



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 977**

51 Int. Cl.:
B66B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05014449 .2**

96 Fecha de presentación : **26.02.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1591403**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **Sistema elevador de tracción que tiene múltiples máquinas.**

30 Prioridad: **26.02.1998 US 31108**
22.12.1998 US 218990

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.08.2011

73 Titular/es: **OTIS ELEVATOR COMPANY**
10 Farm Springs
Farmington, Connecticut 06032, US

72 Inventor/es: **Adifon, Leandre y**
Ericson, Richard J.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 363 977 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

Sistema elevador de tracción que tiene múltiples máquinas.

5 La presente invención está relacionada con sistemas elevadores y, más en particular, con sistemas elevadores de tracción que tienen múltiples máquinas.

10 Un sistema elevador típico de tracción incluye una cabina y un contrapeso dispuestos en el hueco del elevador, una pluralidad de cables que interconectan la cabina y el contrapeso, y una máquina que tiene una polea de tracción enganchada con los cables. Los cables, y por tanto la cabina y el contrapeso, son accionados por medio de la rotación de la polea de tracción. La máquina, y su equipo electrónico asociado, junto con los componentes periféricos del elevador, tal como un regulador, están alojados en una sala de máquinas situada por encima del hueco del elevador.

15 Una tendencia reciente en la industria de los elevadores es eliminar la sala de máquinas y situar los diversos equipos del elevador y sus componentes en el hueco del elevador. Un ejemplo es el documento JP 4-50297, que describe el uso de una máquina situada entre el espacio del recorrido de la cabina y una pared del hueco del elevador. Otro ejemplo es la patente de Estados Unidos 5.429.211, que describe el uso de una máquina situada en la misma posición, pero que tiene un motor con un rotor del tipo de disco. Esta configuración hace uso del aplanamiento de tal máquina para hacer mínimo el espacio necesario para la máquina en el hueco del elevador. Esta máquina descrita hace uso también de imanes permanentes en el rotor con el fin de mejorar la eficiencia de la máquina. Sin embargo, estos tipos de máquinas, están limitados a ciclos de funcionamiento relativamente cortos y a velocidades bajas y, para el rotor de tipo de disco, las máquinas pueden ser muy costosas.

20 También ha sido propuesto un sistema elevador de tipo de tracción que comprende dos máquinas, por ejemplo como el descrito en el documento US-1237321.

30 Aún teniendo en cuenta la técnica anterior, hay científicos e ingenieros trabajando bajo la dirección del solicitante, para desarrollar sistemas elevadores que utilicen eficientemente el espacio disponible dentro de un edificio.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema elevador como el definido por la reivindicación 1. El sistema elevador incluye uno o más cables, una primera máquina que tiene una polea de tracción enganchada con los cables y una segunda máquina que tiene una polea de tracción enganchada con los cables.

35 Al tener dos máquinas de tracción en lugar de la máquina única convencional de tracción, se facilita que cada una de las máquinas sea más compacta que una sola máquina. Como resultado, para un sistema elevador sin una sala de máquinas, la disposición del hueco del elevador es más flexible. Cada una de las máquinas puede estar situada en posiciones en las que la máquina única más grande no puede caber. Además, en el caso de un fallo de una de las máquinas, la otra máquina puede ser utilizada temporalmente para hacer funcionar el sistema elevador y evacuar a los pasajeros.

40 De acuerdo con una realización de la presente invención, un sistema elevador incluye una primera máquina que tiene una polea de tracción y una segunda máquina que tiene una polea de tracción, con ambas poleas de tracción enganchadas con y conduciendo el mismo conjunto de cables. En esta configuración, las máquinas están dispuestas en serie, es decir, las máquinas conducen los cables en la misma dirección.

50 Una ventaja de esta realización es que el ángulo de recogida de los cables con la polea de tracción puede ser inferior a 180 grados para cada polea, ya que el ángulo total de recogida es la suma de ambas poleas. Otra ventaja es la eliminación de poleas desviadoras, necesarias en los elevadores convencionales, para alinear los cables con los puntos de enganche en la cabina y en el contrapeso.

