 50 se acopla a un motor 200 montado en la superficie externa 113A de la pared 113. El motor 200 incluye un eje motor que se extiende a través de una apertura en la pared 113 (no mostrada) y para impulsar el engranaje G1 del ensamblaje 50. Con el fin de explicar el funcionamiento del ensamblaje 50, se asume que, cuando el motor 200 opera para comprimir los resortes 15, 16 durante un ciclo de liberación del freno, el eje 202, y de ese modo el engranaje G1, rota en una dirección A, que hace que el engranaje G2 rote en la dirección opuesta B, como se muestra en las FIGs. 2B y 4.

10 El ensamblaje 50 puede incluir un embrague centrífugo 204. El embrague 204 desacopla el motor 200 de los engranajes del ensamblaje 50 mientras el aparato 1 se encuentra en la posición de liberación del freno, y permite que el motor 200 permanezca desacoplado de los engranajes durante un ciclo de aplicación del freno. Cuando el motor 200 se desacopla de los engranajes del ensamblaje 50 durante un ciclo de aplicación del freno, se puede obtener una posición con el freno aplicado dentro de un tiempo predeterminado, como dentro de 0,1 - 0,2 segundos
15 aproximadamente, desde el comienzo de un ciclo de aplicación del freno, como se analiza más adelante.

20 Con referencia a las FIGs. 2A, 2B y 4, el embrague centrífugo 204 tiene una entrada acoplada fijamente al eje motor del motor 200 adyacente a la superficie 113B, y una salida asegurada al eje 202. En una forma de realización, el embrague 204 incluye pesos o brazos con pesos que se mueven radialmente hacia fuera mientras aumenta la velocidad de rotación del eje motor en la dirección A, y fuerzan a la entrada del embrague 204 a unirse a la salida. Cuando la velocidad de rotación del eje motor en la dirección A alcanza un valor predeterminado, la entrada y la salida del embrague 204 se unen, haciendo por lo tanto que el eje 202 rote en correspondencia con la rotación del eje motor en la dirección A. Después de la unión del embrague 204 para hacer que el eje 202 rote con el eje del motor 200 en la dirección A, cuando la rotación en la dirección A para completamente, como se produciría una vez
25 que los resortes 15, 16 del aparato 1 están totalmente comprimidos, el embrague 204 se desune de tal manera que el eje motor del motor 200 se desune del eje 202.

30 Con referencia a la FIG. 4, el ensamblaje 50 también puede incluir el embrague de rodillos o de rueda libre 208. El embrague 208 opera para desacoplar los engranajes G3, G4, G5, G6 y G7 de los engranajes G1 y G2, cerca del final de un ciclo de aplicación del freno. El embrague 208, de ese modo, protege a los engranajes G1 y G2, que de forma deseable tienen una masa más pequeña que los engranajes G3 - G7, de que se dañen cuando la rotación de los engranajes G3 - G7 repentinamente se desacelere o se pare cerca del final de un ciclo de aplicación del freno, como se analiza más adelante.

35 En una forma de realización, el embrague de rueda libre 208, como el vendido por The Torrington Company, incluye un anillo de rodadura externo y un anillo de rodadura interno que se forma mediante la adición de un árbol. Los anillos de rodadura externo e interno, en combinación, operan en la forma de un cojinete de bloqueo de un solo sentido como sigue. Con referencia a la FIG. 4, cuando el anillo de rodadura externo está rotando en la dirección B,
40 o el anillo de rodadura interno está rotando en la dirección A, los anillos de rodadura se bloquean entre sí. Además, cuando la rotación del anillo de rodadura interno está haciendo que el anillo de rodadura externo rote, y la velocidad de rotación del anillo de rodadura interno empieza a disminuir o el anillo de rodadura interno para de rotar completamente, el anillo de rodadura externo puede rotar libremente con respecto al anillo de rodadura interno. Asimismo, cuando se está haciendo que el anillo de rodadura externo rote en la dirección A y se está haciendo que el anillo de rodadura interno rote en la dirección B, los anillos de rodadura pueden rotar libremente en direcciones
45 opuestas independientemente el uno del otro.

50 Con referencia de nuevo a la FIG. 4, el anillo de rodadura interno del embrague de rueda libre 208 es el eje 206, y opera para permitir que el engranaje G2, que se asegura al anillo de rodadura externo (no mostrado), selectivamente se una a o se desune del eje 206 como sigue. Durante un ciclo de liberación del freno con el engranaje G1 rotando en la dirección A y el engranaje G2 rotando en la dirección B, el anillo de rodadura externo del embrague 208 se bloquea con el anillo de rodadura interno. Cuando los anillos de rodadura externo e interno se bloquean el uno con el otro, se hace que el eje 206 rote en la dirección B, que a su vez hace que los engranajes G3 - G7 roten. Al inicio de un ciclo de aplicación del freno, el engranaje G2 y el eje 206 rotan a la misma velocidad en la dirección A. Cerca del final de un ciclo de aplicación del freno, cuando la velocidad de rotación del eje 206 empieza a disminuir
55 rápidamente hasta cero, el anillo de rodadura externo del embrague 208 se desune del anillo de rodadura interno, de tal manera que el engranaje G2 se desune del eje 206 y puede rotar libremente en la dirección A.

60 En un aspecto adicional, un embrague de fricción 210 se acopla a un engranaje del ensamblaje 50 y permite la monitorización con relación a si el engranaje está rotando. El embrague de fricción 210 permite que el motor 200 sólo se energice cuando el engranaje monitorizado no esté rotando. Con referencia a las FIGs. 3C y 4, el embrague de fricción 210 se puede acoplar al engranaje G2. También, un conmutador cerrado normalmente 63 que incluye un brazo de activación 63A se monta en la superficie 114B de la pared 114. El embrague de fricción 210 incluye un brazo de activación 211 que se extiende desde el mismo. El brazo de activación 211 es de una longitud suficiente

como para entrar en contacto con el brazo de activación 63A del conmutador cerrado normalmente 63 de modo que se abra el conmutador 63 cuando el ajuste del aparato de freno 1, que ha estado en una posición de liberación del freno, se esté cambiando para obtener una posición con el freno aplicado. Mientras que el engranaje G2 esté rotando en la dirección A, que se produce durante un ciclo de aplicación del freno, el embrague de fricción 210 mantiene el conmutador 63 abierto, de tal manera que si se fuera a aplicar corriente al aparato 1, el motor 200 no se podría energizar, y de ese modo operar.

Con referencia a las FIGs. 2B, 2C, 3A, 6A y 7A - AA, una punta 219 en el extremo 221 de un retén de trinquete 218 se puede engranar con el engranaje G4. El extremo opuesto 223 del retén de trinquete 218 se conecta de forma pivotante a un elemento de conexión 225. El elemento de conexión 225 se conecta a un émbolo 43A de un solenoide impulsado por resorte eléctricamente energizable 43 montado sobre una superficie superior 113C de la pared 113. El retén de trinquete 218 se monta de forma pivotante sobre un pasador 229 fijado a la superficie interior 113B de la pared 113 en una apertura 222 entre los extremos 221, 223. Cuando el solenoide 43 es energizado, lo cual se produce después de que el aparato de freno 1 se haya puesto en la posición de liberación del freno en la que los resortes 15, 16 están totalmente comprimidos, el émbolo 43A del solenoide 43 empuja el elemento de conexión 225 en sentido contrario al solenoide 43, que a su vez empuja el extremo 223 del retén de trinquete 218 en sentido contrario al solenoide 43. Mientras el extremo 223 se aparta del solenoide 43, el retén de trinquete 218 rota alrededor del pasador 229, haciendo por lo tanto que la punta 219 en el extremo 221 se mueva hacia y se engrane con el engranaje G4. La unión de la punta 219 con el engranaje G4 pone el aparato 1 en una condición cerrada con pestillo. Cuando el aparato 1 se encuentra en la condición cerrada con pestillo, los resortes 15, 16 se mantienen en un estado comprimido, en otras palabras, se mantiene la posición de liberación del freno.

El solenoide 43 es desenergizado cuando el aparato de frenado 1 se cambia de una posición de liberación del freno para obtener una posición con el freno aplicado. Cuando el solenoide 43 es desenergizado, el resorte dentro del solenoide 43 se expande, empujando al émbolo 43A. A su vez, el extremo 223 se mueve hacia el solenoide 43, lo que provoca que el retén de trinquete 218 pivote alrededor del pasador 229 y, de ese modo, el extremo 221 se aparte del engranaje G4, desengranándose por lo tanto la punta 219 del engranaje G4. El aparato 1 se encuentra ahora en una condición no cerrada con pestillo, en la que los resortes 15, 16 no se mantienen en un estado comprimido. La desunión de la punta 219 del engranaje G4, como se analiza más adelante, libera el seguidor 17 y permite que los resortes 15 y 16 muevan el seguidor 17 hacia arriba a las posiciones mostradas en las FIGs. 7 y 8.

En una forma de realización alternativa, el solenoide 43 no incluye un resorte. El solenoide 43 se monta en el aparato 1, de tal manera que, cuando el solenoide 43 es desenergizado, la fuerza de gravedad puede actuar sobre el émbolo 43A, permitiéndose por lo tanto que el extremo 233 se mueva hacia el solenoide 43.

En una forma de realización adicional en la que el solenoide 43 no incluye un resorte, el retén de trinquete 218 con la punta 219 está configurado, de tal manera que la fuerza aplicada por los resortes 15, 16, a través de los engranajes del ensamblaje 50, es suficiente para apartar la punta 219 del engranaje G4 cuando el solenoide 43 es desenergizado.

Con referencia a las FIGs. 8 y 8A, el pasador 168A de la cremallera 156 se dispone con relación al brazo de conmutador 63A del conmutador 63, de tal manera que, en caso de que la cremallera 156 se haya movido hacia arriba hasta tal grado debido al desgaste excesivo de las zapatas 22 y 24, el pasador 168A entra en contacto con el brazo de activación 63A para abrir el conmutador cerrado normalmente 63. Cuando el conmutador 63 se abre, el aparato de freno 1 permanece en la posición aplicada, incluso si se restaura la corriente al aparato 1.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático que ilustra los circuitos eléctricos que se pueden añadir a circuitos de cabina de ascensor convencionales y conocidos para controlar el aparato de frenado de la invención y para controlar la operación de la cabina. Los dispositivos dentro de las líneas discontinuas forman parte del aparato de frenado 1.

Con referencia a la FIG. 10, los conductores 54 y 55 se extienden a circuitos de cabina convencionales que se deben completar para permitir que la cabina de ascensor ande. Los conductores 54 y 55 están en serie con el elemento de contacto 80 que incluye los contactos 80A y 80B, respectivamente. Los contactos 80A y 80B sólo se acoplan eléctricamente el uno al otro cuando los resortes 15, 16 están comprimidos. Por lo tanto, la cabina no se puede mover si los resortes 15 y 16 no están comprimidos.

Aún con referencia a la FIG. 10, los conductores 58 y 59 se extienden a la fuente de alimentación del sistema de ascensor. El conductor 58 está en serie con un conmutador de control abierto normalmente o contacto 60 y un conmutador de prueba cerrado normalmente manualmente operable 61. El conmutador de prueba 61, cuando se abre, libera los resortes 15 y 16 y aplica los forros 25 y 26 a los cables 2. El conmutador de control o contacto 60 es representativo de los contactos o circuitos requeridos para ajustarse a diversos códigos de operación del ascensor. El conmutador 60 puede ser abierto por uno o ambos del aparato convencional en un sistema de cabina de ascensor, ilustrado mediante el rectángulo 62, que es sensible a la velocidad de la cabina, y por tanto, la velocidad

de los cables 2, y el desplazamiento de una cabina de ascensor desde una planta con sus puertas abiertas. El aparato sensible a la velocidad puede, por ejemplo, ser un regulador del ascensor cuyo conmutador se abrirá cuando se produzca un exceso de velocidad, o un generador o codificador eléctrico conectado a la polea 3 que proporciona una señal de exceso de velocidad, que se genera dependiendo de la velocidad de rotación de la polea 3. Los sistemas de ascensor convencionales también tienen circuitos que indican cuándo se desplaza una cabina desde una planta con su puerta o puertas abiertas. Tales circuitos pueden, de una manera obvia, abrir el conmutador de control 60, y también pueden formar parte de otros circuitos que desconecten la corriente.

Cuando los conmutadores 60 y 61 se cierran, el solenoide 43 es energizado a través de un circuito convencional sólo cuando se cierra el conmutador abierto normalmente 57a. Cuando el conmutador 57a se cierra, los resortes 15 y 16 se comprimen, y entonces se mantienen en su estado comprimido debido a que la punta del retén de trinquete 219 se engrana con el engranaje G4, como se analiza más adelante. Si alguno de los conmutadores 60 ó 61 se abre, el solenoide 43 se desenergiza, lo cual libera los resortes 15 y 16 desde el estado comprimido, haciendo por lo tanto que los forros 25 y 26 se junten a los cables 2 y detengan el movimiento de éstos.

El motor 200 se conecta en serie entre los conductores de corriente 58 y 59 a través de los conmutadores cerrados normalmente 57b y 63. El conmutador 63 se abre cuando el desgaste de los forros 25 y 26 es excesivo, por ejemplo, el seguidor 17 alcanza el límite de su movimiento hacia arriba; o durante la descompresión de los resortes 15, 16 cuando el engranaje G4 está rotando. El conmutador 57b se abre y el conmutador 57a se cierra, cuando los resortes 15 y 16 se comprimen y después se mantienen en su lugar debido a que la punta del retén de trinquete 219 se engrana al engranaje G4. De ese modo, si el conmutador 63 se abre, el motor 200 no puede operar para comprimir los resortes 15 y 16, y si el conmutador 57b se abre, lo cual se produce cerca o al final de un ciclo de liberación del freno después de que se compriman los resortes 15 y 16, se desconecta la corriente al motor 200 de manera que el motor 200 deje de funcionar.

Por lo descrito anteriormente, es evidente que bajo condiciones de funcionamiento normales, los resortes 15 y 16 se comprimen y las zapatas 22 y 24 tienen sus forros 25 y 26 distanciados permitiendo que los cables 2 pasen libremente entre los mismos. Sin embargo, si el conmutador de control 60 se abre, por motivo del exceso de velocidad de la cabina de ascensor 4, en la dirección hacia arriba o bien hacia abajo, o bien del desplazamiento de la cabina 4 desde una planta con sus puertas abiertas, los resortes 15 y 16 serán liberados por el resorte dentro del solenoide 43, y los forros 25 y 26 agarrarán los cables 2 y detendrán el movimiento de la cabina 4.

