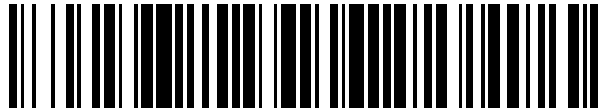


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 555**

51 Int. Cl.:

**B66B 23/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2008 E 08754807 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **17.03.2010 EP 2162380**

54 Título: **Aparato de accionamiento de pasamanos con reparto de carga**

30 Prioridad:

**01.06.2007 US 924838 P**  
**21.09.2007 US 902502**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.02.2013**

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)**  
**KARTANONTIE 1**  
**00330 HELSINKI, FI**

72 Inventor/es:

**NURNBERG, THOMAS;**  
**AULANKO, ESKO;**  
**COLLISON, GLEN y**  
**KEEMLE, RANDALL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 394 555 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

Aparato de accionamiento de pasamanos con reparto de carga

5 La presente invención se refiere en general a aparatos de accionamiento de pasamanos, y más concretamente, a aparatos de accionamiento lineal de pasamanos usados en combinación con pasillos rodantes, pasillos móviles, escaleras mecánicas, y similares.

10 Los accionadores lineales de pasamanos existen desde hace muchos años. Tales accionadores de pasamanos se crearon para elevar los pasamanos enteramente por encima de la cinta de escalones de un pasillo rodante y/o una escalera mecánica y de ese modo evitar su descenso hacia el interior de la armadura para ser accionados directamente por los mismos elementos dispuestos para accionar la cinta de escalones. A pesar de las ventajas que surgen de esta configuración, los accionadores lineales de pasamanos conocidos están plagados de problemas tales como dificultad para efectuar el ajuste, falta de fiabilidad, limitaciones de eficiencia, incapacidad de incorporar pasamanos especiales y deterioro relativamente rápido.

15 La figura 1A muestra un ejemplo de un aparato tradicional de accionamiento lineal de pasamanos 10. El aparato de accionamiento de pasamanos 10 incluye una pluralidad de conjuntos de ruedas motrices 12 dispuestas para accionar un pasamanos 14. Cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 12 incluye una parte de entrada 12a y una parte de salida 12b. Un motor de accionamiento 18 está acoplado a la parte de entrada 12a de al menos uno de los conjuntos de ruedas motrices 12 a través de un elemento de accionamiento de entrada 16a. Los conjuntos de ruedas motrices 12 están conectados entre sí a través de un elemento de conexión 16 tal como, por ejemplo, una cadena, una correa o similar. El pasamanos 14 es forzado contra la parte de salida 12b de cada conjunto de ruedas motrices 12 por un rodillo de presión correspondiente 20 situado en un lado opuesto del pasamanos 14. En funcionamiento, el motor de accionamiento 18 acciona uno de los conjuntos de ruedas motrices 12 que, a su vez, acciona otro conjunto de ruedas motrices 12 a través del elemento de conexión 30 sustancialmente a la misma velocidad angular. Como resultado de ello, las partes de salida 12b de cada conjunto de ruedas motrices 12 accionan el pasamanos 14 para moverlo. Cuando las características estructurales de todos los elementos anteriores del aparato de accionamiento de pasamanos 10 son iguales (por ejemplo, el diámetro y la dureza de cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 12 son iguales; la fuerza de presión aplicada al pasamanos 14 por cada rodillo de presión 20 es igual), y las velocidades angulares de los elementos 12 son iguales, la velocidad lineal de la parte de salida 12b de cada conjunto de ruedas motrices 12 también será igual. En consecuencia, la velocidad lineal impartida al pasamanos 14 por cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 12 es igual puesto que los radios de rodadura de los conjuntos de ruedas motrices 12 son iguales.

35 Generalmente, sin embargo, los conjuntos de ruedas motrices correspondientes 12 no son iguales en todos los aspectos debido a varias diferencias y defectos inherentes a los procesos de fabricación estándar. Por ejemplo, la parte de salida 12b de uno o más conjuntos de ruedas motrices 12 puede no ser completamente redonda o puede tener un diámetro que difiera ligeramente de uno o más de los otros conjuntos de ruedas motrices 12. Como otro ejemplo, uno o más conjuntos de ruedas motrices 12 pueden tener diferente dureza y/o la fuerza de presión aplicada al pasamanos 14 por cada rodillo de presión correspondiente 20 puede no ser constante. Cualquiera de las diferencias anteriores puede efectivamente crear diferentes radios de rodadura en cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 12. Como se muestra en la figura 1A, por ejemplo, los radios de rodadura de las partes de salida correspondientes 12b de los conjuntos de ruedas motrices 12 pueden no ser iguales entre sí y, como resultado, la parte de salida 12b que tiene el radio más pequeño va a intentar accionar el pasamanos 14 con una velocidad lineal más lenta que la parte de salida 12b que tiene el radio más grande. Cuando los conjuntos de ruedas motrices 12 intentan accionar el pasamanos 14 a diferentes velocidades lineales, se puede producir un deslizamiento o rozamiento de todos o algunos de los conjuntos de ruedas motrices 12 contra el pasamanos 14 para que se mueva el pasamanos 14. Como cualquier experto normal en la técnica reconocerá, un funcionamiento que implique deslizamiento/rozamiento implica ineficiencias relacionadas con coeficientes de fricción dinámica, mientras que el funcionamiento en condiciones de absoluta rodadura se aprovecha de coeficientes de fricción estática más eficientes. El resultado final es un aparato de accionamiento ineficiente con alto desgaste, aumento de generación de desechos, y una operatividad reducida debido a condiciones de funcionamiento imperfecto.