55 De acuerdo con la presente invención, el sistema elevador incluye uno o más cables planos, una primera máquina que tiene una polea de tracción enganchada con los cables planos, y una segunda máquina que tiene una polea de tracción enganchada con los cables planos.

60 El uso de cables planos, que se definen como los que tienen una relación de aspecto mayor que uno, permite reducir drásticamente el diámetro de las poleas de tracción y da como resultado unos motores significativamente menores para accionar las poleas. Como resultado, las máquinas son más compactas y, combinando esta característica con un sistema elevador que tenga múltiples máquinas, origina una disposición del sistema elevador que es muy flexible.

65 Los objetos, características y ventajas anteriores, y otros más, de la presente invención, se harán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada de los ejemplos de modos de realización de la misma, como se ilustra en los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración esquemática de una realización de la presente invención.

Las figura 2 y 3 son vistas, lateral y desde arriba respectivamente, de una segunda realización de la presente invención.

Las figuras 4 y 5 son vistas, lateral y desde arriba respectivamente, de una tercera realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista lateral en sección de una polea de tracción y de una pluralidad de cables planos, cada uno de los cuales tiene una pluralidad de hilos.

La figura 7 es una vista en sección de uno de los cables planos.

En la figura 1 se ilustra un sistema elevador 10 que tiene una cabina 12 y un contrapeso 14, interconectados por uno o más cables 16, y dos máquinas 18, 20, enganchadas con los cables 16. Cada una de las máquinas 18, 20 incluye un motor 22 y una polea 24 de tracción. Una máquina está dispuesta por encima del contrapeso 14 y la otra máquina 20 está dispuesta por encima de la cabina 12. Otros equipos diversos del hueco del elevador, tales como raíles guía, han sido omitidos de la figura 1 por razones de claridad.

En esta realización, las máquinas 18, 20 están enganchadas con los cables 16 en serie, de manera que están enganchadas con el mismo conjunto de cables 16 y conducen los cables 16 en la misma dirección. El funcionamiento de los motores 22, y por tanto de las máquinas 18, 20, está sincronizado electrónicamente por medio de un controlador 26. Aunque se ha ilustrado un controlador 26 para sincronizar electrónicamente el funcionamiento de las máquinas 18, 20, debe observarse que las máquinas 18, 20 pueden ser sincronizadas también mecánicamente, por ejemplo con una correa de sincronización enganchada con el eje de las dos máquinas o de cualquier otra manera de sincronización mecánica.

La sincronización eléctrica en el sistema 26 de control eléctrico puede ser concebida basándose en la salida de par constante de los dos motores 22, para asegurar que se comparte el mismo par en el caso de cualquier deslizamiento diferencial de los cables en cualquiera de las poleas de tracción. Además, el sistema de control puede estar basado en un control de par constante de los motores en bucle cerrado. En el caso de una cabina muy ligera o de un edificio muy elevado, los dos motores pueden tener que girar a velocidades ligeramente diferentes para mantener el mismo par, debido a que el deslizamiento de tracción diferencial en una polea de tracción puede ser ligeramente diferente que el de la otra polea de tracción. Esto sería más evidente cuando la cabina estuviera totalmente llena o vacía y, por tanto, se experimentaría un desequilibrio máximo en la parte de la cabina en comparación con las tensiones de los cables en la parte del contrapeso.

Los cables 16 son cables planos, que están definidos como los cables que tienen una relación de aspecto mayor que uno, donde la relación de aspecto se define como la relación de la anchura "w" de los cables al espesor "t1" de los cables (véase la figura 7) y, preferiblemente, mucho mayor que uno. Cada uno de los cables planos 16 incluye uno o más hilos metálicos de transporte de carga encerrados dentro de una camisa elastomérica de alto rozamiento. Los cables 16 están enganchados con cada una de las poleas 24 de tracción formando un ángulo de aproximadamente 90 grados, de manera que el ángulo total de recogida entre los cables 16 y las poleas 24 es de aproximadamente 180 grados. Los cables 16 terminan en la cabina 12 y en el contrapeso 14, y son no-continuos, es decir, no forman un bucle sinfín.