En otro aspecto de la invención, el aparato de frenado 1 incluye material elástico, como un elemento elástico 90, que se dispone para disminuir la cantidad de fuerza de impacto que se pueda aplicar repentinamente a los engranajes del ensamblaje 50 al final de un ciclo de liberación del freno. Como se analiza anteriormente, cerca o al final de un ciclo de liberación del freno, el conmutador combinado 57a, 57b normalmente desconecta el motor 200 de una fuente energizante, de tal manera que el árbol 30 ya no es impulsado hacia los extremos 125, 127 de las ranuras 121, 123. Con referencia a las FIGs. 2A, 2B, 2C, 3A y 3E, en el caso de que el conmutador combinado 57a, 57b se desajuste o no funcione, el motor 200 puede seguir funcionando, de tal manera que el árbol 30 siga siendo impulsado al final del ciclo de liberación del freno. En tales circunstancias, a falta de un medio que desacelerara el motor y también desacelerara el movimiento del árbol 30 mientras el árbol 30 se aproxima a los extremos 125, 127, el árbol 30 se pararía repentinamente cuando el árbol 30 entra en contacto con una superficie extrema fija del aparato 1 en los extremos 125, 127 de las ranuras 121, 123, respectivamente. Tal contacto entre la superficie extrema fija y el árbol en movimiento 30 al final del ciclo de liberación del freno crearía una llamada fuerza de impacto, que se puede trasladar a la cremallera 156 y los engranajes del ensamblaje 50. La fuerza de impacto sería una función de la masa y la velocidad del motor 200, la cremallera 156 y los engranajes del ensamblaje 50, y tendría el potencial de causar daño a los engranajes.

El aparato inventivo 1 puede incluir material elástico que se disponga para reducir la cantidad de fuerza de impacto que se transfiera, o evitar que una fuerza de impacto sea transferida, a los engranajes del ensamblaje 50. De ese modo, se protege a los engranajes del ensamblaje 50 de que se dañen al final de un ciclo de liberación del freno, por ejemplo, si un conmutador que desenergiza el motor 200 cerca o al final de un ciclo de liberación del freno se desajusta o no funciona correctamente. El material elástico también puede desacelerar gradualmente del movimiento del árbol 30 cerca o al final del ciclo de liberación del freno, incluso si el conmutador que desenergiza el motor 200 está funcionando correctamente.

Con referencia a las FIGs. 2A, 3E, 6A y 9A, en una forma de realización, un elemento elástico 90, por ejemplo, un taco o resorte de poliuretano, está anexado en cada uno de los extremos 125, 127 de las ranuras 121, 123, respectivamente. El elemento 90 entraría en contacto con el árbol 30 cuando el árbol 30 se introduce en las ranuras 121, 123 y se aproxima a los extremos 125, 127. El material elástico dentro del elemento 90 actúa para oponerse, y de ese modo desacelerar, el movimiento del árbol 30 hacia los extremos 125, 127 cerca o al final del ciclo de liberación del freno. Como consecuencia, el elemento 90 se comprimiría parcialmente. Por ejemplo, si el motor 200 permanece energizado de forma incorrecta durante un ciclo de liberación del freno, el motor 200 reduce

gradualmente la velocidad y se cala cuando los tacos 90 se comprimen parcialmente, evitándose por lo tanto que se genere una fuerza de impacto demasiado grande y después que se actúe sobre los engranajes del ensamblaje 50 para potencialmente causar daño a los engranajes.

5 En una forma de realización adicional, con referencia a la FIG. 2D, la placa de montaje 160 puede incluir material elástico para disminuir la cantidad de fuerza de impacto que se pueda trasladar a la cremallera 156 y los engranajes del ensamblaje 50. De forma alternativa, puede anexarse material elástico a la porción del árbol 30 que se opondrá a los extremos 125, 127 cuando el seguidor de leva 17 se mueva dentro de las ranuras 121, 123 hacia los extremos 125, 127.

10 En un aspecto adicional de la invención, al inicio de un ciclo de aplicación del freno, los tacos 90 se descomprimen, lo cual acelera inicialmente el movimiento del árbol 30 hacia fuera de los extremos de las ranuras y, de ese modo, acelera inicialmente el movimiento de la zapata de freno 22 hacia la zapata de freno 24.

15 Lo siguiente es una descripción detallada de una operación ejemplar del aparato de frenado 1 que incluye el ensamblaje de engranajes 50, el embrague centrífugo 204, el embrague de rueda libre 208, el embrague de fricción 210 y el elemento elástico 90.

20 Con referencia a las FIGs. 7, se asume inicialmente que el sistema de ascensor no tiene ningún defecto y el aparato de freno 1 se encuentra en la posición en descanso o con el freno aplicado. En la posición con el freno aplicado, los resortes 15, 16 están parcialmente descomprimidos, los cables 2 están mantenidos entre las zapatas 22 y 24 debido a una fuerza de sujeción final que las zapatas 22, 24 aplican a los cables 2, y el motor 200 no es energizado. Con mayor referencia a las FIGs. 2B y 4, y asumiendo que los conmutadores 57b y 63 se encuentran en la posición cerrada normalmente, cuando se suministra corriente al aparato 1, el ajuste del aparato 1 se cambia de una posición con el freno aplicado para obtener una posición de liberación del freno, y comienza un ciclo de liberación del freno. Debido al suministro de corriente, el motor 200 es energizado para hacer que el eje motor rote en la dirección A. Después de que el motor 200 sea energizado inicialmente, el embrague 204, a su vez, se une al eje 202 una vez que la velocidad de rotación del eje motor en la dirección A alcanza un valor predeterminado. Cuando el eje 202 empieza a rotar en la dirección A, el engranaje G1 empieza a rotar en la misma dirección. La rotación del engranaje G1 en la dirección A, a su vez, hace que el engranaje G2 rote en la dirección B, y el embrague de rodillos 208 una el engranaje G2 con el eje 206 para permitir que el engranaje G2 con el eje 206 roten en la dirección B. Mientras que el engranaje G2 esté rotando en la dirección B, el embrague de rodillos 208 mantiene el engranaje G2 unido al eje 206. Con mayor referencia a la FIG. 9A, mientras el eje 206 esté rotando en la dirección B, el brazo del embrague de fricción 211 permanece en una posición abajo, de modo que no se una al brazo de activación 63A del conmutador 63.

35 El engranaje G3, que también rota en la dirección B, a su vez, hace que el engranaje G4, y de ese modo el eje 212 y el engranaje G5, roten en la dirección A. La rotación del engranaje G5 en la dirección A, a su vez, hace que el engranaje G6, y de ese modo el eje 214 y el engranaje G7, roten en la dirección B.

40 Con referencia a las FIGs. 2A, 9A y 9C, la rotación del engranaje G7 en la dirección B impulsa la cremallera 156 hacia abajo hacia los resortes 15, 16. El movimiento hacia abajo de la cremallera 156 mueve el seguidor de leva 17 hacia abajo a lo largo de las superficies 20, 21, lo cual a su vez provoca la compresión de los resortes 15, 16. Durante la compresión de los resortes 15, 16, el seguidor de leva 17 sigue introduciéndose en las ranuras 121, 123 y moviéndose hacia los extremos 125, 127.

45 En una forma de realización, el ensamblaje de engranajes 50 está adaptado para tener una relación de engranaje de 70:1 y permitir que se pueda usar un motor de 1/6 cv a 1200 rpm para hacer que los engranajes del ensamblaje de engranajes 50 apliquen una fuerza de compresión al resorte 15, 16 por encima de 4.448 N en un ciclo de liberación del freno.

50 Cerca o al final del ciclo de liberación del freno, el árbol 30 entra en contacto y comprime parcialmente los tacos 90. El material elástico en los tacos 90 amortigua el movimiento del seguidor de leva 17 mientras el seguidor de leva 17 desacelera hasta pararse. Los engranajes, de ese modo, paran lentamente su rotación cuando los resortes 15, 16 se comprimen totalmente. Asimismo, los tacos 90 permiten que el movimiento de la zapata de freno 22 en sentido contrario a la zapata de freno 24 se desacelere cuando los resortes 15, 16 se comprimen totalmente cerca o al final del ciclo de liberación del freno. De forma alternativa, el material elástico en la placa de montaje 160 puede parar lentamente la rotación de los engranajes cerca o al final de un ciclo de liberación del freno. El cese lento de la rotación de los engranajes, a su vez, disminuye la cantidad de fuerza de impacto que se puede trasladar a los engranajes del ensamblaje 50 al final del ciclo de liberación del freno.

60 Cuando los resortes 15, 16 están totalmente comprimidos, el aparato de freno 1 se encuentra en la posición de liberación del freno, como se muestra en las FIGs. 3. Con referencia a las FIGs. 3, los tacos 90 están parcialmente

comprimidos y el brazo 168 de la cremallera 156 está en contacto con los contactos 80a y 80b, cerrando el elemento de contacto 80, lo cual permite que el ascensor pueda andar. También, cuando los resortes 15, 16 se comprimen totalmente, el pasador 168A de la cremallera 156 ahora entra en contacto con el brazo 59A, de tal manera que el conmutador cerrado normalmente 57b se abre, desconectándose por lo tanto la corriente del motor 200 para apagar el motor 200, y el conmutador abierto normalmente 57a se cierra, energizándose por lo tanto el solenoide 43.

Cuando el solenoide 43 es energizado, el retén de trinquete 218 es empujado en sentido contrario al solenoide 43, de tal manera que el retén de trinquete 218 rota alrededor del pasador 229 y la punta 219 se engrana al engranaje G4. Cuando la punta 219 se engrana con el engranaje G4, se evita que el engranaje G4, y de ese modo los engranajes G1, G2, G3, G5, G6 y G7 y los ejes 202, 206 y 214, roten. El aparato 1 se encuentra ahora en la condición cerrada con pestillo, de tal manera que se mantiene la posición de liberación del freno. Las porciones de superficie de leva 20A, 21A, que entran en contacto con el eje 30 cuando los resortes 15, 16 se encuentran en un estado comprimido, están modeladas de forma adecuada (véanse las FIGs. 2A, 3E y 6 - 9), de manera que la fuerza que se necesita aplicar al retén de trinquete 218 para mantener la punta 219 engranada con el engranaje G4 sea pequeña en comparación con las fuerzas de los resortes 15 y 16 cuando los resortes 15 y 16 están totalmente comprimidos.

Asimismo, cuando el eje 202 para de rotar, los pesos en el embrague centrífugo 204 se mueven hacia dentro, desconectándose por lo tanto el eje motor del motor 200 del eje 202.

Cuando el aparato de frenado 1 se cambia de la posición de liberación del freno (FIGs. 3) para obtener la posición con el freno aplicado, comienza un ciclo de aplicación del freno. En un ciclo de aplicación del freno, se extrae la corriente del ensamblaje 50, como abriendo el contacto 60, de manera que el solenoide 43 ya no sea energizado. Tan pronto como el solenoide 43 ya no es energizado, el resorte del solenoide 43 ya no se mantiene en la condición comprimida. El elemento de conexión 225, y de ese modo el extremo 222 del retén de trinquete 218, se mueven hacia el solenoide 43. Con referencia a la FIG. 2C, la punta 219, debido a la rotación del retén de trinquete 218 que resulta del movimiento del extremo 222 hacia el solenoide 43, se desengrana del engranaje G4.

Una vez que el engranaje G4 se ha desengranado del retén de trinquete 218, el aparato 1 se encuentra en la condición no cerrada con pestillo. Los resortes 15, 16 empiezan a descomprimirse, forzando a la cremallera 156 hacia arriba, rotándose por lo tanto los engranajes G7, G6, G5, G4, G3, G2 y G1, como se describe más adelante. El embrague centrífugo 204, que ya ha desconectado el eje motor del motor 200 de los engranajes, permite que los engranajes puedan rotar en una dirección que sea la inversa a la dirección en la que rotan durante el ciclo de liberación del freno sin rotar el eje motor del motor 200. Se observa que, a falta de tal medio para la desconexión del eje motor del motor 200 de los engranajes, cuando los resortes 15, 16 empiezan a descomprimirse (el aparato de freno se cambia de una posición de liberación del freno para obtener una posición con el freno aplicado), el eje motor sería rotado en la dirección B, lo cual podría provocar una aplicación muy lenta de la sujeción haciendo por lo tanto que la operación del aparato 1 sea indeseada.

Asimismo, cuando el retén de trinquete 218 se desengrana inicialmente del engranaje G4, los tacos 90 se descomprimen. La descompresión de los tacos 90 aplica una fuerza al árbol 30, que acelera el movimiento inicial del seguidor de leva 17 y la cremallera 156 hacia arriba. A su vez, el movimiento de la zapata de freno 22 hacia la zapata de freno 24 se acelera inicialmente.

Con referencia a la FIG. 4 y 6A, cuando la cremallera 156 se mueve hacia arriba, los engranajes G7 y G6 rotan en la dirección A, los engranajes G5 y G4 rotan en la dirección B, el engranaje G3, el eje 206 y el engranaje G2 rotan en la dirección A y el engranaje G1 rota en la dirección B. Cuando el engranaje G2 rota en la dirección A, se hace que el brazo del embrague de fricción 211 se mueva hacia arriba para entrar en contacto con el brazo de activación 63A del conmutador 63, que abre el conmutador cerrado normalmente 63. El conmutador 63 se mantiene abierto por el brazo del embrague de fricción 211 mientras que el engranaje G2 esté rotando en la dirección A, evitándose por lo tanto que el motor 200 se ponga en marcha en el caso en que se aplique de nuevo corriente inadvertidamente en el conmutador 57b. Cuando la rotación del engranaje G3 y de ese modo el eje 206 se desacelera o se para, puesto que la cremallera 156 ha alcanzado una posición en la que las zapatas de freno se aplican de tal manera que el seguidor de leva 17 ya no se mueve a lo largo de las superficies de contacto 20, 21, el embrague de rodillos 208 opera para permitir que el engranaje G2, y de ese modo el engranaje G1, puedan rotar libremente (rueda libre). En otras palabras, los engranajes G1 y G2 rotan independientemente del eje 206, después de que la rotación del eje 206 se haya desacelerado o se haya parado. El embrague de rodillos 208, de ese modo, impide el cizallamiento de los dientes de engranaje de los engranajes G1 y G2 cerca del final de un ciclo de aplicación del freno, puesto que los engranajes G1 y G2 están rotando a una velocidad elevada cuando el engranaje G3 desacelera su rotación o para de rotar cerca del final de un ciclo de aplicación del freno.