55 Un intento de reducir las ineficiencias de los accionadores lineales de pasamanos tradicionales se representa en la figura 1B, que muestra un aparato de accionamiento lineal de pasamanos 22 que incluye un pasamanos 23, un motor de accionamiento 24, un elemento de accionamiento de entrada 26, un conjunto principal de ruedas motrices 28, al menos un conjunto secundario de ruedas motrices 32, un elemento de conexión 30 y una pluralidad de rodillos de presión 34. El motor de accionamiento 24 está acoplado de manera funcional a una parte de entrada 28a del conjunto principal de ruedas motrices 28 a través del elemento de accionamiento de entrada 26 que puede ser, por ejemplo, una cadena o correa o similar. Una parte de salida 28b del conjunto principal de ruedas motrices 28 está acoplada en al menos un conjunto secundario de ruedas motrices 32 a través de un elemento de conexión 30 que puede ser, por ejemplo, una cadena, una correa poly-V o dentada configurada para acoplarse al pasamanos 23. La pluralidad de rodillos de presión 34 están situados delante de los conjuntos principal y secundario de ruedas motrices 32 para forzar el contacto entre el pasamanos 23 y elemento de conexión 30 y, por tanto transmitir

movimiento al pasamanos 23. Aunque esta configuración ofrece alguna mejora con respecto a las ineficiencias anteriormente descritas asociadas a los accionadores lineales de pasamanos tradicionales, también tiene deficiencias inherentes. Por ejemplo, puesto que la rigidez lineal del elemento de conexión 30 es típicamente mucho menor que la rigidez lineal del pasamanos 23, la mayor parte de la fuerza impulsora impartida al pasamanos 23 se produce en el primer punto de compresión (es decir, en el conjunto principal de ruedas motrices 28) dado que la fuerza impulsora en los puntos de compresión aguas abajo está limitada por el pequeño estiramiento del pasamanos 23 en comparación con el estiramiento requerido del elemento de conexión 30 entre los puntos de compresión para asumir la carga. Por lo tanto, la mayor parte de la carga es asumida por el elemento de conexión 30 y el conjunto principal de ruedas motrices 28 en el primer punto de compresión siempre y cuando, o hasta que, el elemento de conexión 30 sea incapaz de accionar el pasamanos 23 por sí mismo en el primer punto de compresión, momento en el que el pasamanos 23 se desliza con respecto al elemento de conexión 30, permitiendo el estiramiento del elemento de conexión 30 y, a su vez, permitiendo que la carga sea transferida al siguiente punto de compresión (es decir, al conjunto secundario de ruedas motrices adyacente 32). Esta sucesión de deslizamiento y carga continúa hasta que se produce equilibrio y el pasamanos 23 está en movimiento. Por lo tanto, siempre y cuando el elemento de conexión 30 no sea capaz de accionar el pasamanos 23 por sí mismo en el primer punto de compresión, se produce un deslizamiento pequeño aunque continuo en los puntos de compresión secuenciales dependiendo de la fuerza impulsora/requisitos de carga del pasamanos 23. El resultado es muy similar al de los antes mencionados accionadores lineales de pasamanos tradicionales en que el aparato produce desgaste del pasamanos y del elemento de accionamiento de entrada, genera desechos, y tiene una eficacia disminuida debido al deslizamiento (coeficientes dinámicos de fricción) existente en la mayoría de los puntos de compresión. El documento US 3.666.075 muestra un aparato de accionamiento de pasamanos que comprende dos conjuntos de ruedas motrices accionados por un elemento de accionamiento de entrada común que también conecta los conjuntos de ruedas motrices.

La invención se refiere a un aparato de accionamiento de pasamanos nuevo y mejorado que remedia los problemas asociados a los anteriores accionadores lineales de pasamanos y proporciona reparto de carga entre conjuntos de ruedas motrices para reducir el desgaste, mejorar la eficiencia del aparato de accionamiento evitando el deslizamiento y la pugna entre el pasamanos y los conjuntos de ruedas motrices, y mejorar la capacidad de accionamiento mediante el funcionamiento con coeficientes de fricción estáticos en lugar de con coeficientes de fricción dinámicos.