Como alternativa, pueden incorporarse poleas locas en el sistema elevador con el fin de aumentar el ángulo de recogida en una o ambas poleas de tracción, si se desea. Tal configuración puede ser utilizada para aumentar la tracción con el fin de permitir la utilización de cabinas más ligeras con el sistema elevador.

Durante el funcionamiento del sistema elevador 10, ambos motores 22 son accionados en la misma dirección de rotación, de manera que los cables 16 son conducidos en una dirección común. En funcionamiento normal, cada máquina 18, 20 proporciona tracción suficiente para proporcionar la fuerza motriz para aproximadamente la mitad de la carga no equilibrada de la cabina 12, (incluyendo la carga de los pasajeros y/o del flete) y del contrapeso 14. Por tanto, el tamaño de cada máquina 18, 20 se reduce en comparación con los sistemas elevadores convencionales de una sola máquina de tracción. En el caso de fallo de una de las máquinas 18, 20, la otra máquina 18, 20 puede ser utilizada para desplazar la cabina 12 a una parada próxima para evacuar los pasajeros. Con el fin de reducir su tamaño aún más, las máquinas 18, 20 no incluyen frenos. Los frenos para detener o sostener la cabina 12 durante el funcionamiento normal pueden ser incorporados en la cabina 12.

Aunque en la figura 1 se ilustran dos máquinas en posiciones fijas con relación al hueco del elevador, debe ser evidente para un experto en la técnica que las máquinas pueden estar situadas también sobre la cabina y/o sobre el contrapeso. Por ejemplo, una máquina puede estar situada sobre la cabina y la otra máquina puede estar situada sobre el contrapeso, estando sincronizado el funcionamiento de las máquinas de manera que desplazan la cabina y el contrapeso en direcciones opuestas.

En las figuras 2 y 3 se ilustra otra realización de la presente invención. En esta realización, un sistema elevador 28 incluye una cabina 30 y un par de contrapesos 32, 34, estando cada contrapeso 32, 34 interconectado con la cabina 30 mediante un conjunto de cables 36, 38. El sistema elevador 28 también incluye un par de máquinas 40, 42,

estando cada máquina 40, 42 enganchada con uno de los conjuntos de cables 36, 38. Las máquinas 40, 42 están colocadas sobre la cabina 30 y los cables 36, 38 se extienden hacia abajo a lo largo de los laterales del hueco del elevador hasta la cabina 30 y hasta los contrapesos 32, 34. Como con la realización de la figura 1, esta realización utiliza cables planos para reducir el tamaño de las máquinas 40, 42 de manera que pueden ajustarse convenientemente sobre la cabina 30 y, como en la realización de la figura 1, las máquinas 40, 42 están sincronizadas tanto electrónicamente como mecánicamente (no mostrado).

En esta configuración, los contrapesos 32, 34 son cada mitad la masa de los contrapesos convencionales y la carga del sistema elevador se divide entre las dos máquinas 40, 42. La combinación de máquinas múltiples y cables planos minimiza el tamaño de las máquinas 40, 42 de manera que pueden ser colocados sobre la cabina 30 sin impactar significativamente en los requisitos de espacio del sistema elevador 28.

Durante el funcionamiento, cada uno de los ejes de las máquinas gira en dirección de rotación opuesta al eje 44 de la otra máquina para subir o bajar la cabina 30 y los contrapesos 32, 34. Debe tenerse en cuenta que la ubicación de uno de los contrapesos puede cambiarse al lado opuesto de su máquina asociada para que los ejes de la máquina giren en la misma dirección de rotación. Además, incluso aunque se muestra en las figuras 2 y 3 como que existen raíles de guía convencionales para los contrapesos, debería ser evidente que otros medios de guiar el contrapeso pueden ser utilizados, tales como guiar los contrapesos dentro de guías similares a columnas huecas.