En una forma de realización, los engranajes del ensamblaje 50 se seleccionan para tener tamaños, masas y ubicaciones los unos en relación con los otros que consigan una sujeción rápida de los cables por las zapatas de

freno, como dentro de 0,1 - 0,2 segundos aproximadamente desde el inicio del ciclo de aplicación del freno.

5 En una forma de realización, los engranajes del ensamblaje 50 se pueden seleccionar para permitir que, en el momento en el que las zapatas de freno entran en contacto inicialmente con los cables durante el ciclo de aplicación del freno, las velocidades de rotación de los engranajes respectivos no sean tan elevadas como para que la fuerza de frenado aplicada por las zapatas de freno pueda dañar los cables. En una forma de realización adicional, el ensamblaje de engranajes 50 está configurado para controlar la cantidad de la fuerza de frenado que las zapatas de freno aplican inicialmente a los cables, de tal manera que la fuerza de frenado aplicada inicialmente a los cables es un porcentaje predeterminado de la fuerza de sujeción final aplicada a los cables por las zapatas de freno al final del ciclo de aplicación del freno. La fuerza de frenado aplicada inicialmente, por ejemplo, puede ser mayor o menor que la fuerza de sujeción final.

10 En otra forma de realización, los tamaños de los engranajes G1 y G2 se seleccionan para limitar las velocidades rotatorias de los engranajes G3 - G7 del ensamblaje 50, de tal manera que la fuerza de frenado aplicada inicialmente a los cables 2 por las zapatas de freno no dañe los cables.

15 En una forma de realización, el primer set de engranajes G1 y G2 es el tamaño más pequeño de los sets de engranajes del ensamblaje 50, con el engranaje G2 siendo más grande que el engranaje G1. Los engranajes del primer set rotarían a una velocidad más elevada que los engranajes del segundo y tercer set de engranajes, durante un ciclo de aplicación del freno así como durante un ciclo de liberación del freno. Los engranajes de tamaño más pequeño G1 y G2 definen sustancialmente las velocidades rotatorias de los engranajes de tamaño más grande G3 - G7, cuando todos los engranajes G1 - G7 se engranan entre sí durante un ciclo de aplicación del freno.

20 Asimismo, a falta de la operación del embrague de rodillos 208 durante un ciclo de aplicación del freno, los tamaños de los engranajes combinados con la velocidad de los engranajes, especialmente los engranajes G1 y G2, en su impulso, pueden dar como resultado la destrucción o despedazamiento de los engranajes G2 y G1. Debido a la operación del embrague de rueda libre 208, se protege de daños a los engranajes G1 y G2, y además no contribuyen a la fuerza de frenado que las zapatas de freno aplican inicialmente a los cables.

25 En una forma de realización adicional, el engranaje más débil o de tamaño más pequeño del ensamblaje de engranajes 50 se selecciona para tener una masa inferior a la masa de los otros engranajes. El engranaje de tamaño más pequeño, sin embargo, tiene una masa suficiente como para permitir la sujeción de los cables dentro de 0,1 - 0,2 segundos aproximadamente desde el inicio de un ciclo de aplicación del freno, y también que una fuerza de frenado aplicada inicialmente a los cables sea un porcentaje predeterminado de la fuerza de sujeción final.

30 En una forma de realización adicional, los engranajes tienen tamaños y masas respectivos de tal manera que, durante un ciclo de aplicación del freno, la velocidad de rotación del engranaje G1 es aproximadamente cien veces la velocidad de rotación de uno o más de los otros engranajes del ensamblaje 50.

35 Con referencia de nuevo a las FIGs. 7, en la posición con el freno aplicado con el engranaje G2 sin rotar ya, el embrague de fricción 211 se mueve hacia abajo y ya no entra en contacto con el brazo de activación 63A, de tal manera que el conmutador cerrado normalmente 63 se cierra. Debido al cierre del conmutador cerrado normalmente 63, el motor 200 puede operar cuando se suministra corriente.

40 Aún con referencia a las FIGs. 7 y 9A, sin un desgaste significativo de los forros 25 y 26, el seguidor 17 no alcanza la parte superior de las superficies de leva 20 y 21. Debido a las superficies de leva 20 y 21, las fuerzas de los resortes 15 y 16 se multiplican y se mantienen constantes cuando los resortes 15, 16 se extienden con el desgaste de los forros 25 y 26 hasta que se alcanza una cantidad de desgaste predeterminada. Con referencia a las FIGs. 8, cuando los forros 25 y 26 se desgastan, y se hacen más finos, el seguidor 17 se mueve más arriba de las superficies de leva 20 y 21 para compensar tal desgaste, y el pasador 168A en la cremallera 156 entra en contacto con el brazo 63A para abrir el conmutador cerrado normalmente 63. Por lo tanto, el motor 200 no puede operar y se requeriría el mantenimiento del aparato 1.

45 Se debe entender además que la selección de los tamaños y masas de los engranajes respectivos es una función de numerosas variables, como la torsión, el tamaño y la velocidad del motor; el número y la resistencia de los resortes comprimibles; la sujeción deseada de los cables con una fuerza de sujeción final dentro de 0,1 - 0,2 segundos aproximadamente desde el inicio de un ciclo de aplicación del freno; la fuerza de frenado aplicada inicialmente deseada, que es un porcentaje de la fuerza de sujeción final; y la fuerza de sujeción final deseada.

50 Se debe entender también que el embrague centrífugo 204 se puede acoplar a cualquier engranaje del ensamblaje de engranajes 50, mientras que el embrague 204 permita que un motor usado para impulsar los engranajes del ensamblaje 50 se desconecte del ensamblaje 50 durante un ciclo de aplicación del freno.

En otra forma de realización, en el caso en el que se desee una compresión manual de los resortes 15 y 16, una herramienta, como un trinquete (no mostrado), se puede usar para unirse a cualquiera de los extremos hexagonales 203 y 207 y después rotar los ejes 202 ó 206 en la dirección A o B, respectivamente.

5 Con referencia a las FIGs. 2A y 2B, los miembros en ángulo 11 y 12 se aseguran a las paredes respectivas 13 y 14 mediante pernos o tornillos de cabeza, como los pernos o tornillos de cabeza 44 y 45. El perno 45, y el perno correspondiente que asegura el miembro en ángulo 12 a la pared 14, pasa a través de ranuras arqueadas 46 y 47. Por lo tanto, aflojando los pernos 44 y 45, y los pernos correspondientes en la pared 14, las paredes 13 y 14 y el soporte del equipo por lo tanto, se puede inclinar como se desee para alojar los cables 2 dispuestos de forma diferente a las posiciones mostradas en los dibujos. Asimismo, se debe entender que el aparato de frenado 1 se puede montar en cualquier orientación deseada, como lateralmente o al revés, en relación a los cables del ascensor.

10 En una forma de realización alternativa, el aparato de frenado inventivo 1 puede estar adaptado para que cada una de las zapatas de freno 22, 24 sea movable, y las zapatas de freno 22, 24 se muevan hacia y en sentido contrario la una a la otra durante la descompresión y la compresión de los resortes, respectivamente. Por ejemplo, el lado de la varilla 18 del aparato 1 puede estar adaptado para tener una construcción y funcionamiento idénticos a los del lado de la varilla 19, como se describe a continuación y se ilustra en la FIG. 5, de tal manera que ambas zapatas 22, 24 se muevan durante la descompresión y la compresión de los resortes 15, 16.

20 Con referencia a la FIG. 5, la varilla 19 puede incluir una varilla de ranura de leva 320 con una superficie interna 326 que define un área de ranura de leva 322. El área de ranura 322 tiene una dimensión a lo largo que se extiende entre un extremo inferior 328 y un extremo superior 330 de la varilla 30. Además, un bloque 325 se anexa a la zapata de freno 24, de la misma manera que el bloque 122B se anexa a la zapata 22, de tal manera que el bloque 325, con la zapata anexa 24, es deslizable dentro del hueco 124B. El bloque 325 incluye un seguidor de leva 324, que es recibido en el área de ranura de leva 322 de la varilla 19. La dimensión a lo largo del área 322 está angulada con relación a la dimensión a lo largo de la varilla 19, de tal manera que con la varilla 19 unida de forma pivotante al bloque 122B y también unida al bloque 325 en la varilla de ranura de leva 320, el extremo inferior 328 está más próximo al bloque 122B que el extremo superior 330. Por lo tanto, durante la descompresión parcial de los resortes 15, 16, mientras el árbol 30 se mueve hacia arriba a lo largo de la superficie de leva 20 como se muestra en la FIG. 5, la varilla de ranura de leva 320 también se mueve hacia arriba, el bloque 122B se mueve hacia la superficie de leva 20 en el hueco 124B, y el seguidor de leva 324 se desliza a lo largo de la superficie interna 326 hacia el extremo inferior 326 de la varilla de ranura de leva 320. El área de ranura de leva 322 está lo suficientemente angulada hacia fuera del bloque 122B, de tal manera que mientras el bloque 122B se mueve hacia la superficie de leva 20, el bloque 325 se mueve en una dirección opuesta a la superficie de leva 20, y por tanto los frenos 22, 24 se mueven el uno hacia el otro. Durante la compresión de los resortes 15, 16, cuando el árbol 30 se mueve hacia abajo a lo largo de las superficies de leva 20, 21, la varilla 19 también se mueve hacia abajo, y el seguidor de leva 324 se desliza a lo largo de la superficie interna 326 de la varilla 320 hacia el extremo superior 330, de tal manera que los bloques 325 y 122B se mueven en sentido contrario el uno del otro, y de ese modo los frenos 22, 24 se mueven en sentido contrario el uno del otro.

40 En una forma de realización alternativa, durante un ciclo de aplicación del freno, el ensamblaje de engranajes 50 se desune del seguidor de leva 17, y un sistema hidráulico o neumático, como se describe en la Patente estadounidense núm. 5.228.540 ("patente '540"), incorporada a modo de referencia en este documento, se puede usar para permitir que una fuerza de frenado aplicada inicialmente por las zapatas de freno sea un porcentaje predeterminado de la fuerza de sujeción final, evitándose por lo tanto el daño a los cables.

En otra forma de realización más, un sistema hidráulico o neumático, por ejemplo, como se describe en la patente '540, se puede acoplar al seguidor de leva 17 y usar para mantener el aparato 1 en la condición cerrada con pestillo.

50 En una forma de realización adicional, con referencia a la FIG. 3E, el aparato 1 puede incluir un sensor 300 posicionado en el extremo 124 de la ranura 121, de tal manera que el árbol 30 entre en contacto con el sensor 300 cuando el aparato 1 se encuentre en la condición de liberación del freno. El sensor 300 forma parte de un ensamblaje de sensor 302 que incluye un temporizador electrónico (no mostrado) y un conmutador cerrado normalmente 304. El circuito eléctrico del aparato 1, como se muestra en la FIG. 10, puede estar adaptado para incluir el ensamblaje de sensor 302, como se muestra en la FIG. 11. Con referencia a la FIG. 11, el ensamblaje de sensor 302 se conecta al conductor que se extiende desde el conmutador 60 y el conductor 59. Además, el conmutador cerrado normalmente 304 se conecta eléctricamente en serie con el motor 200 y el conmutador 63. El conmutador 304 también se acopla al temporizador electrónico. Al inicio de un ciclo de aplicación del freno, tan pronto como el árbol 30 ya no está en contacto con el sensor 300, el ensamblaje 302 permite que el temporizador sea activado. Una vez que se activa el temporizador, se abre el conmutador 304, evitándose por lo tanto que el motor 200 sea energizado. Una vez que se activa, el temporizador cuenta durante un intervalo de tiempo predeterminado, tras el cual el ensamblaje 302 hace que el conmutador 304 retorne a la posición cerrada normalmente. Como consecuencia, el sensor 300 puede proporcionar la misma función que la combinación del

embrague de fricción 210 y conmutador 63, y evitar que el motor 200 sea energizado durante un ciclo de aplicación del freno. En una forma de realización alternativa, el conmutador 304 del ensamblaje 302 se puede incorporar en una circuitería de control del ascensor conocida.

5 En una forma de realización adicional, el aparato de frenado 1 puede incluir un ensamblaje de bloqueo que incluye un pestillo acoplado a un solenoide, de forma similar a como se describe en la patente '540, que puede operar para mantener el aparato 1 en una condición cerrada con pestillo cuando el aparato 1 se encuentra en una posición de liberación del freno. El ensamblaje de bloqueo se monta en el aparato 1, como sea adecuado. El ensamblaje de bloqueo, sin embargo, no forma parte de, y además no interactúa con, los engranajes del ensamblaje de engranajes 10 50.

De ese modo, un aparato de frenado que incluye un ensamblaje de transmisión por engranajes, de acuerdo con los aspectos de la invención, proporciona las siguientes ventajas cuando se usa para proporcionar un frenado de emergencia, como para un sistema de ascensor. El aparato es un dispositivo independiente de una pieza que elimina complejidades y problemas potenciales asociados con un sistema hidráulico o neumático, incluyendo la necesidad de ubicar, montar y cablear dos componentes separados. El ensamblaje de engranajes incluye sets de engranajes que proporcionan una fuerza suficiente para comprimir los resortes para alcanzar la posición de liberación del freno, y permiten que la fuerza de frenado aplicada inicialmente a los cables por las zapatas de freno sea un porcentaje predeterminado de una fuerza de sujeción final. El ensamblaje de engranajes permite además que se pueda obtener una posición con el freno aplicado dentro de un tiempo predeterminado desde un inicio de un ciclo de aplicación del freno. Asimismo, el aparato puede incluir material elástico dispuesto para desacelerar el movimiento del seguidor de leva cerca o al final de un ciclo de liberación del freno, cuando los resortes se comprimen totalmente, protegiéndose por lo tanto a los engranajes de cualquier daño o deformación al final del ciclo de liberación del freno. También, el material elástico acelera el movimiento del seguidor de leva cuando se inicia la descompresión del resorte, en otras palabras, cuando el aparato de freno se cambia de una posición de liberación del freno para obtener una posición con el freno aplicado, para permitir una sujeción rápida deseada de los cables mediante las zapatas de freno. Además, un embrague de fricción mecánico opera para activar un conmutador para garantizar que un motor no pueda operar cuando los engranajes del ensamblaje de engranajes estén rotando durante un ciclo de aplicación del freno. Asimismo, un embrague de rueda libre evita el daño o cizallamiento de los engranajes durante el ciclo de aplicación del freno. También, un conmutador de desgaste excesivo impide que el aparato opere si los forros de las zapatas de freno están desgastados hasta el punto de que el aparato pueda hacerse inefectivo.