En una realización de la invención, está previsto un aparato de accionamiento de pasamanos que comprende un primer conjunto de ruedas motrices configurado para accionar un pasamanos y que comprende un tren de engranajes planetario dispuesto para ser accionado por un elemento de accionamiento de entrada. El aparato de accionamiento de pasamanos comprende además un segundo conjunto de ruedas motrices configurado para accionar el pasamanos, estando el segundo conjunto de ruedas motrices acoplado al tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices de pasamanos mediante un elemento de accionamiento. El tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices de pasamanos está configurado para dividir un par transmitido por el elemento de accionamiento de entrada entre al menos el primer y segundo conjunto de ruedas motrices.

El tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices comprende un elemento de engranaje solar, un portaplanetario, un elemento de engranaje de corona, y al menos un engranaje planetario. El elemento de engranaje planetario está dispuesto para girar alrededor de un primer eje e incluye una parte de salida dispuesta para ponerse en contacto y accionar el pasamanos. El portaplanetario y el elemento de engranaje de corona también están dispuestos para girar alrededor del primer eje. El engranaje planetario está acoplado al portaplanetario y engrana con el engranaje solar y con el engranaje de corona. El engranaje planetario está dispuesto para girar alrededor de un segundo eje que se extiende sustancialmente paralelo al primer eje. El engranaje planetario divide el par transmitido por el elemento de accionamiento de entrada al portaplanetario entre el elemento de engranaje solar y el elemento de engranaje de corona.

En otra realización del aparato de accionamiento de pasamanos, el engranaje planetario es un engranaje planetario compuesto que tiene una primera parte dispuesta para engranar con el engranaje solar y una segunda parte dispuesta para engranar con el elemento de engranaje de corona, teniendo las partes primera y segunda del engranaje planetario compuestas diferentes diámetros, tales como, por ejemplo, el diámetro de la primera parte del engranaje planetario compuesto es más pequeño que el diámetro de la segunda parte del engranaje planetario compuesto.

En otra realización de la invención, está previsto un aparato de accionamiento de pasamanos que comprende un primer conjunto de ruedas motrices dispuesto para accionar un pasamanos y un segundo conjunto de ruedas motrices acoplado en paralelo con el primer conjunto de ruedas motrices para accionar el pasamanos. El aparato de accionamiento de pasamanos comprende además un medio para dividir un par necesario para accionar el pasamanos entre al menos los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo.

Aún en otra realización de la invención, el aparato de accionamiento de pasamanos comprende una pluralidad de rodillos de presión, estando dispuesto cada rodillo de presión delante de uno de los conjuntos de ruedas motrices

5 primero y segundo para forzar el pasamanos contra una superficie de accionamiento de los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo. La pluralidad de rodillos de presión están acoplados entre sí de manera que cada rodillo de presión aplica la misma fuerza al pasamanos. Un cable tensado acopla entre sí cada uno de la pluralidad de rodillos de presión, teniendo el cable un primer extremo asegurado de manera ajustable a un bastidor del aparato y un segundo extremo asegurado de forma fija al bastidor del aparato. Cada uno de la pluralidad de rodillos de presión comprende al menos una polea dispuesta para recibir el cable de manera que la tensión en el cable fuerce el rodillo de presión contra el pasamanos en una dirección sustancialmente perpendicular a una dirección de movimiento del pasamanos. En el primer extremo del cable está previsto a un mecanismo de ajuste que incluye un extremo roscado unido a una tuerca y un resorte de compresión dispuesto entre la tuerca y el bastidor para proporcionar una tensión ajustable en el cable. Alternativamente, el cable está asegurado de manera ajustable al bastidor en un primer punto de su longitud y está asegurado de manera fija al bastidor en un segundo punto de su longitud. El mecanismo de ajuste también puede incluir una polea por la que pasa el cable por el primer punto de su longitud de manera que el cable se extiende por ambos lados de cada conjunto de rodillos de presión.