En las figuras 4 y 5 se ilustran otras realizaciones de la presente invención. Esta realización es similar a la mostrada en las figuras 2 y 3, excepto que las máquinas 40, 42 están cambiadas desde encima de la cabina a una posición sobre las puertas del hueco del elevador de una de las plantas. Como resultado, se necesitan poleas desviadoras 50 para facilitar la caída deseada de los cables hasta la cabina 30 y los contrapesos 32, 34. En esta realización, la combinación de las características de las máquinas múltiples y los cables planos hacen a la máquina lo suficientemente compacta para que pueda caber dentro del espacio confinado por encima de las puertas del hueco del elevador. Una ventaja de esta realización particular es la accesibilidad de las máquinas para su mantenimiento.

Además de utilizar múltiples máquinas, otra característica de la presente invención es el aplanamiento de los cables utilizados en el sistema elevador descrito anteriormente. El aumento de la relación de aspecto da como resultado un cable que tiene una superficie de enganche definida por la dimensión "w" de la anchura, que está optimizada para distribuir la presión del cable. Por tanto, la presión máxima del cable se hace mínima dentro del cable. Además, aumentando la relación de aspecto con relación a un cable redondo, que tiene una relación de aspecto igual a uno, el espesor "t1" del cable plano (véase la figura 7) puede ser reducido al tiempo que se mantiene una superficie de la sección transversal constante en las partes del cable que soportan la carga de la tensión en el cable.

Como se muestra en las figuras 6 y 8, los cables planos 722 incluyen una pluralidad de hilos metálicos individuales 726 de carga encerrados en una capa común de revestimiento 728. La capa 728 de revestimiento separa los hilos metálicos individuales 726 y define una superficie 730 de aplicación para enganchar con la polea 724 de tracción. Los hilos metálicos 726 que transportan la carga pueden estar formados a partir de un material ligero no metálico, de alta resistencia, tal como las fibras de aramida, o pueden estar formados a partir de un material metálico, tal como finas fibras de acero rico en carbono. Es deseable mantener el espesor "d" de los hilos metálicos 726 tan pequeño como sea posible, con el fin de hacer máxima la flexibilidad y hacer mínimo el esfuerzo en los hilos metálicos. Además, para hilos metálicos formados a partir de fibras de acero, los diámetros de la fibra deben ser menores que 0,25 milímetros de diámetro y, preferiblemente, en la gama de alrededor de 0,10 milímetros a 0,20 milímetros de diámetro. Las fibras de acero que tienen tal diámetro mejoran la flexibilidad de los hilos metálicos y del cable. Al incorporar hilos metálicos que tienen las características de peso, resistencia, duración y, en particular, flexibilidad de tales materiales, en los cables planos, puede reducirse el diámetro "D" de la polea de tracción, al tiempo que se mantiene la presión máxima del cable dentro límites aceptables.

La superficie 730 de enganche está en contacto con una superficie correspondiente 750 de la polea 724 de tracción. La capa 728 de revestimiento está formada a partir de material de poliuretano, preferiblemente de un uretano termoplástico, sobre el cual se efectúa una extrusión para formar la pluralidad de hilos metálicos 726, de tal manera que cada uno de los hilos metálicos individuales 726 es refrenado en su movimiento longitudinal con relación a los demás hilos metálicos 726. Además, la capa de revestimiento es, preferiblemente, de acción retardante contra las llamas para hacer mínimos los daños a la capa de revestimiento y a los hilos metálicos en el caso de que se exponga el cable a las llamas o a un calor perjudicial. También pueden utilizarse otros materiales para la capa de revestimiento si son suficientes para reunir las condiciones requeridas para la capa de revestimiento: tracción, desgaste, transmisión de las cargas de tracción a los hilos metálicos y resistencia a factores ambientales. Debe entenderse que, aunque pueden utilizarse otros materiales para la capa de revestimiento, si no reúnen o bien sobrepasan las propiedades mecánicas de un uretano termoplástico, pueden reducirse los beneficios resultantes del uso de cables planos. Con las propiedades mecánicas del uretano termoplástico, el diámetro de la polea 724 de tracción se puede reducir a 100 milímetros o menos.