También, ya que el ensamblaje de engranajes es energizado para comprimir los resortes 15 y 16, la operación de los frenos en condiciones anómalas no es evitada por el fallo del ensamblaje de engranajes después de que los resortes 15 y 16 se hayan comprimido. En otras palabras, la aplicación de los frenos no depende de la operatividad eléctrica del ensamblaje de engranajes una vez que los resortes 15 y 16 se han comprimido y se mantienen en un estado comprimido.

40 Aunque la invención en este documento se ha descrito con referencia a formas de realización particulares, se debe entender que estas formas de realización son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de frenado (1) que comprende:
- 5 un par de zapatas de freno (22, 24) que tienen caras de superficie que se miran, en el que al menos una de las zapatas se monta para el movimiento de su cara hacia la cara de la otra de las zapatas;
- un medio de leva (17) conectado a la al menos una de las zapatas para mover la cara de la al menos una de las zapatas hacia la cara de la otra de las zapatas;
- 10 un medio de resorte comprimible (15, 16) conectado al medio de leva para accionar el medio de leva y hacer por lo tanto que la cara de la al menos una de las zapatas se mueva hacia la cara de la otra de las zapatas;
- un ensamblaje de transmisión por engranajes (50) conectado al medio de leva para comprimir el medio de resorte y operable para controlar una fuerza que actúa sobre el medio de leva cuando el aparato se cambia entre una posición con el freno aplicado y una posición de liberación del freno; y
- 15 un medio de pestillo para mantener el medio de resorte en su estado comprimido después de que el medio de resorte se haya comprimido para obtener la posición de liberación del freno y para liberar el medio de resorte desde el estado comprimido,
- 20 en el que, al liberarse el medio de resorte desde el estado comprimido, el medio de resorte acciona el medio de leva y mueve la cara de la al menos una de las zapatas hacia la cara de la otra de las zapatas para obtener la posición con el freno aplicado, en el que la posición con el freno aplicado se obtiene dentro de un tiempo predeterminado desde la liberación.
- 25
2. El aparato de frenado de la reivindicación 1, en el que el medio de pestillo es para unirse al medio de leva (17) o un engranaje del ensamblaje de transmisión por engranajes (50).
- 30
3. El aparato de frenado de la reivindicación 1, en el que el ensamblaje de transmisión por engranajes incluye el medio de pestillo.
4. El aparato de frenado de la reivindicación 1, en el que el medio de pestillo es para unirse al medio de leva (17).
- 35
5. El aparato de frenado de la reivindicación 1 que comprende además:
- un elemento elástico (90) para acelerar el movimiento de la al menos una de las zapatas (22, 24) hacia la otra zapata (24, 22) al liberarse el medio de resorte (15, 16) desde el estado comprimido.
- 40
6. El aparato de frenado de la reivindicación 5, donde el elemento elástico (90) interactúa con el medio de leva.
7. El aparato de frenado de la reivindicación 1 que comprende además:
- 45 un elemento elástico (90) para reducir la velocidad de rotación de un engranaje del ensamblaje de engranajes cerca o al final de un ciclo de liberación del freno.
8. El aparato de frenado de la reivindicación 1 que comprende además:
- 50 un medio de embrague (204) para selectivamente desunirse de y unirse a al menos uno de un engranaje o un eje del ensamblaje de engranajes durante la descompresión y compresión del medio de resorte (15, 16), respectivamente.
9. El aparato de frenado de la reivindicación 8, en el que el ensamblaje de engranajes incluye al menos un primer y segundo sets de engranajes y el medio de embrague desengrana el primer set de engranajes del segundo set de engranajes cerca de un final de un ciclo de aplicación del freno.
- 55
10. El aparato de frenado de la reivindicación 1 que comprende además:
- 60 medios (211, 63) para evitar que un motor (200) que se puede unir al ensamblaje de engranajes sea energizado.

11. El aparato de frenado de la reivindicación 1 que comprende además:

un medio de control de la fuerza de frenado para permitir que una fuerza de frenado aplicada inicialmente por las zapatas de freno a una superficie de sujeción durante un ciclo de aplicación del freno sea un porcentaje predeterminado de una fuerza de sujeción final aplicada a la superficie de sujeción por las zapatas de freno al final del ciclo de aplicación del freno.

12. El aparato de frenado de la reivindicación 11, en el que el medio de control de la fuerza de frenado se acopla al ensamblaje de engranajes.

13. El aparato de frenado de la reivindicación 11, en el que el ensamblaje de engranajes incluye el medio de control de la fuerza de frenado.

14. El aparato de frenado de la reivindicación 11, en el que, durante el ciclo de aplicación del freno, el ensamblaje de engranajes está desconectado del medio de leva y el medio de control de la fuerza de frenado opera hidráulicamente o neumáticamente.

15. El aparato de frenado de la reivindicación 1, en el que el ensamblaje de engranajes incluye un medio para evitar que un motor (200) que se puede unir a un engranaje del ensamblaje de engranajes sea energizado cuando los forros en las zapatas de freno respectivas estén desgastados hasta un grado predeterminado.

16. Un aparato de frenado que comprende:

un par de zapatas de freno (22, 24) que tienen caras de superficie que se miran, en el que al menos una de las zapatas se monta para el movimiento de su cara hacia la cara de la otra de las zapatas;

un medio de leva (17) conectado a la al menos una de las zapatas para mover la cara de la al menos una de las zapatas hacia la cara de la otra de las zapatas;

un medio de resorte comprimible (15, 16) acoplado a y para accionar el medio de leva,

caracterizado porque el aparato de frenado comprende además:

un elemento elástico (90) para acelerar el movimiento de la al menos una de las zapatas hacia la otra de las zapatas durante un ciclo de aplicación del freno.

17. El aparato de frenado de la reivindicación 16, en el que el elemento elástico (90) es para desacelerar el movimiento del medio de leva (17) cerca o en un final de un ciclo de liberación del freno.

18. Un procedimiento de frenado que comprende:

impulsar un engranaje de un set de engranajes conectado a un medio de leva (17) para controlar una fuerza que actúa sobre el medio de leva cuando un par de zapatas de freno (22, 24) se cambia entre una posición con el freno aplicado y una posición de liberación del freno, en el que el medio de leva es para comprimir al menos un resorte comprimible (15, 16) y se conecta a al menos una zapata de freno del par de zapatas de freno que tienen caras de superficie que se miran, en el que la al menos una de las zapatas se monta para el movimiento de su cara hacia y en sentido contrario a la cara de la otra de las zapatas;

mover la cara de la al menos una de las zapatas en sentido contrario a la cara de la otra de las zapatas, debido a la compresión del resorte;

mantener el resorte en un estado comprimido después de que el resorte se haya comprimido; y

al liberarse el resorte desde el estado comprimido, descomprimir el resorte para accionar el medio de leva y para hacer por lo tanto que la cara de la al menos una de las zapatas se mueva hacia la cara de la otra de las zapatas para obtener la posición con el freno aplicado para las zapatas de freno, en el que la posición con el freno aplicado se obtiene dentro de un tiempo predeterminado desde la liberación.

19. El procedimiento de la reivindicación 18 que comprende además:

aplicar un porcentaje predeterminado de una fuerza de sujeción final a una superficie de sujeción por las zapatas de freno (22, 24) cuando las zapatas de freno entran en contacto inicialmente con la superficie de sujeción durante un ciclo de aplicación del freno, en el que la fuerza de sujeción final se aplica a la superficie de sujeción en un extremo

del ciclo de aplicación del freno.

20. El procedimiento de la reivindicación 18 que comprende además:

- 5 desacelerar el movimiento de la al menos una de las zapatas (22, 24) en sentido contrario a la otra de las zapatas cerca o en un final de un ciclo de liberación del freno.

21. El procedimiento de la reivindicación 18 que comprende además:

- 10 acelerar el movimiento, con un elemento elástico (90), de la al menos una de las zapatas hacia la otra de las zapatas durante un ciclo de aplicación del freno.