15 A continuación, se describen ejemplos de algunas realizaciones de la invención con referencia a los siguientes dibujos, en los que los números de referencia que son iguales representan las mismas características en todas las figuras, y en los que:

20 La figura 1A es una vista de lado esquemática de un aparato de accionamiento lineal de pasamanos conocido;

La figura 1B es una vista de lado esquemática de otro aparato de accionamiento lineal de pasamanos conocido;

25 La figura 2 es una vista de lado esquemática de un aparato de accionamiento de pasamanos de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 3A es una vista de lado esquemática de un aparato de accionamiento de pasamanos de acuerdo con otra realización de la invención;

30 La figura 3B es una vista en sección esquemática de una realización de un conjunto de ruedas motrices de pasamanos tomada por la línea 3B-3B en la figura 3A;

La figura 3C es una vista en sección esquemática de otra realización de un conjunto de ruedas motrices de pasamanos tomada por la línea 3C-3C en la figura 3A;

35 La figura 3D es una vista en sección esquemática de otra realización de un conjunto de ruedas motrices de pasamanos tomada por la línea 3D-3D en la figura 3A;

40 La figura 4 es una vista en sección esquemática detallada del tren de engranajes planetario en el conjunto de ruedas motrices de pasamanos representado en la figura 3B;

Las figuras 5A y 5B son vistas de lado y frontal esquemáticas de otra realización de un tren de engranajes planetario que tiene un engranaje planetario compuesto de acuerdo con el conjunto de ruedas motrices de pasamanos mostrado en la figura 3C;

45 La figura 6 es una vista de lado esquemática de un sistema de rodillos de presión que tiene un ecualizador de fuerzas de presión ajustable de acuerdo con una realización de la invención; y

50 La figura 7 es una vista esquemática de un aparato de accionamiento de pasamanos que utiliza motores hidráulicos individuales para accionar los elementos de accionamiento de pasamanos de acuerdo con otra realización de la invención.

55 En la descripción de las realizaciones ilustradas en los dibujos, se emplea terminología específica en aras de la claridad. Sin embargo, la invención no está destinada a limitarse a la terminología específica así seleccionada. Se ha de entender que cada elemento específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de una manera similar para lograr un propósito similar.

60 En la siguiente descripción de algunas realizaciones de la invención, palabras direccionales tales como "arriba", "abajo", "hacia arriba" y "hacia abajo" se emplean a modo de descripción y no de limitación con respecto a la orientación de la unidad de generación de potencia y de sus diversos componentes, como se ilustra en los dibujos. Del mismo modo, palabras direccionales tales como "axial" y "radial" también se emplean a modo de descripción y no de limitación.

65 La figura 2 es una vista de lado esquemática de un aparato de accionamiento de pasamanos 40 según una realización de la invención. El aparato de accionamiento de pasamanos 40 está configurado para accionar un pasamanos 42 e incluye un primer conjunto de ruedas motrices 50 acoplado de manera funcional a un segundo conjunto de ruedas motrices 41 a través de un elemento de accionamiento 48, que puede ser una cinta o una

cadena o similar. En la realización mostrada en la figura 2, el primer conjunto de ruedas motrices 50 está acoplado de manera funcional a un motor de accionamiento 44 a través de un elemento de accionamiento de entrada 46, que puede ser una correa o una cadena o similar. El primer conjunto de ruedas motrices 50 incluye un tren de engranajes planetario para dividir un par transmitido por el elemento de accionamiento de entrada 46 entre el primer conjunto de ruedas motrices 50 y el segundo conjunto de ruedas motrices 41 de modo que los conjuntos de ruedas motrices accionen el pasamanos 42 de manera paralela. El tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices 50 se describe con más detalle después con referencia a las figuras 3A, 3C y 5. Brevemente, sin embargo, el tren de engranajes planetario representado esquemáticamente en la figura 2 está dispuesto para girar alrededor de un eje A e incluye un elemento de engranaje solar 56, un portaplanetario 52, un elemento de engranaje de corona 58, y al menos un engranaje planetario 54, 55. El tren de engranajes planetario funciona para dividir el par entre el elemento de engranaje solar 56, que acciona directamente el pasamanos 42 en una parte de salida 60, y el elemento de engranaje de corona 58, que pasa por la parte dividida del par al segundo conjunto de ruedas motrices 41 a través de un elemento de accionamiento 48. Un experto en la técnica reconocerá que aunque se incluyen dos engranajes planetarios 54, 55 en la realización mostrada en la figura 2, se puede utilizar cualquier número de engranajes planetarios incluidos uno o más engranajes planetarios.

El segundo conjunto de ruedas motrices 41, como se muestra en la realización representada en la figura 2, es un elemento unitario 45 dispuesto para girar alrededor del eje A'. El segundo conjunto de ruedas motrices 41 incluye una parte de entrada 43 para recibir la entrada de par transmitida por el elemento de accionamiento 48 y una parte de salida 47 para entrar en contacto y accionar el pasamanos 42 (véase la figura 3D). En la realización mostrada en la figura 2, una pluralidad de rodillos de presión 62 también están previstos delante de los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo 50, 41, para forzar el pasamanos 42 contra las partes de salida 60, 47 de los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo 50, 41 en una dirección perpendicular a la dirección en la que pasamanos 42 es accionado.