Como resultado de la configuración del cable plano 722, la presión del cable puede ser distribuida de manera más uniforme por todo el cable 722. Debido a la incorporación de una pluralidad de pequeños hilos metálicos 726 en la capa 728 de revestimiento de elastómero del cable plano, la presión en cada hilo metálico 726 disminuye

significativamente con respecto a los cables de la técnica anterior. La presión en el cable disminuye al menos como $n^{-1/2}$, siendo n el número de hilos metálicos paralelos en el cable plano, para una carga y sección transversal del hilo dadas. Por tanto, la presión máxima de cable en el cable plano se reduce significativamente en comparación con un elevador de cables convencionales que tengan una capacidad de transporte de carga similar. Además, el diámetro efectivo "d" del cable (medido en la dirección de la curvatura) se reduce para una capacidad de soporte de carga equivalente y pueden alcanzarse valores menores en el diámetro "D" de la polea, sin reducción de la relación D/d. Además, al hacer mínimo el diámetro D de la polea, se permite el uso de motores menos costosos, más compactos y de alta velocidad, como máquina de accionamiento.

En la figura 6 se muestra también una polea 724 de tracción que tiene una superficie 750 de tracción, configurada para recibir un cable 722. La superficie 750 de aplicación tiene una forma complementaria para proporcionar la tracción y guiar el enganche entre los cables planos 722 y la polea 724. La polea 724 de tracción incluye una pareja de bordes 744 dispuestos en lados opuestos de la polea 724 y uno o más separadores 745 dispuestos entre cables planos contiguos. La polea 724 de tracción incluye también unas camisas 742 recibidas dentro de los espacios entre los bordes 744 y los separadores 745. Las camisas 742 definen la superficie 750 de aplicación, de forma tal que hay unos huecos laterales 754 entre los lados de los cables planos 722 y las camisas 742. La pareja de bordes 744 y los separadores, junto con las camisas, realizan la función de guiar los cables planos 722 para impedir problemas de mal encuadramiento en el caso de unas condiciones de flojedad en el cable, etc. Aunque se ha ilustrado con camisas, debe observarse que puede utilizarse una polea de tracción sin camisas.

Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita con respecto a ejemplos de modos de realizaciones de la misma, debe entenderse por los expertos en la técnica que pueden hacerse diversos cambios, omisiones y adiciones a la misma, sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, aunque se ha ilustrado cada modo de realización con dos máquinas, pueden ser utilizadas máquinas adicionales.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema elevador sin cuarto de máquinas que tiene una cabina (12; 30) y un contrapeso (14; 32, 34), interconectados por uno o más cables (16; 36, 38), en el que cada uno o más cables tiene una anchura w , un espesor t medido en la dirección de la curvatura, y una relación de aspecto, definida como la relación de la anchura con respecto al espesor t , mayor que uno, incluyendo además el sistema elevador una primera máquina (18; 40) que tiene una polea (24) de tracción enganchada con uno o más de tales cables y proporcionándoles la fuerza motriz, y una segunda máquina (20; 42) que tiene una polea (24) de tracción enganchada con uno o más de tales cables y proporcionando la fuerza motriz a uno o más cables.
- 10 2. El sistema elevador según la reivindicación 1, en el que el ángulo de recogida que forma uno o más cables (16) con la polea (24) de tracción de la primera máquina (18) es, aproximadamente, noventa grados.
- 15 3. El sistema elevador según la reivindicación 2, en el que el ángulo de recogida que forma uno o más de tales cables (16) con la polea (24) de tracción de la segunda máquina (20) es, aproximadamente, noventa grados.
- 20 4. El sistema elevador según la reivindicación 1, en el que uno o más cables incluye un primer conjunto de cables (36) y un segundo conjunto de cables (38), y en el que la primera máquina (40) está enganchada con el primer conjunto de cables y la segunda máquina (42) está enganchada con el segundo conjunto de cables.
- 25 5. El sistema elevador según cualquier reivindicación precedente, en el que la cabina (12; 30) y el contrapeso (14; 32, 34) están suspendidos desde uno o más cables (16; 36; 38).
6. El sistema elevador según cualquier reivindicación precedente, en el que la primera y segunda máquinas (18, 40; 20, 42) conducen los cables (16; 36, 38) concurrentemente.
- 30 7. El sistema elevador según cualquier reivindicación precedente, en el que la primera máquina (18; 40) y la segunda máquina (20; 42) están sincronizadas electrónicamente.
- 35 8. El sistema elevador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera máquina (18; 40) y la segunda máquina (20; 42) están sincronizadas mecánicamente.
9. El sistema elevador según cualquier reivindicación precedente, en el que la primera máquina (18; 40) está fija con respecto al hueco del elevador.
- 40 10. El sistema elevador según cualquier reivindicación precedente, en el que la segunda máquina (20; 42) está fija con respecto al hueco del elevador.
11. El sistema elevador según cualquier reivindicación precedente, que incluye además un freno de elevador utilizado para sostener la cabina en su posición durante el funcionamiento normal del sistema elevador, donde el freno del elevador está dispuesto sobre la cabina.