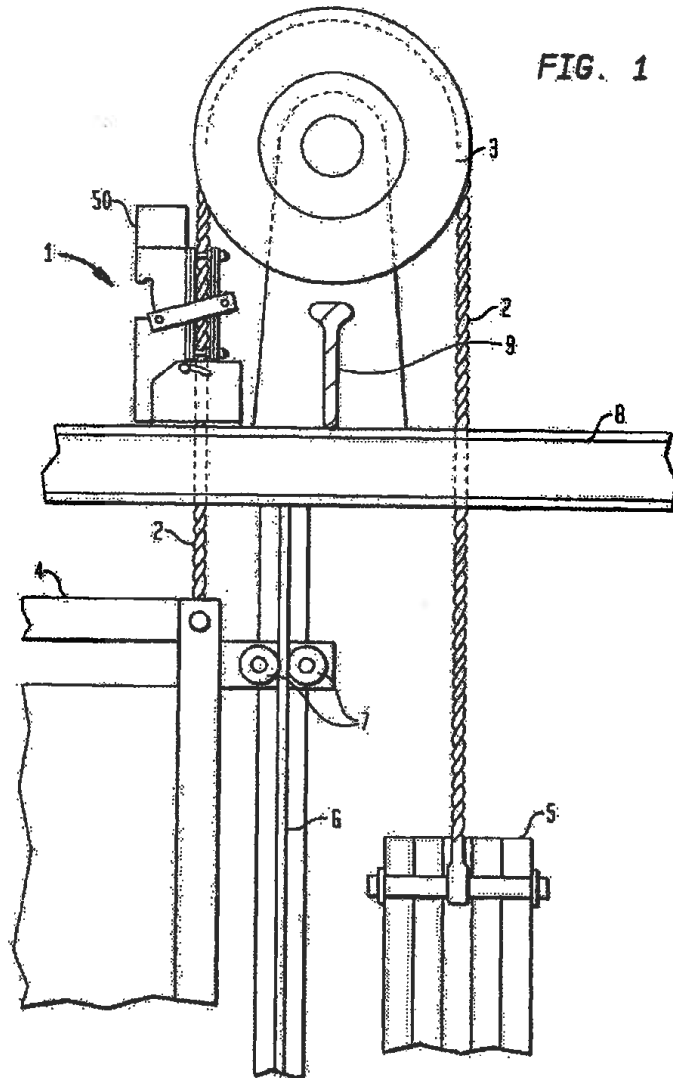


FIG. 2A

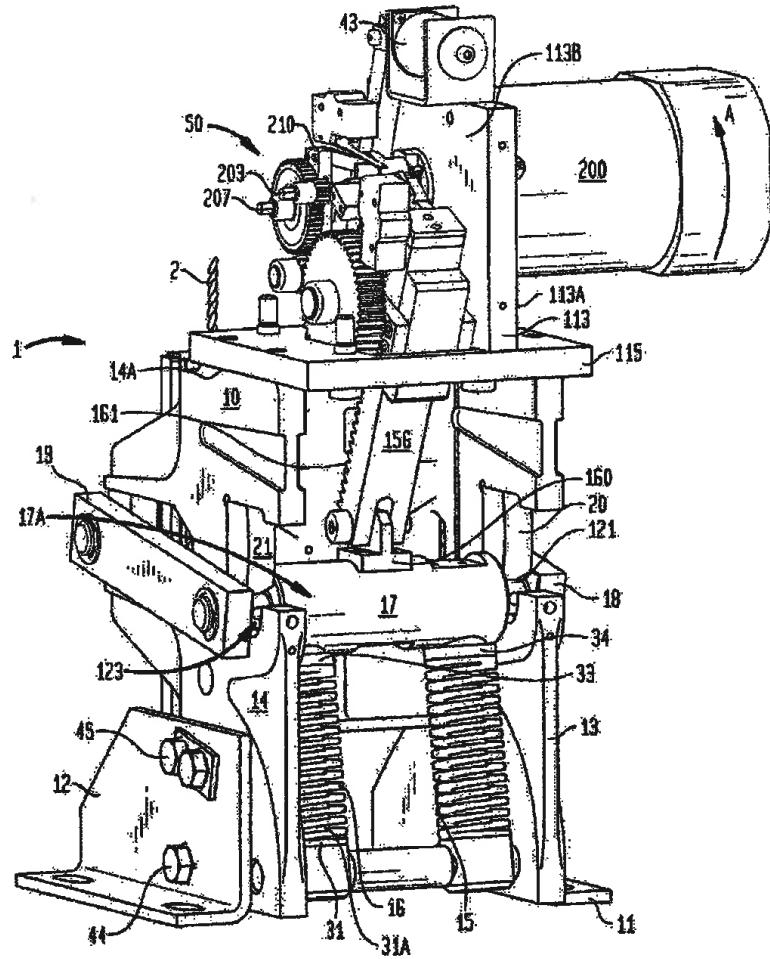


FIG. 2B

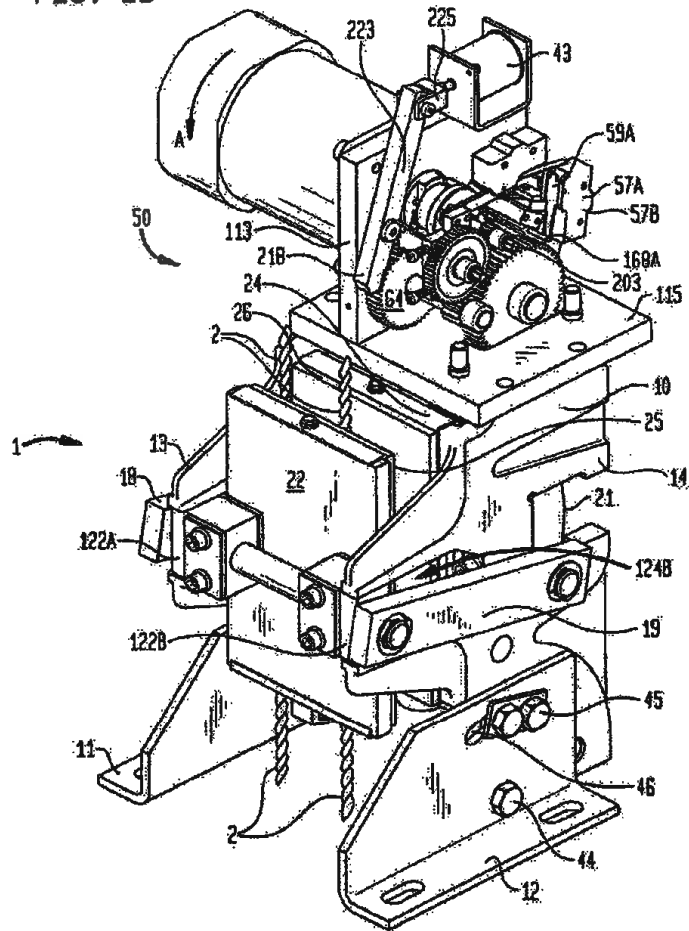


FIG. 2C

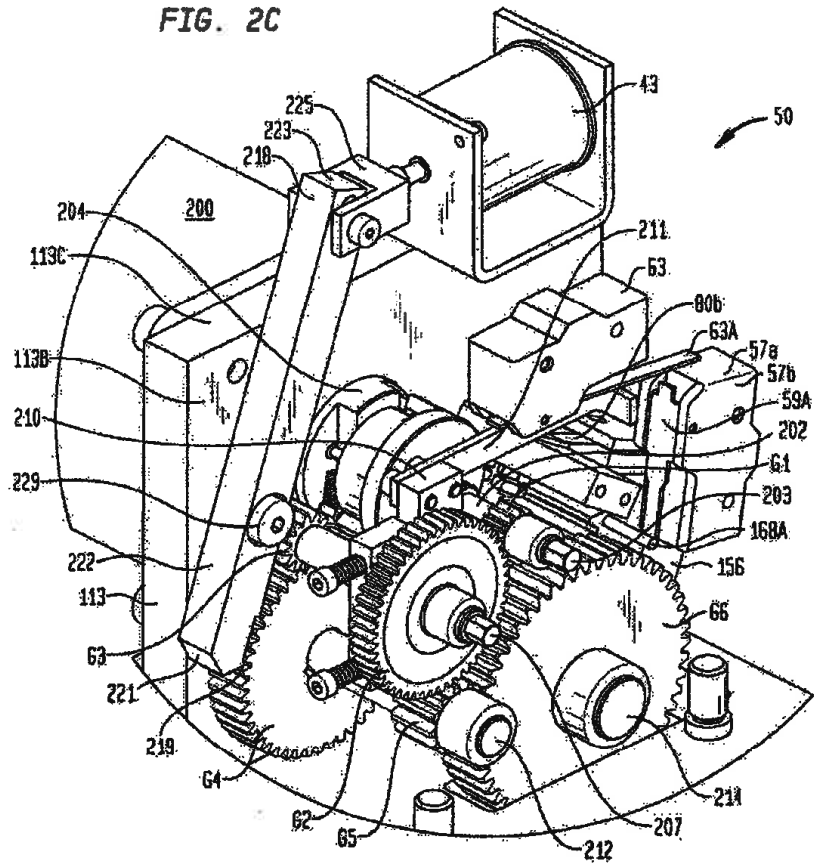
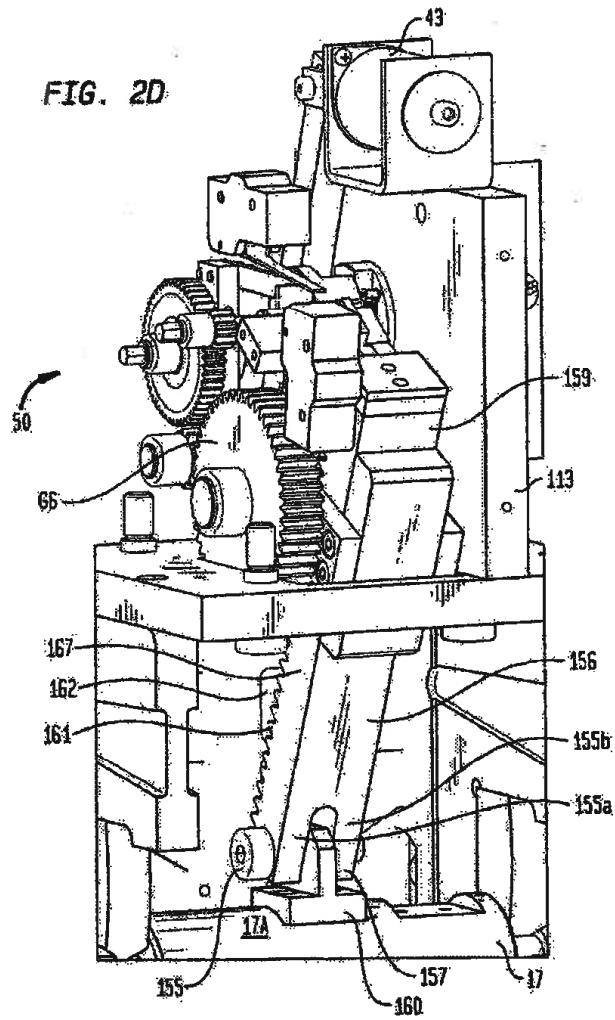
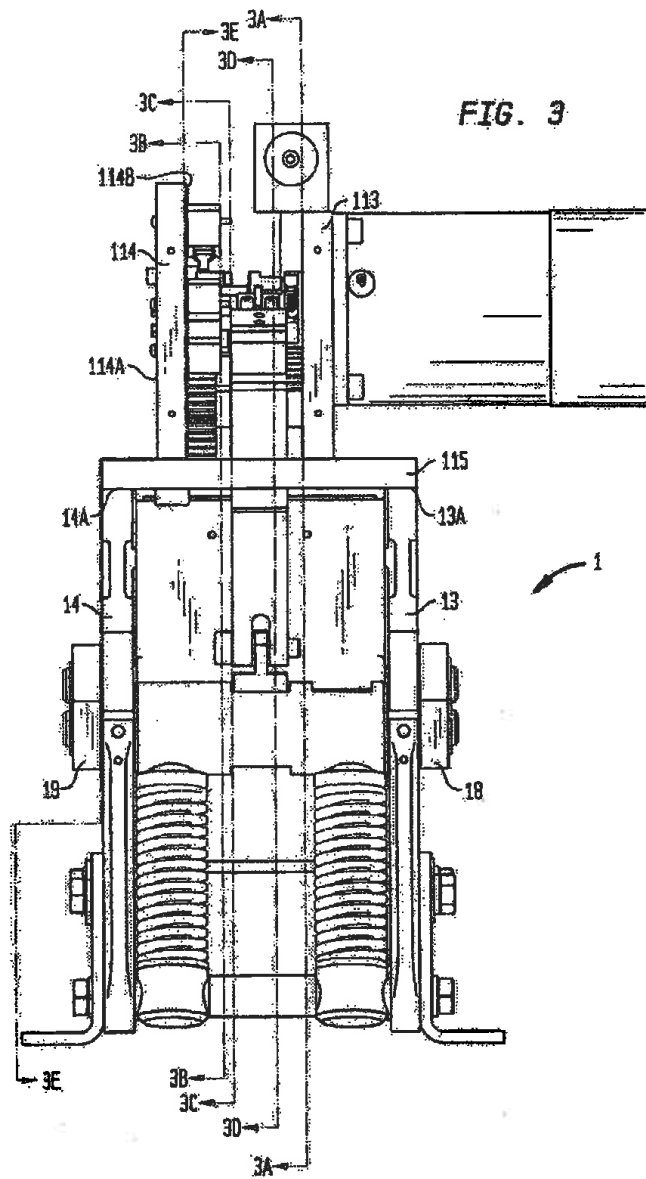
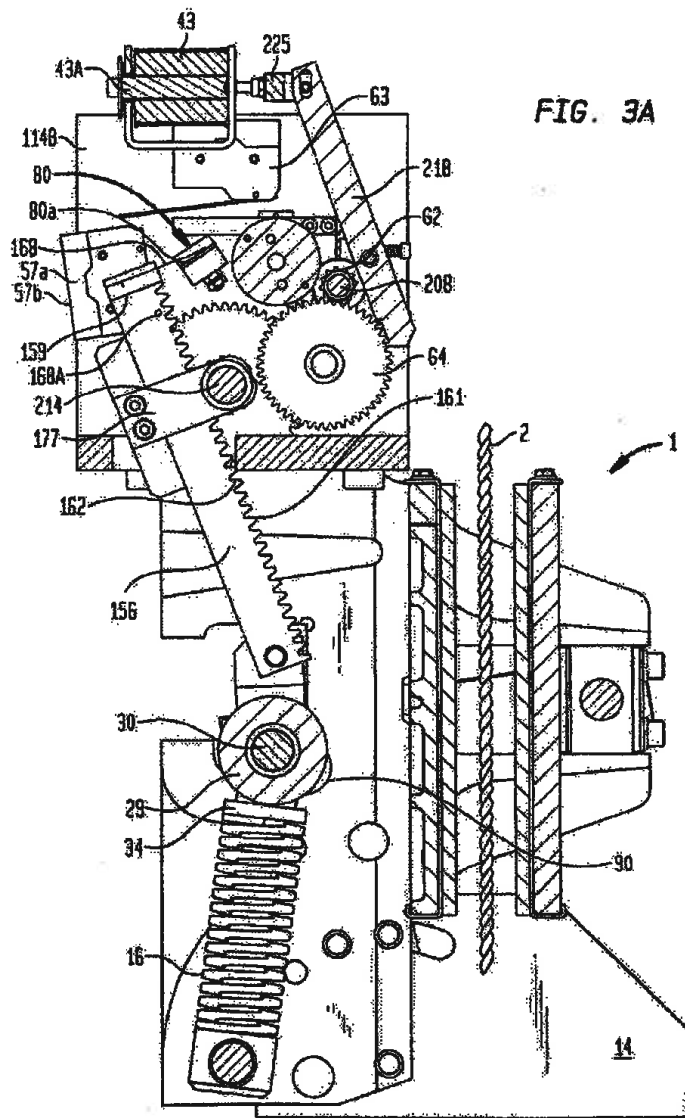
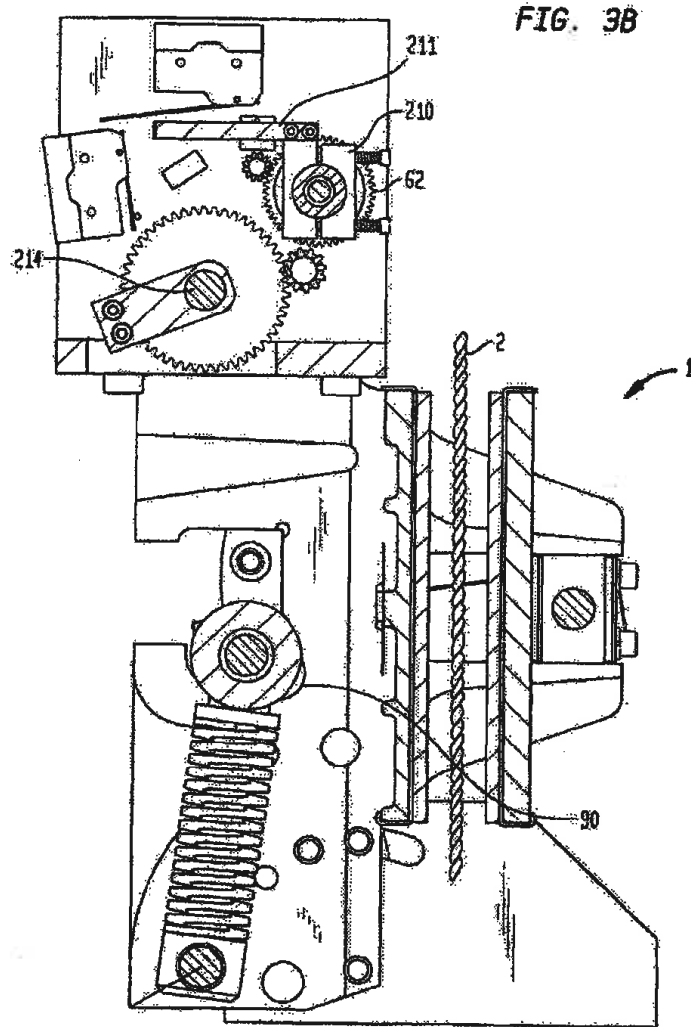