La figura 3A es una vista de lado esquemática del aparato de accionamiento de pasamanos 40 de acuerdo con otra realización de la invención. El aparato de accionamiento de pasamanos 40 en la realización representada en la figura 3A es sustancialmente el mismo que el descrito anteriormente y representado en la figura 2, excepto que un conjunto adicional de ruedas motrices 50A está dispuesto entre el motor de accionamiento 44 y el primer conjunto de ruedas motrices 50. En la realización representada en la figura 3A, los conjuntos de ruedas motrices 50A, 50, y 41 son accionados en un modo paralelo en lugar del modo en serie de los anteriores accionadores lineales de pasamanos. Cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 50A, 50 incluye un tren de engranajes planetario para dividir el par y compensar la velocidad angular. Como se ve en la figura 2, el segundo conjunto de ruedas motrices 41 es un elemento unitario 45 que tiene partes de entrada y de salida 43 y 47, respectivamente. El par es dividido por los trenes de engranajes planetarios de los conjuntos de ruedas motrices 50A, 50 en base al número de conjuntos de ruedas motrices en el aparato, así como a las relaciones de engranaje dentro de los trenes de engranajes planetarios. Las figuras 3B, 3C y 3D son vistas en sección esquemáticas de los conjuntos de ruedas motrices de pasamanos de acuerdo con la realización mostrada en la figura 3A, tomadas por las líneas 3B-3B, 3C-3C y 3D-3D, respectivamente.

Con referencia a las figuras 3A y 3B, el conjunto adicional de ruedas motrices 50A está dispuesto para girar alrededor de un eje A" con respecto a un bastidor de soporte F y comprende un elemento de engranaje solar 56A, un portaplanetario 52A, un elemento de engranaje de corona 58A, y al menos un engranaje planetario 54A, 55A. La figura 4, que se analiza más adelante, muestra con más detalle el tren de engranajes planetario del conjunto adicional de ruedas motrices 50A. En funcionamiento, el portaplanetario 52A recibe el par del motor de accionamiento 44 a través del elemento de accionamiento de entrada 46. Los engranajes planetarios 54A, 55A están dispuestos de manera giratoria en los árboles 57A del portaplanetario 52A. Una superficie exterior dentada de los engranajes planetarios 54A, 55A está engranada con una superficie exterior dentada del elemento de engranaje solar 56A en una zona de engrane 53A y con una superficie interior dentada del elemento de engranaje de corona 58A en una zona de engrane 51A. Debido a los engranajes planetarios 54A, 55A, la entrada de par al portaplanetario 52A se divide entre el elemento de engranaje solar 56A, que acciona directamente el pasamanos 42 en una parte de salida 60A, y el elemento de engranaje de corona 58A, que pasa por la parte dividida del par al primer conjunto de ruedas motrices 50 a través del elemento de accionamiento 48A. El tren de engranajes planetario del conjunto adicional de ruedas motrices 50A divide la entrada de par del motor de accionamiento 44 de manera que una parte más pequeña del par es transferida directamente al elemento de engranaje solar 56A por los engranajes planetarios 54A, 55A en una zona de engrane 53A. La parte restante más grande del par pasa al elemento de engranaje de corona 58A mediante los engranajes planetarios 54A, 55A en la zona de engrane 51A. Las partes de par más grandes y más pequeñas tienen como base los brazos de momento definidos por el elemento de engranaje de corona 58A y el elemento de engranaje solar 56A, respectivamente. La parte más grande de la salida de par es, a su vez, transferida/enviada al siguiente conjunto de ruedas motrices secuencial tal como, por ejemplo, el primer conjunto de ruedas motrices 50, a través del elemento de accionamiento 48A que puede ser una cadena, una correa o similar. Por lo tanto, en la realización representada en la figura 3A, la salida de par del elemento de engranaje de corona 58A se convierte en la entrada de par al portaplanetario 52 en el primer conjunto de ruedas motrices 50. Este proceso de división/reparto de par mecánico se repite de un conjunto de ruedas motrices al siguiente hasta que es alcanzado el segundo conjunto de ruedas motrices 41. El segundo conjunto de

ruedas motrices 41 se limita a recibir el par restante del primer conjunto de ruedas motrices 50 sin necesidad de repartir parte alguna.