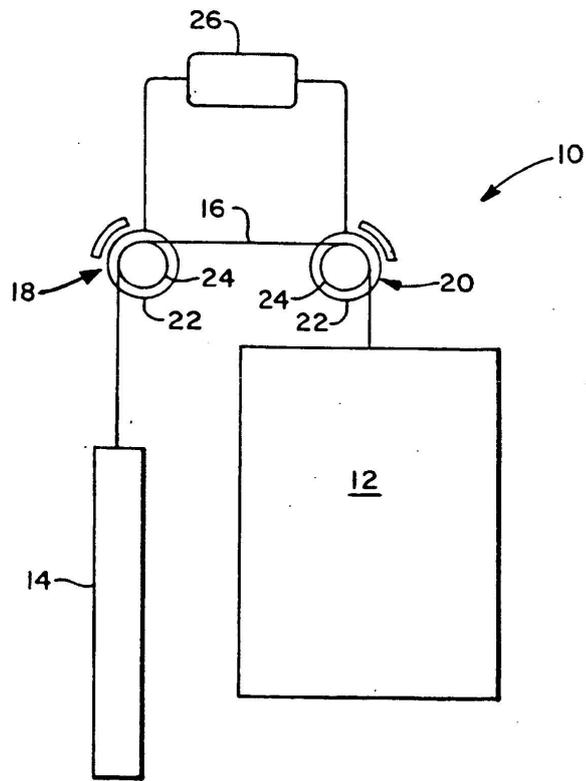


FIG. 1

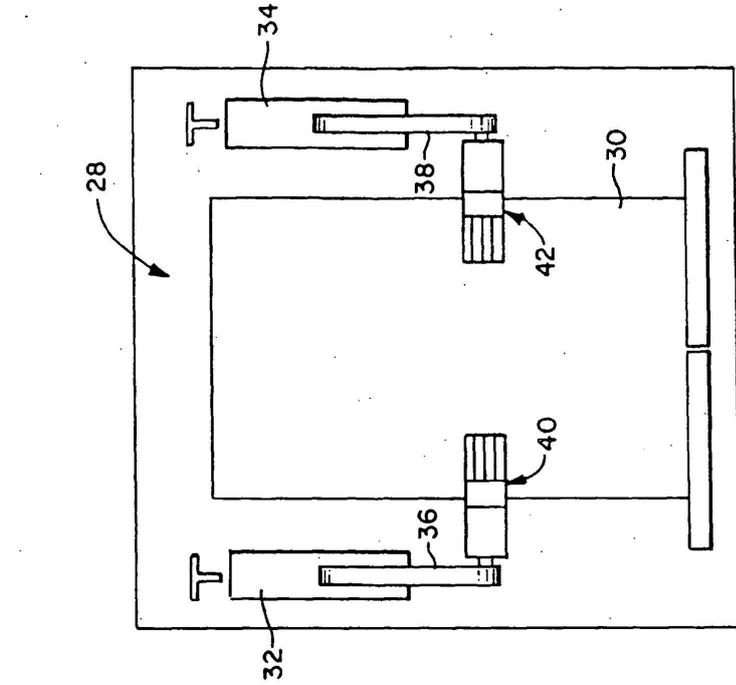


FIG. 2

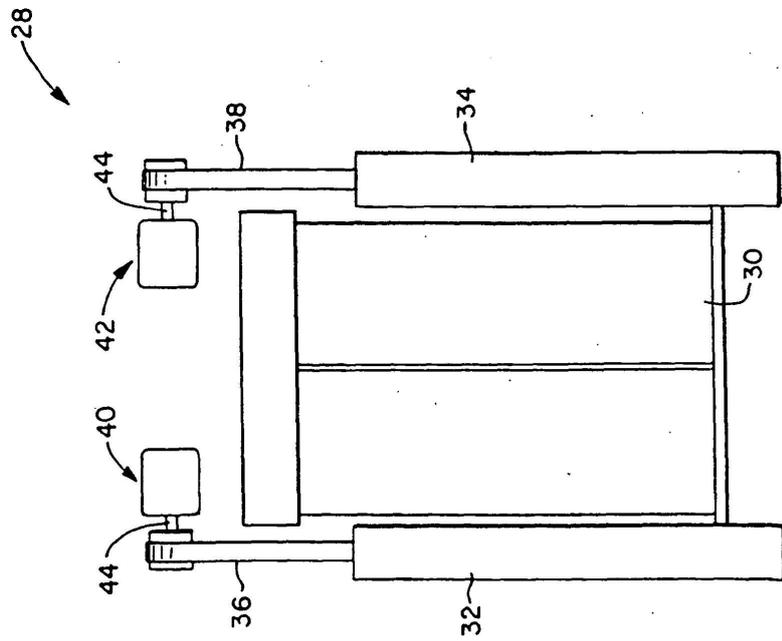


FIG. 3

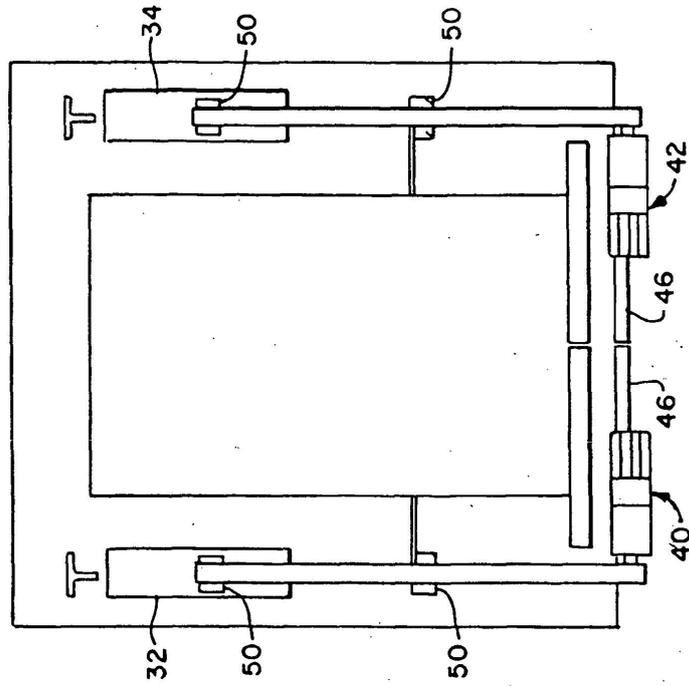