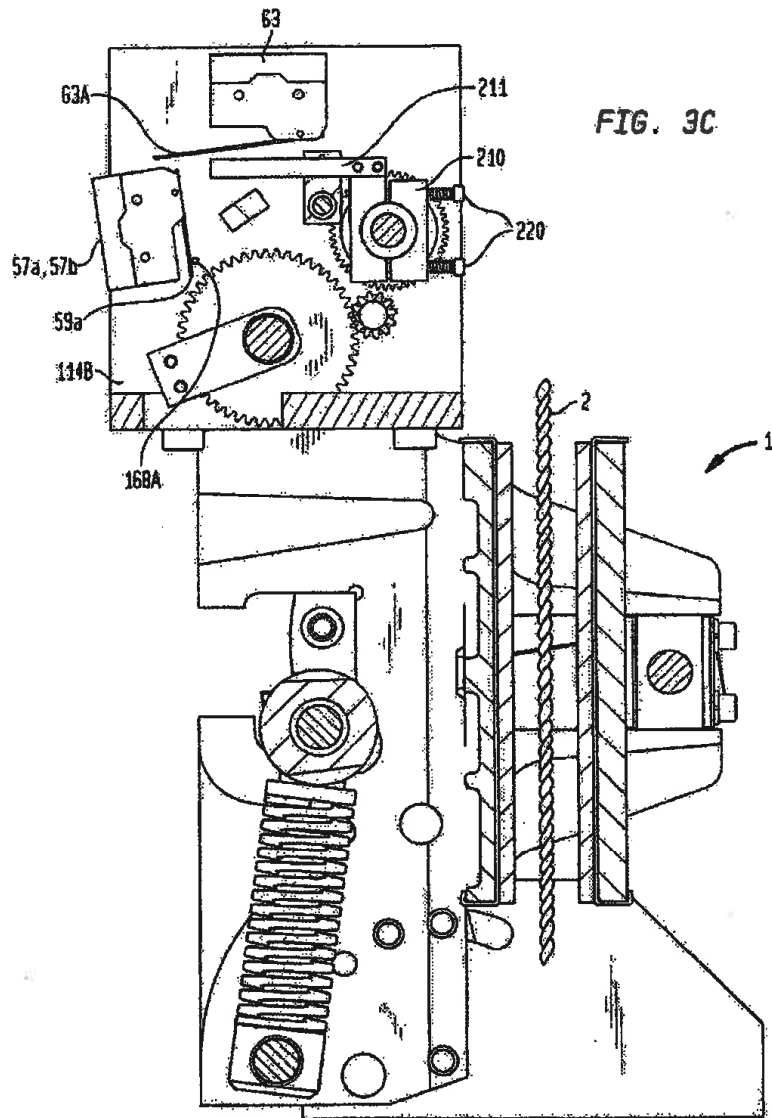
FIG. 2D











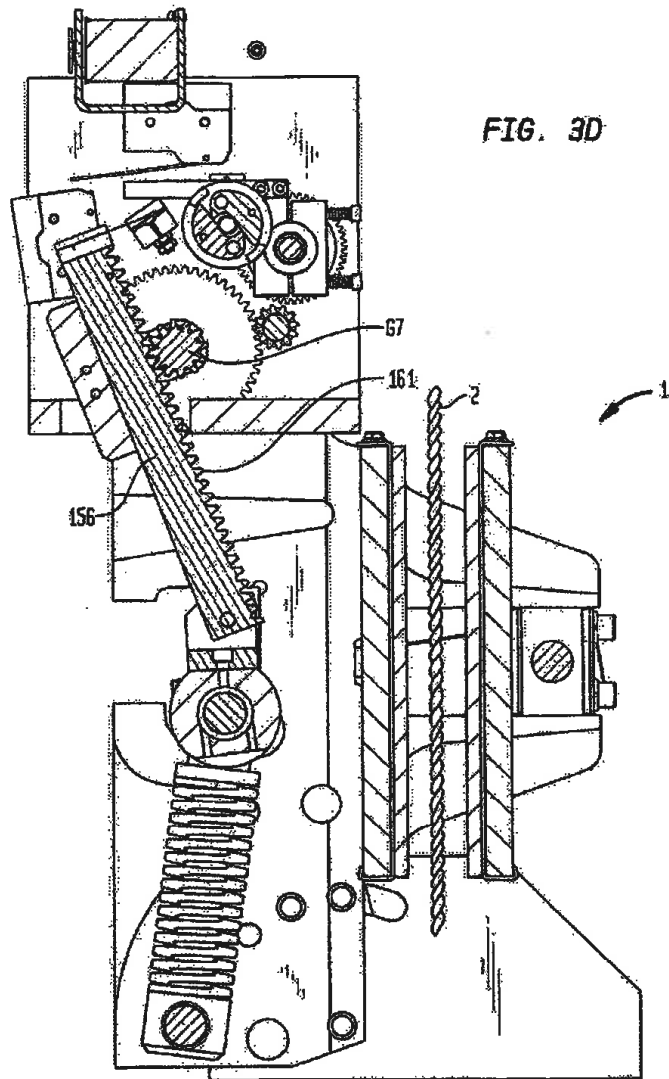
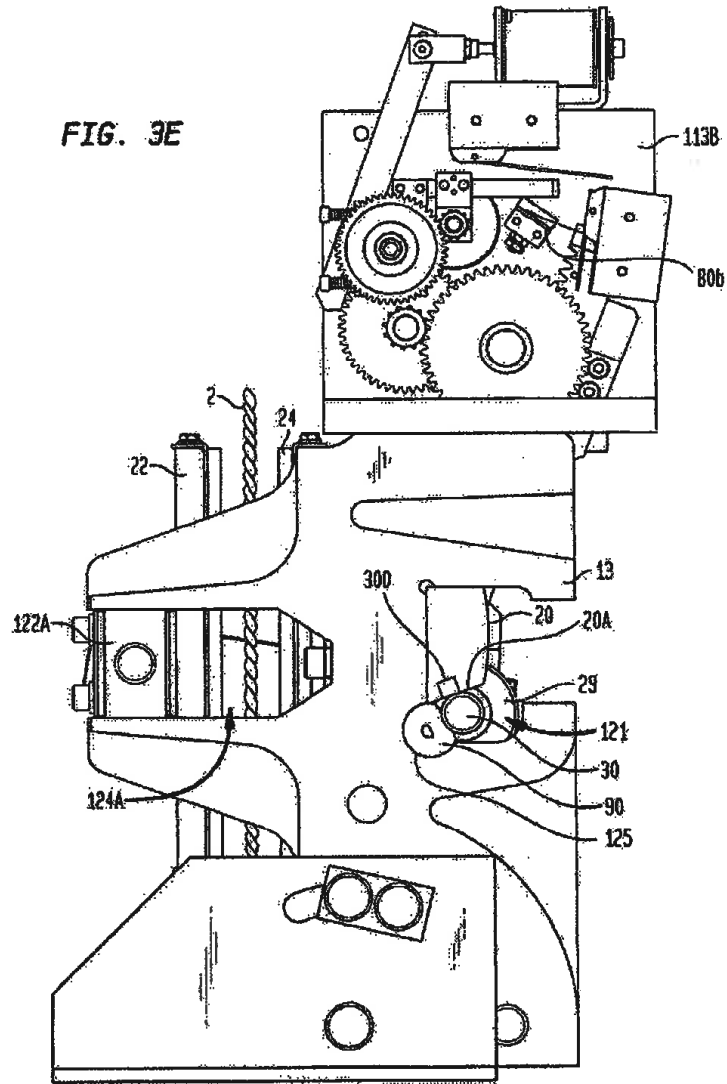


FIG. 3E



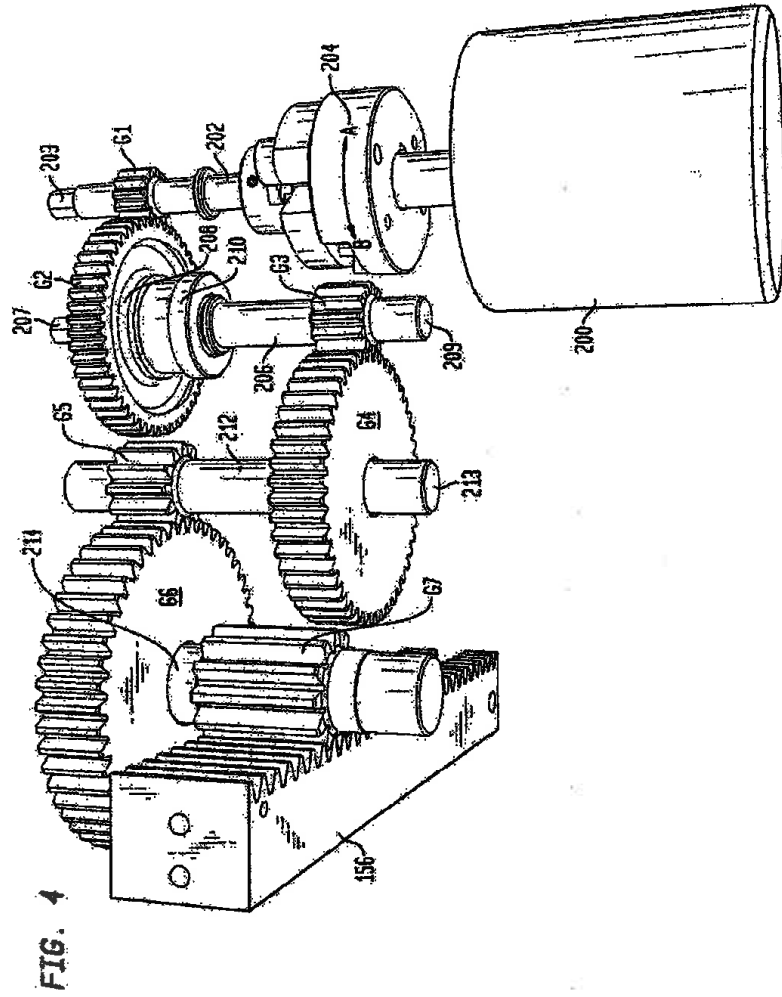


FIG. 5

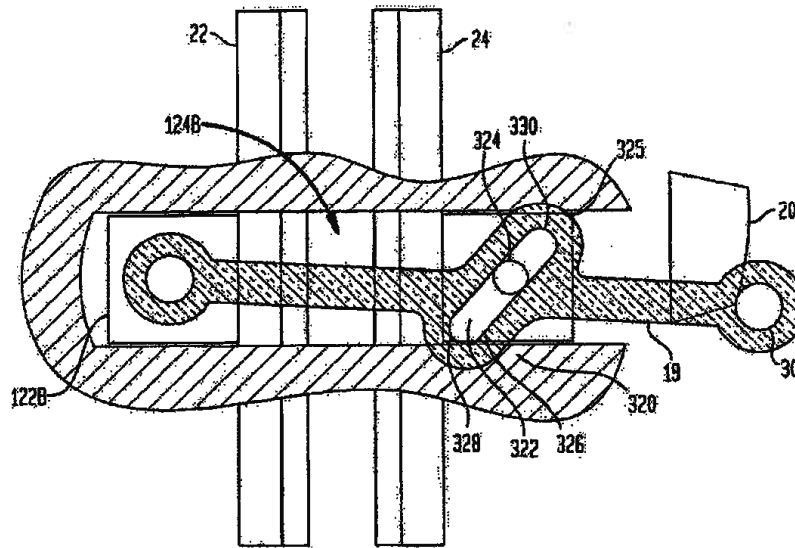
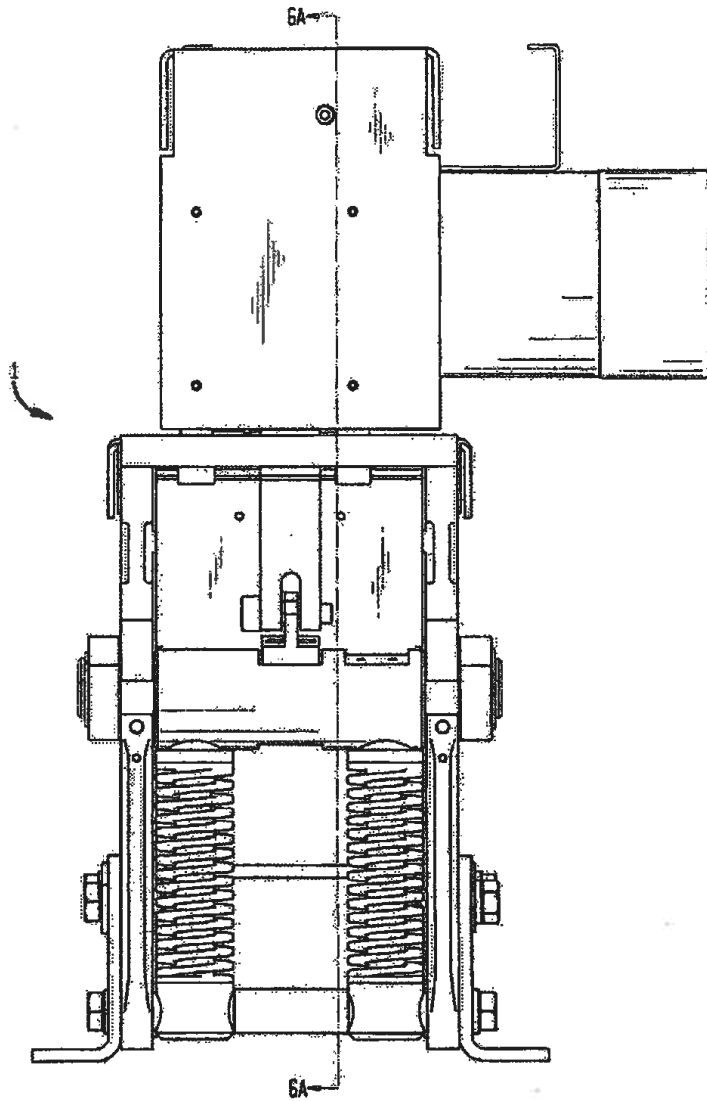
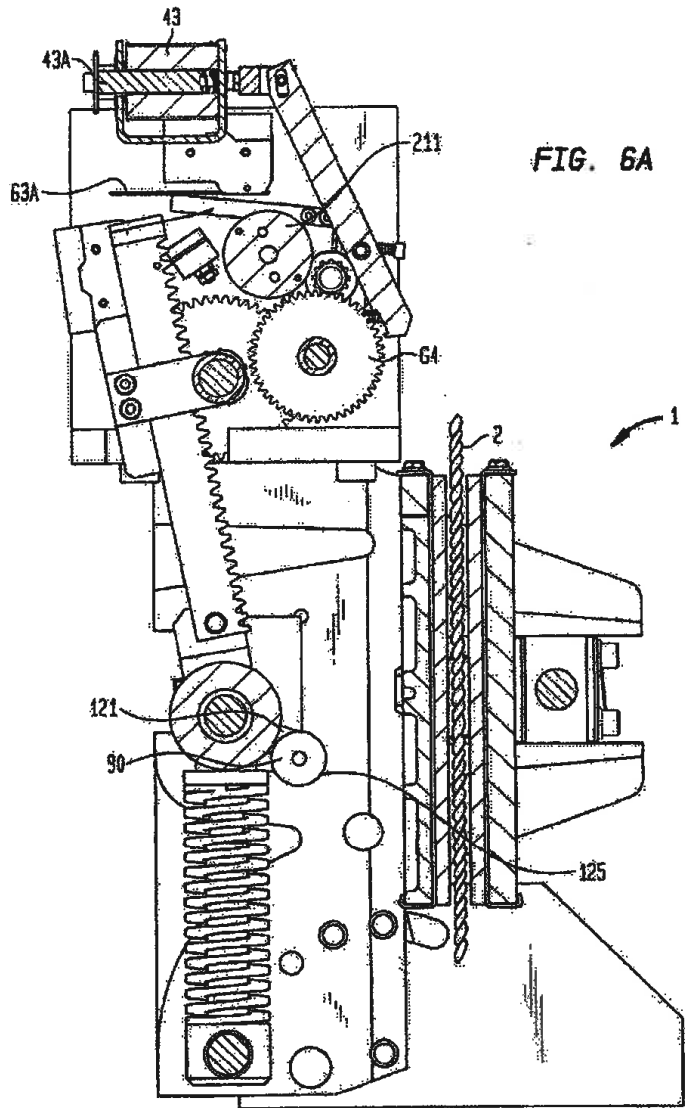
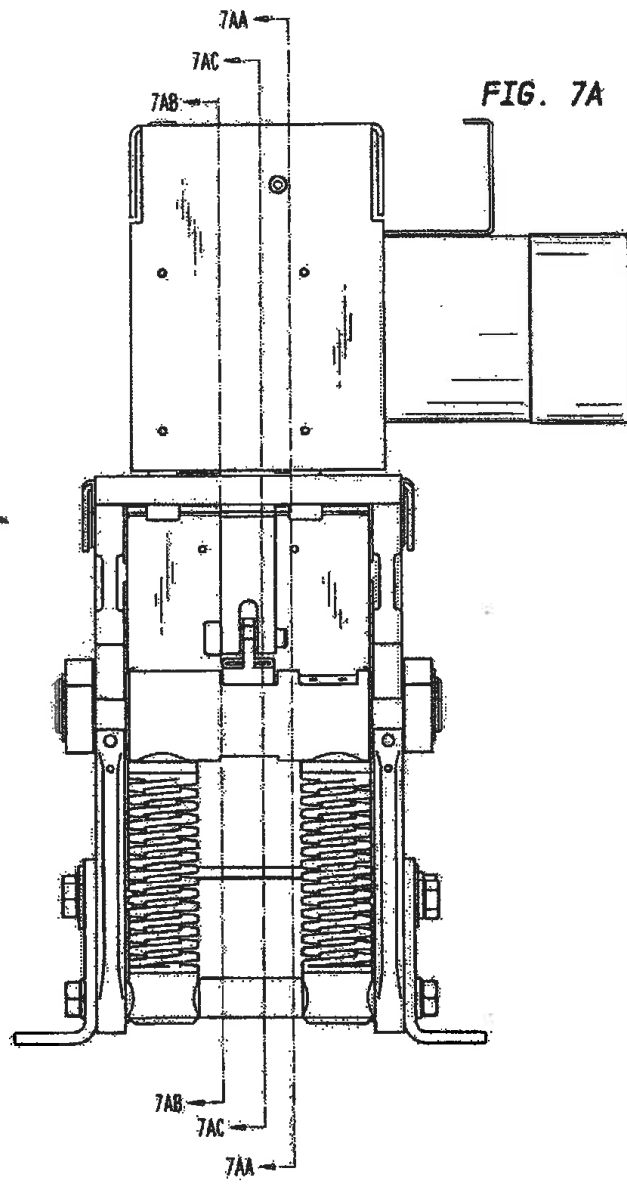
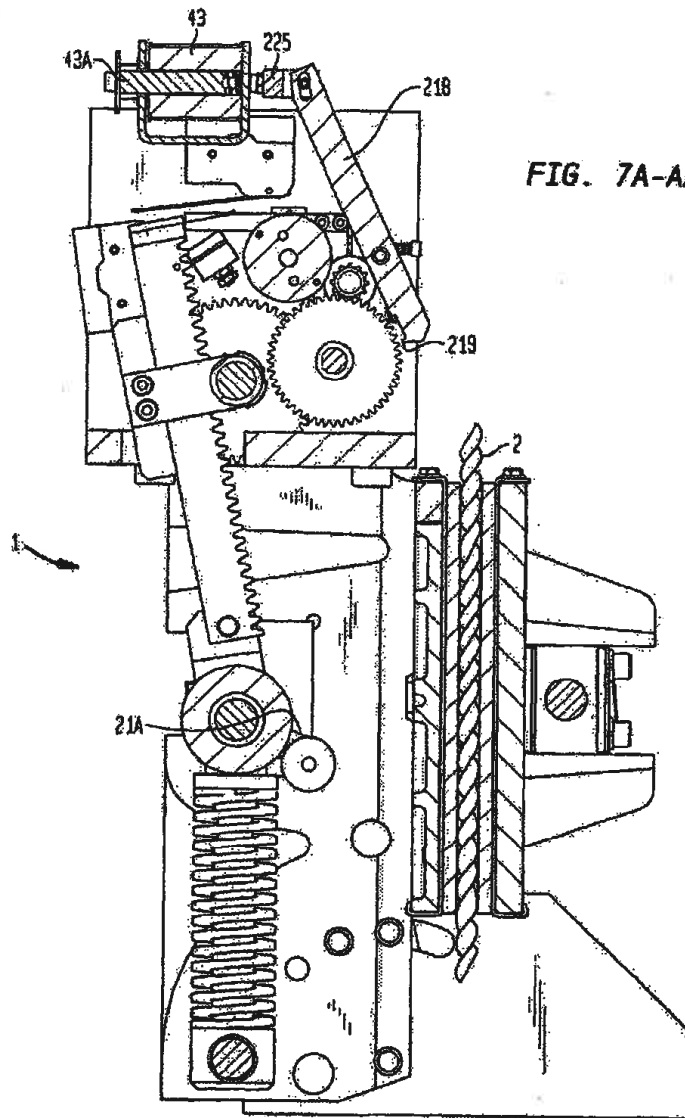