5 Las figuras 3A, 3C, 5A y 5B ilustran esquemáticamente características del tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices 50 de acuerdo con una realización de la invención. El tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices 50 está dispuesto para girar alrededor del eje A con relación a un bastidor de soporte F e incluye el elemento de engranaje solar 56, el portaplanetario 52, el elemento de engranaje de corona 58, y al menos un engranaje planetario 54, 55. Los engranajes planetarios 54, 55 están dispuestos de manera giratoria en ejes 57 del portaplanetario 52. En la realización representada en la figura 3A, el primer conjunto de ruedas motrices 50 se acopla operativamente en el conjunto adicional de ruedas motrices 50A a través del elemento de accionamiento 48A y en el segundo conjunto de ruedas motrices 41 a través del elemento de accionamiento 48. Debido a que el segundo conjunto de ruedas motrices 41 es el último conjunto de ruedas motrices en el aparato, no tiene un tren de engranajes planetario. Por lo tanto, a fin de que el primer conjunto de ruedas motrices 50 divida la entrada de par exactamente igual entre el mismo y el segundo conjunto de ruedas motrices 41, los diámetros de los elementos de engranaje solar y de corona, en teoría, serían iguales. En este caso, el diámetro de los engranajes planetarios sería necesariamente de cero. Esto, obviamente, no es posible. La mejor división de par utilizando un tren de engranajes planetario en el que los engranajes planetarios tienen una superficie dentada con un diámetro de paso único configurado para engranar con los elementos de engranaje solar y de corona (véase, por ejemplo, la figura 3B), sería de una división porcentual de alrededor de entre 45 y 55. Sin embargo, como se muestra en la figura 3C, si se proporciona un engranaje planetario compuesto 54, 55, se puede alcanzar una división 50-50 casi ideal de par. El engranaje planetario compuesto 54, 55 se representa en las vistas esquemáticas de las realizaciones mostradas en las figuras 3C, 5A, 5B, e incluye dos superficies dentadas diferentes que tienen diferentes diámetros de paso. En la figura 3C, la primera de las dos superficies dentadas de cada uno de los engranajes planetarios 54, 55 está dispuesta para engranar con el engranaje de corona 58 en la zona 51 y la segunda de las dos superficies dentadas de cada uno de los engranajes planetarios 54, 55 está dispuesta para engranar con el elemento de engranaje solar 56 en la zona 53 en un extremo radialmente exterior de la extensión radial 59. En el aparato de accionamiento de pasamanos 40 representado en la realización de la figura 3A, que incluye tres conjuntos de ruedas motrices 50A, 50, y 41, el engranaje en el conjunto adicional de ruedas motrices 50A se selecciona para proporcionar una división de par con aproximadamente un tercio del par transferido al elemento de engranaje solar 56A mientras que los dos tercios restantes del par pasan al portaplanetario 52 del primer conjunto de ruedas motrices 50. En el primer conjunto de ruedas motrices 50, el tren de engranajes planetario está configurado para dividir los dos tercios restantes de par repartidos sustancialmente por igual entre el elemento de engranaje solar 56 y el elemento de engranaje de corona 58, de modo que los tres conjuntos de ruedas motrices 50A, 50, 41 suponen aproximadamente un tercio del total del par de accionamiento y la carga. Como queda claro para un experto en la técnica, el aparato de accionamiento de pasamanos 40 puede incluir cualquier número de conjuntos de ruedas motrices, tal como, por ejemplo, dos (por ejemplo, la figura 2), tres (por ejemplo, la figura 3A), o cuatro conjuntos de ruedas motrices (no mostrados) y así sucesivamente, en el que el par se divide sustancialmente por igual entre los conjuntos de ruedas motrices.

40 Si todos los parámetros de accionamiento (por ejemplo, dimensiones estructurales, dureza y fuerza de la rueda de presión) y las velocidades angulares son perfectamente iguales en cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 50A, 50, 41, el aparato de accionamiento de pasamanos 40 va a funcionar para dividir igualmente el par de accionamiento entre los conjuntos de ruedas motrices 50, 50A, 41, de acuerdo con las relaciones de engranaje dentro del tren de engranajes planetario de cada conjunto de ruedas motrices correspondiente sin ningún movimiento interno de los engranajes planetarios 54, 55 (54A, 55A) debido a que los radios de rodadura de todos los conjuntos de ruedas motrices serían iguales. Sin embargo, debido a que los parámetros de accionamiento de tales aparatos típicamente difieren de la perfección, normalmente hay diferencias en los radios de rodadura entre los conjuntos de ruedas motrices 50, 50A, 41. Como resultado de esto, los engranajes planetarios 54, 55 (54A, 55A) se desplazan por el interior tanto como sea necesario para compensar las diferencias de los radios de rodadura y, en consecuencia, alteran la velocidad angular de cada uno de los conjuntos de ruedas motrices mientras se mantiene el reparto de par de accionamiento proporcionado al pasamanos 42.