FIG. 5

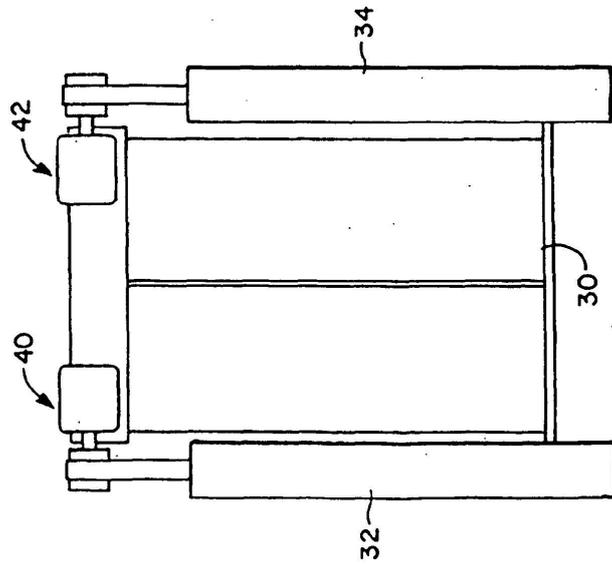


FIG. 4

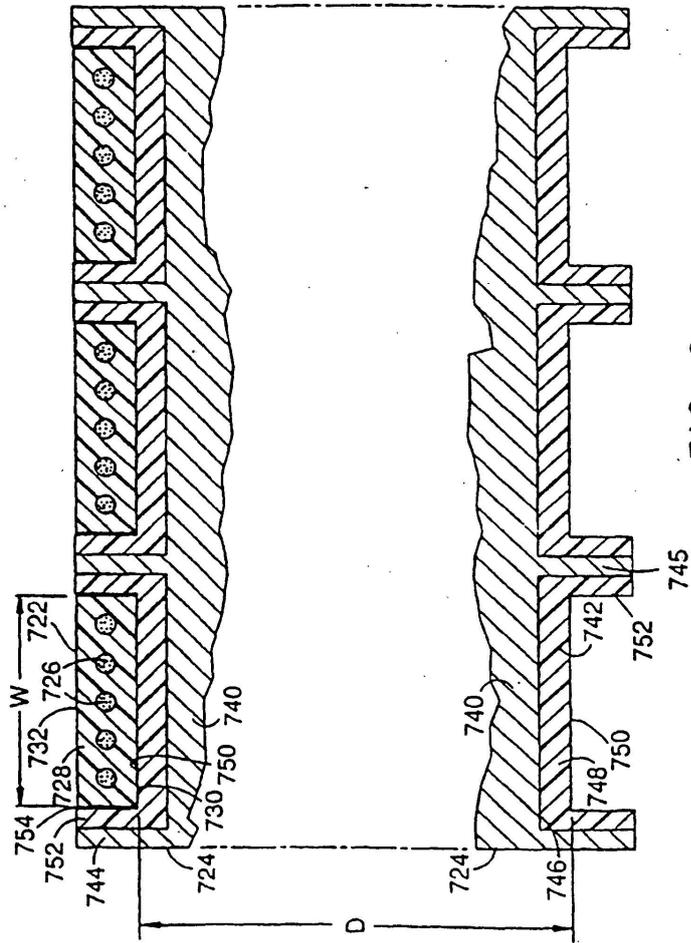


FIG. 6

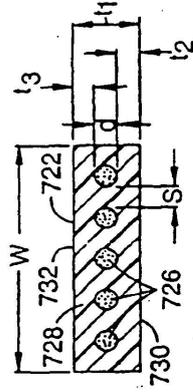


FIG. 7