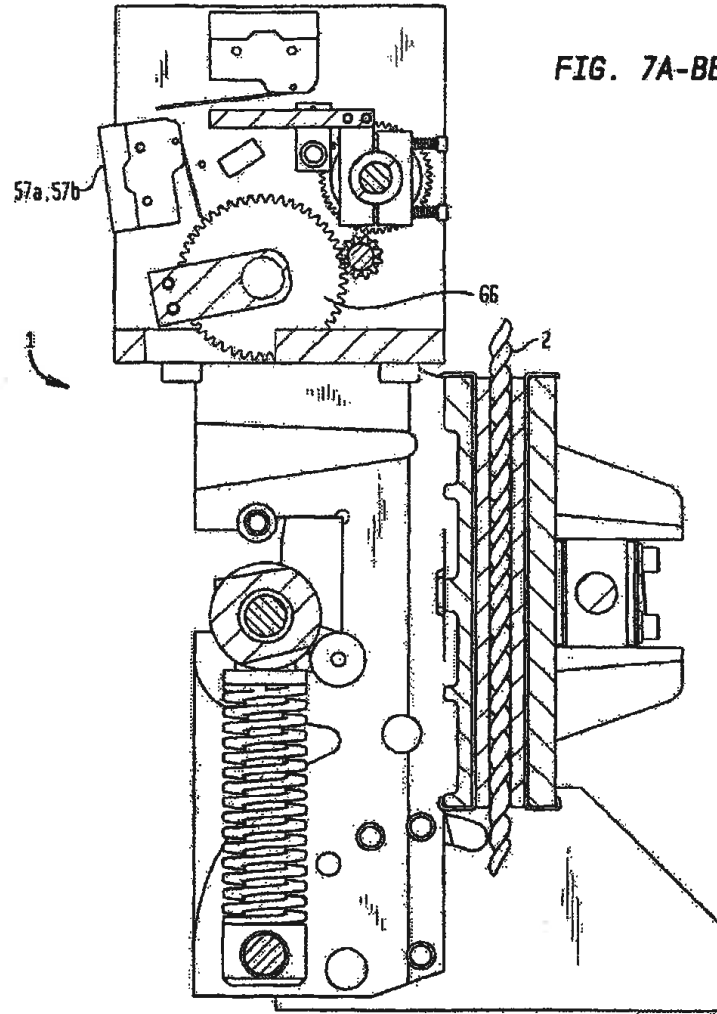
FIG. 6

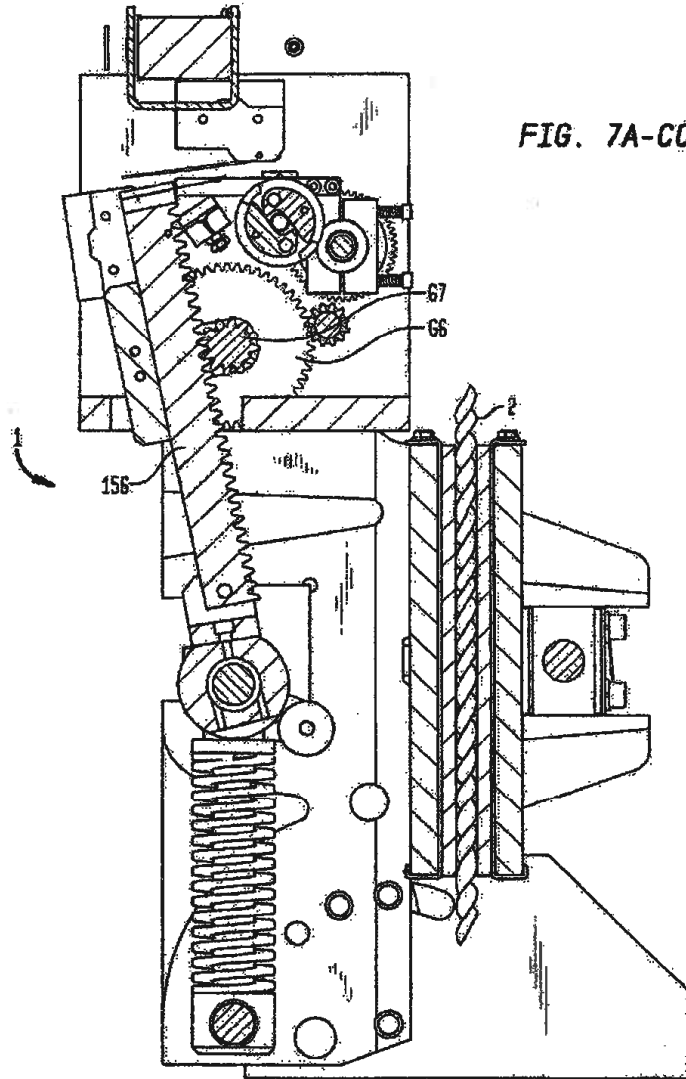












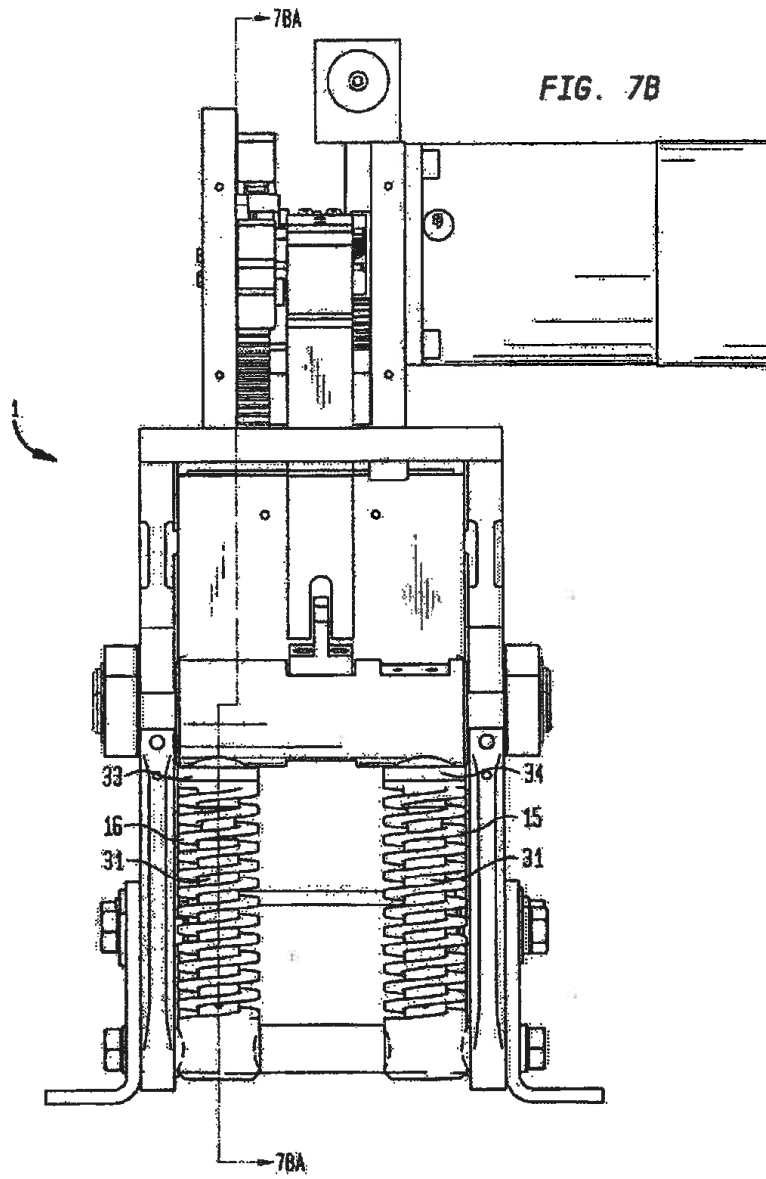
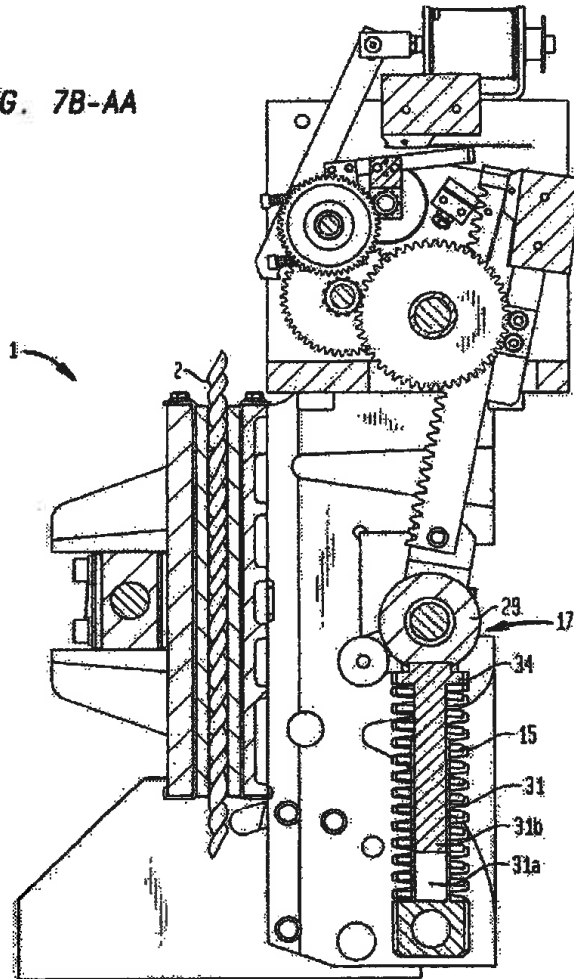