La figura 4 muestra una vista en sección esquemática más detallada del tren de engranajes planetario del conjunto adicional de ruedas motrices 50A representado en las figuras 3A y 3B junto con uno de una pluralidad de conjuntos de rodillos de presión 103 (se describe más adelante con referencia a la figura 6). Las figuras esquemáticas representadas en las figuras 2, 3A-3D, y 4 no están a escala. Aunque los tamaños de los diferentes elementos correspondientes a otros elementos pueden diferir de una figura a la siguiente, un experto en la técnica reconocerá que esto no va en detrimento de las relaciones mecánicas destinadas a ser representadas en las mismas. Por ejemplo, en la figura 4, una parte de salida de engranaje solar 60A del conjunto adicional de ruedas motrices 50A se muestra con un diámetro más pequeño que otros elementos tales como, por ejemplo, un engranaje de corona 58A, mientras que en las figuras 3A y 3B, la parte de salida 60A se muestra con un diámetro mayor que el engranaje de corona 58A. En ambos casos, sin embargo, la parte de salida 60A forma parte del elemento de engranaje solar 56A y está dispuesta para accionar el pasamanos 42.

65 En otra realización de la invención mostrada en la figura 6, un mecanismo de fuerza de rodillo de presión 100 está dispuesto para proporcionar una fuerza de presión igual al pasamanos 101 en un punto de contacto de pasamanos

de cada uno de una pluralidad de conjuntos de ruedas motrices 102 con el fin de minimizar el efecto de uno de los parámetros de accionamiento variables. Los conjuntos de ruedas motrices 102 mostrados junto con el mecanismo de fuerza de rodillo de presión 100 en la realización de la figura 6 puede ser cualquiera de los conjuntos de ruedas motrices descritos en la presente memoria o de otros conjuntos de ruedas motrices conocidos. El mecanismo de fuerza de rodillo de presión 100 incluye una pluralidad de conjuntos de rodillos de presión 103 que tienen rodillos de presión 104, cada uno de los cuales está dispuesto en un lado opuesto del pasamanos 101 de una parte de salida de los conjuntos de ruedas motrices 102. Los rodillos de presión 104 fuerzan el pasamanos 101 contra la parte de salida de cada conjunto de ruedas motrices correspondiente 102 en una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento del pasamanos 101.

Cada conjunto de rodillos de presión 103 incluye múltiples poleas 105, 106, 107 dispuestas en el rodillo de presión 104 de manera que un cable 108 recibido por las poleas 105, 106, 107 fuerza cada uno de los rodillos de presión contra el pasamanos 101 con igual fuerza en base a la tensión del cable 108. Cada rodillo de presión 104 puede tener las poleas 105, 106, 107 dispuestas solamente en un lado del mismo de manera que el cable 108 se extiende sólo por un lado de los rodillos de presión 104. Alternativamente, cada rodillo de presión 104 puede tener las poleas 105, 106, 107 dispuestas a ambos lados del mismo de manera que el cable 108 se extiende por ambos lados del rodillo de presión 104. En este caso, el cable 108 puede ser un solo cable continuo que se extiende por ambos lados de los rodillos de presión 104 o, alternativamente, dos cables separados, cada uno extendiéndose por el lado correspondiente de los rodillos de presión 104. En la realización representada en la figura 6, el cable 108 sólo puede verse extendiéndose por la parte visible de cada rodillo de presión 104. El cable 108 está asegurado de manera ajustable a un bastidor 110 a través de un elemento de fijación 115 y un mecanismo de ajuste 109. El cable 108 está también asegurado de manera fija a un bastidor 111. El elemento de fijación 115 puede ser un elemento que recibe y sujeta un extremo del cable 108. Alternativamente, el elemento de fijación 115 puede ser una polea que tiene un eje de rotación paralelo a la dirección de fuerza de presión de cada rodillo de presión 104 para permitir que un único cable continuo 108, que tiene unos extremos primero y segundo asegurados de manera fija al bastidor 111, se extienda por ambos lados de los rodillos de presión 104. En cualquier caso, el mecanismo de ajuste 109 está acoplado al elemento de fijación 115 e incluye un extremo roscado unido a una tuerca 113. Un resorte de compresión 112 está previsto entre la tuerca 113 y el bastidor 110 para proporcionar tensión ajustable en el cable 108. El mecanismo de fuerza de rodillo de presión 100 proporciona una magnitud de tensado y de presión igual en cada uno de los conjuntos de ruedas motrices 102, como se muestra en la figura 6. Se prevé además que el cable de tensión podría ser regulado dependiendo de la fuerza impulsora necesaria procedente de los conjuntos de ruedas motrices, proporcionando así una fuerza de presión optimizada al accionador y al pasamanos según sea necesario y de acuerdo con los requisitos de la fuerza impulsora.