FIG. 7B-AA



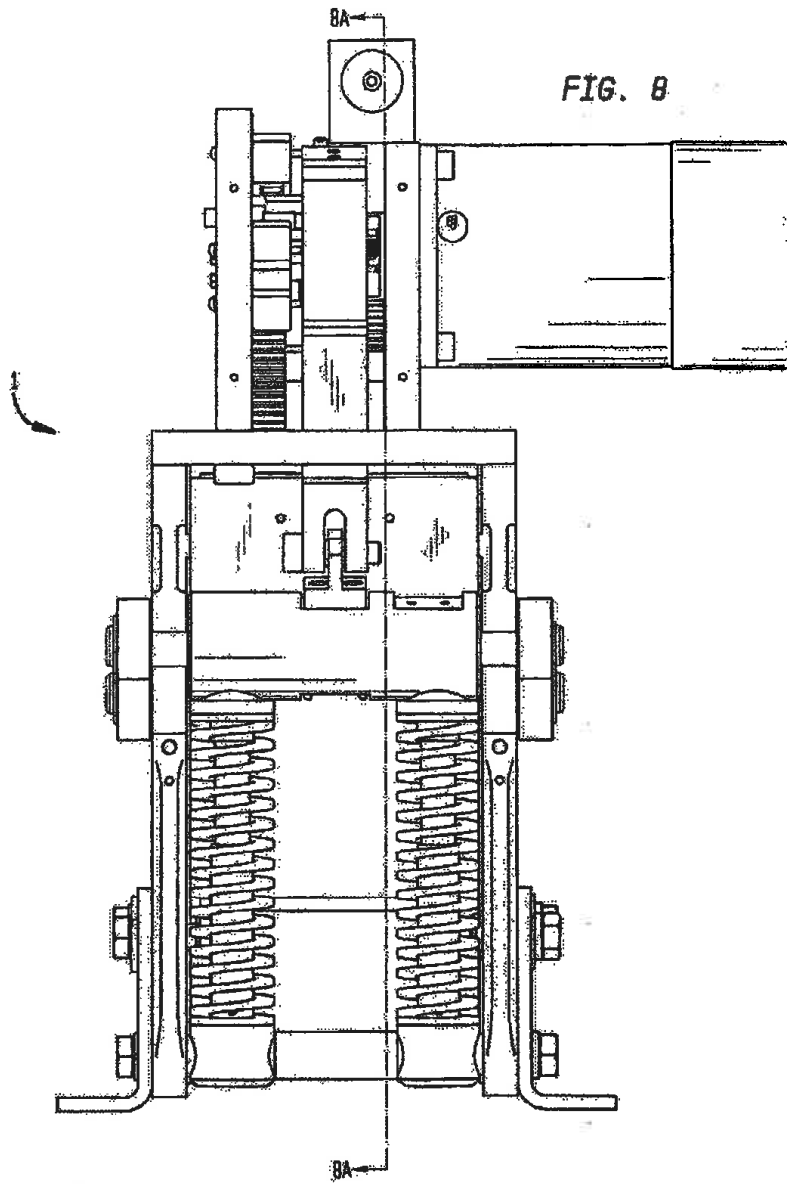
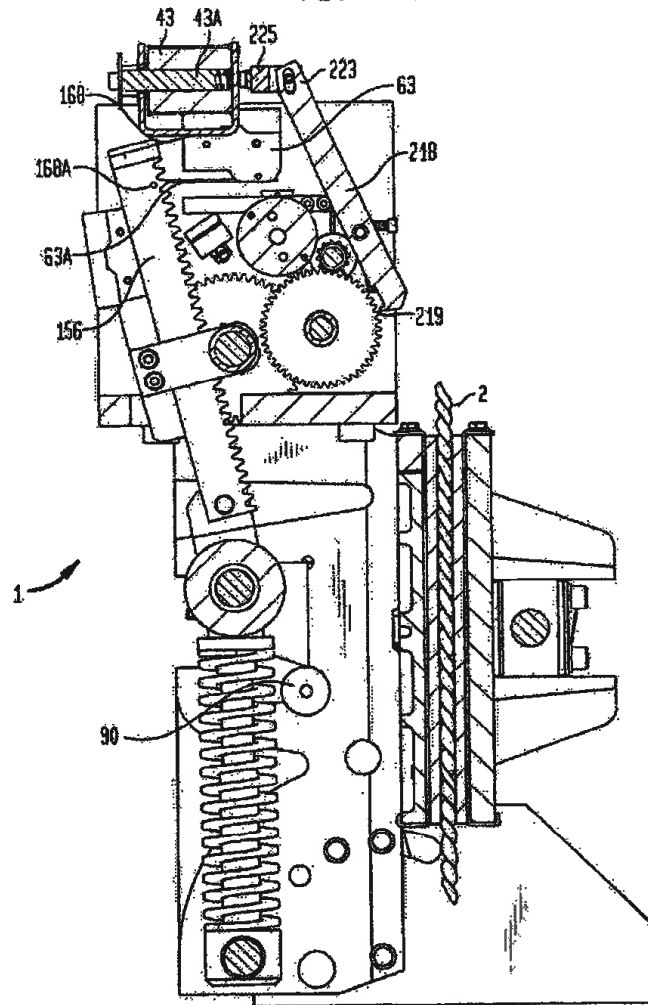
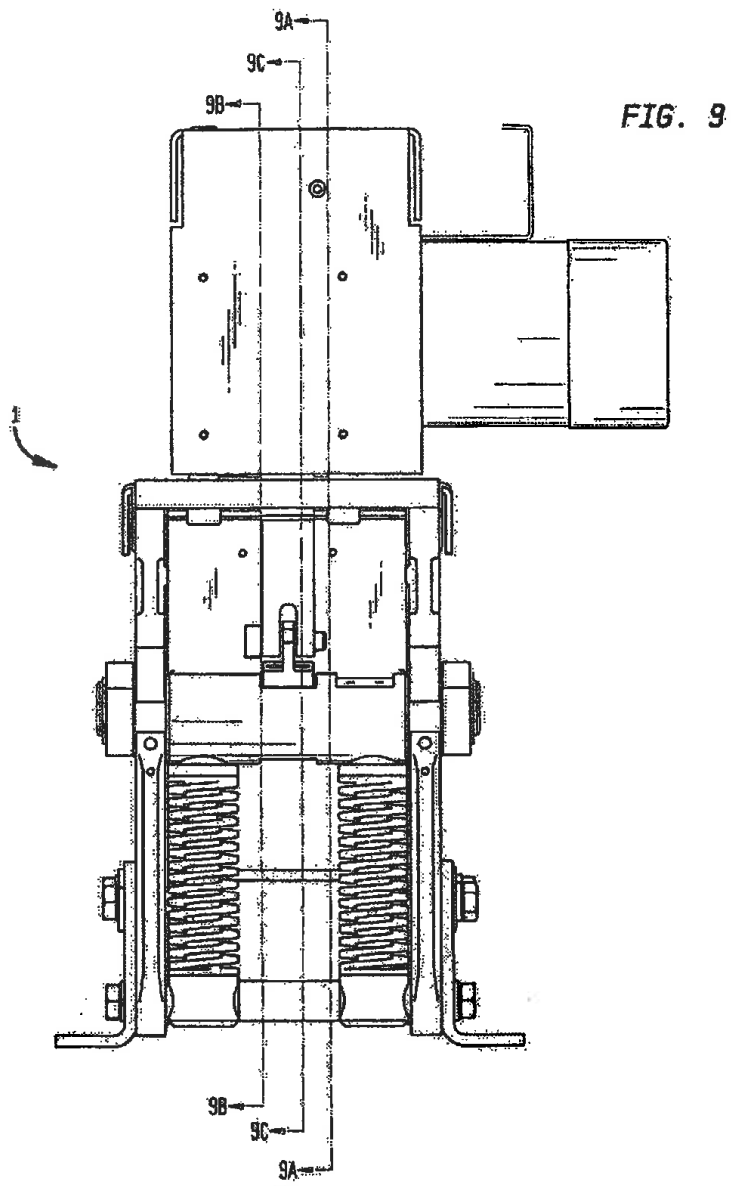
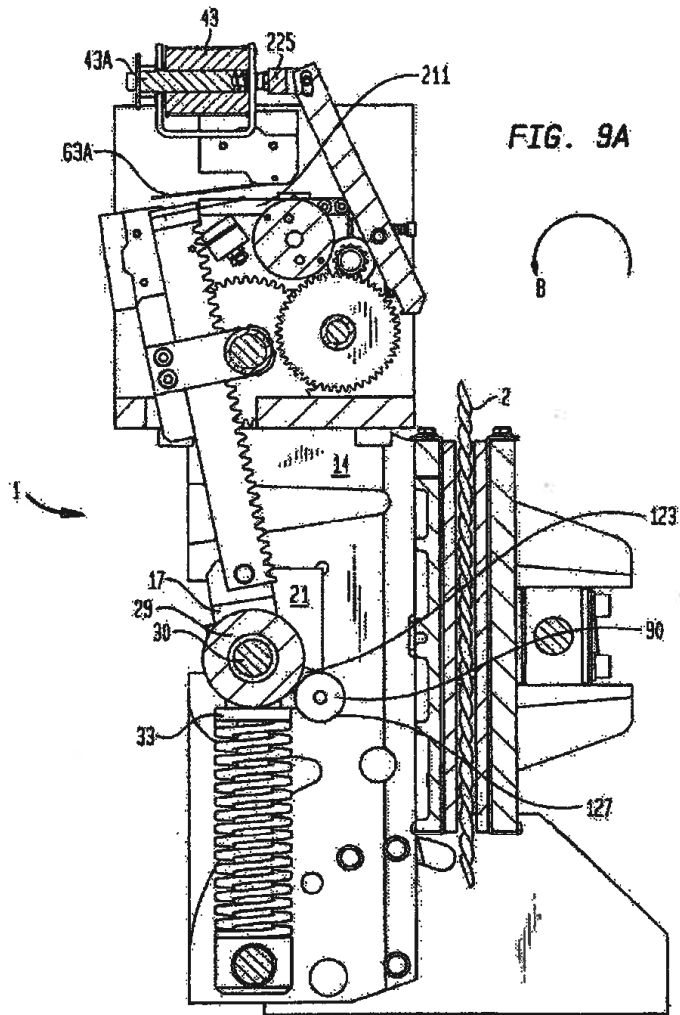
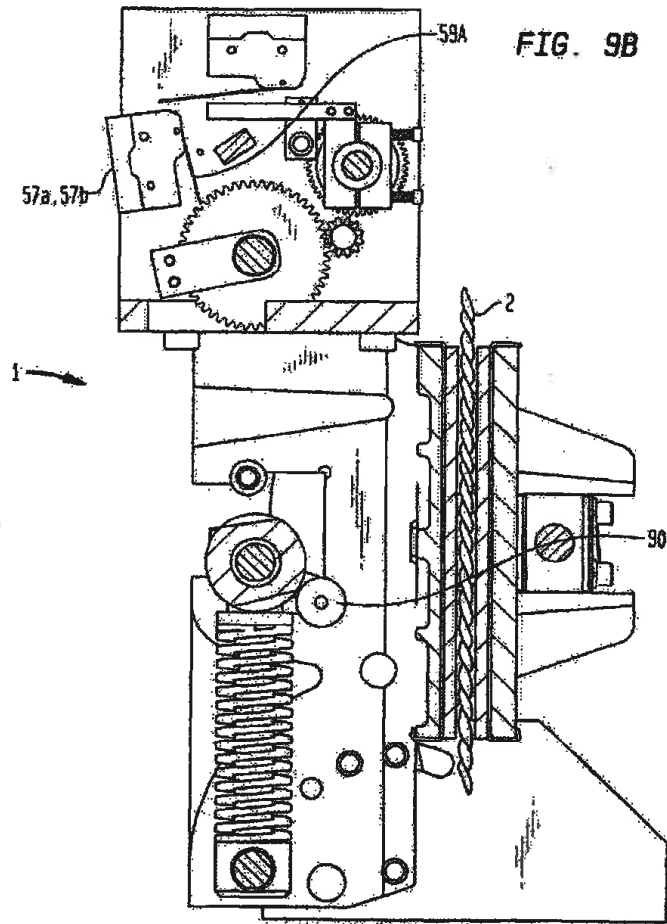


FIG. 8A









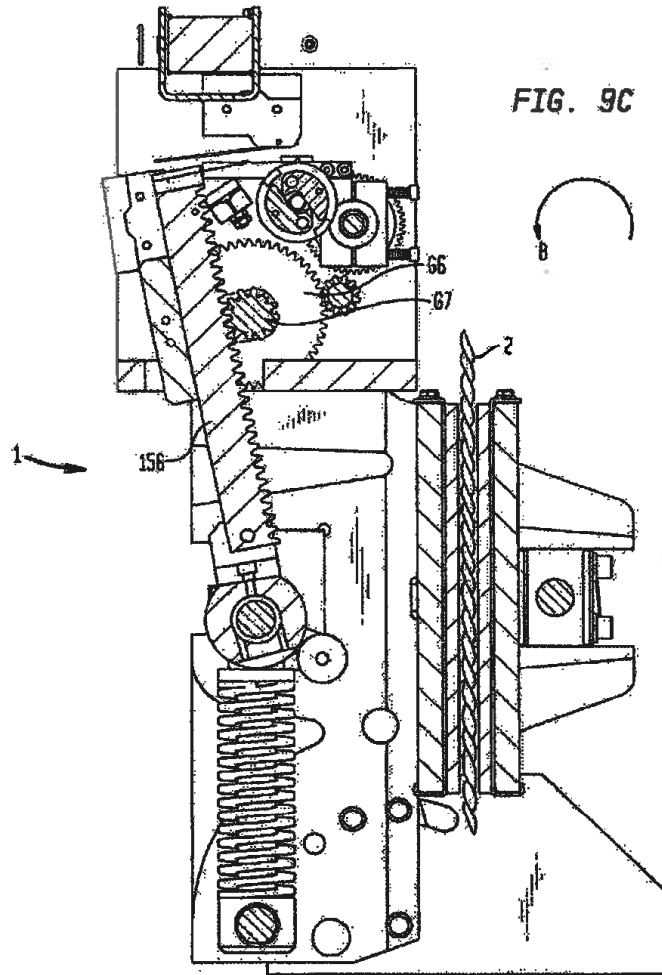


FIG. 10

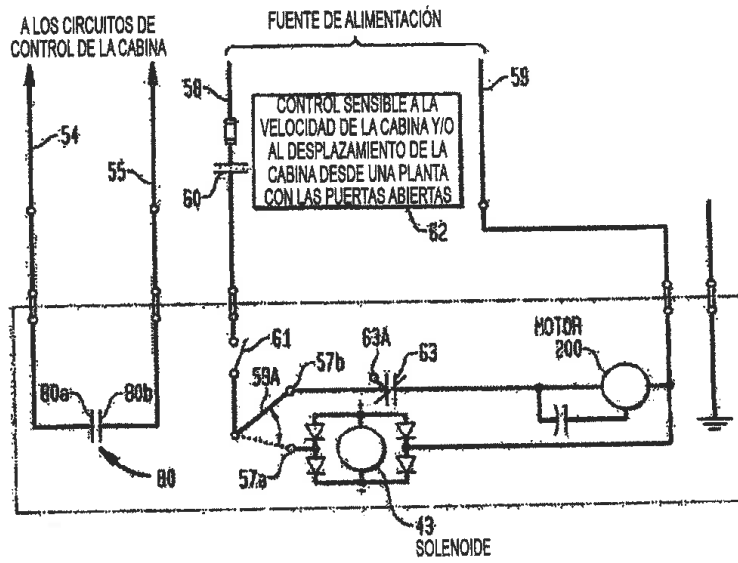


FIG. 11