Como se muestra esquemáticamente en la figura 7, también se prevé que el modo paralelo de accionamiento de un pasamanos descrito anteriormente se podría lograr con un dispositivo hidráulico 200. Por ejemplo, en el dispositivo hidráulico 200, cada conjunto de ruedas motrices 202 para accionar un pasamanos 201 incluye un motor de accionamiento hidráulico 203 situado en el conjunto de ruedas motrices 202 y conectado al mismo. El motor hidráulico 203 de cada conjunto de ruedas motrices correspondiente 202 está alineado en paralelo con los otros motores hidráulicos 203 a través de una línea de presión hidráulica 204. Como resultado de ello, cada motor hidráulico 203 y, en consecuencia, cada conjunto de ruedas motrices 202, asume una parte de la carga total de accionamiento de acuerdo con el desplazamiento de cada motor y la presión común. Al igual que en el sistema mecánico descrito anteriormente, cualquier variación en los radios de rodadura o en otros parámetros de accionamiento de cualquiera de los conjuntos de ruedas motrices 202 se compensa mediante un cambio correspondiente en la velocidad angular del motor correspondiente 203 y el conjunto de ruedas motrices 202 mientras se mantiene cada parte de carga del motor. El dispositivo hidráulico 200 también puede llevar la presión de los motores de accionamiento 203 por una línea 205 a un cilindro o cilindros hidráulicos 207 acoplados en los rodillos de presión 206 para proporcionar una fuerza de presión proporcional a la carga del sistema de accionamiento que da como resultado fuerzas de presión con carga compensada optimizadas en el pasamanos 201 mostrado en la figura 7.

También se prevé que el citado modo paralelo de accionamiento de un pasamanos pueda lograrse de manera eléctrica utilizando una pluralidad de motores de ruedas motrices AC y un control o controles de frecuencia variable (no mostrados).

Aunque la invención se ha descrito con respecto a determinados ejemplos y realizaciones, se pueden realizar modificaciones dentro del ámbito de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

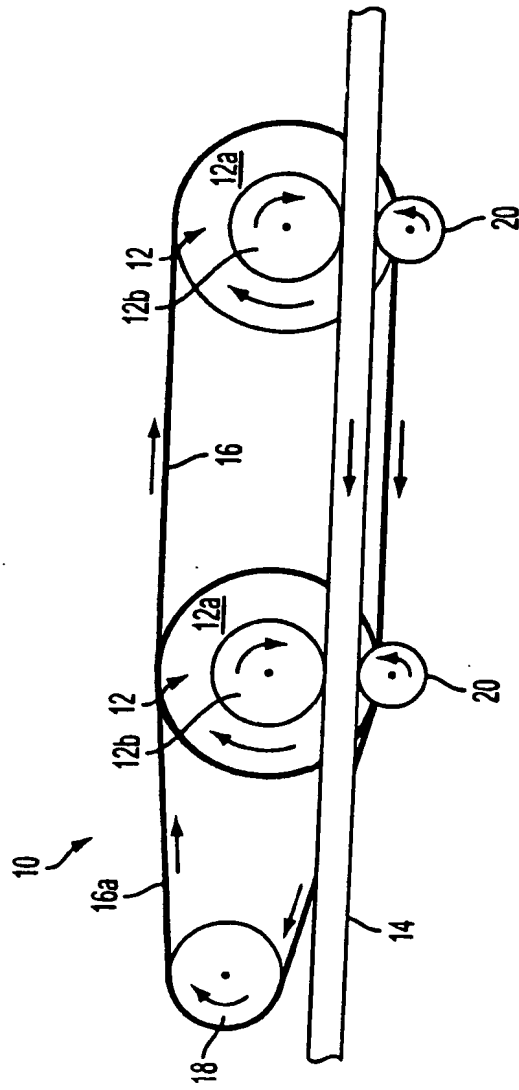
1. Aparato de accionamiento de pasamanos (40) que comprende: un primer conjunto de ruedas motrices (50) y un segundo conjunto de ruedas motrices (41), cada uno configurado para accionar un pasamanos (42), caracterizado porque el primer conjunto de ruedas motrices comprende un tren de engranajes planetario (52, 53, 54, 55, 56, 57, 58) dispuesto para ser accionado por un primer elemento de accionamiento de entrada (46), y porque el segundo conjunto de ruedas motrices (41) está acoplado al tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices mediante un elemento de accionamiento (48), en el que el tren de engranajes planetario del primer conjunto de ruedas motrices de pasamanos está configurado para dividir un par transmitido al primer conjunto de ruedas motrices (50) por el elemento de accionamiento de entrada (46) de manera sustancialmente igual entre los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo.
2. Aparato de accionamiento de pasamanos según la reivindicación 1, en el que el tren de engranajes planetario (52, 53, 54, 55, 56, 57, 58) del primer conjunto de ruedas motrices (50) comprende: un elemento de engranaje solar (56) dispuesto para girar alrededor de un primer eje e incluyendo una parte de salida dispuesta para ponerse en contacto con el pasamanos y accionarlo; un portaplanetario (52) dispuesto para girar alrededor del primer eje; un elemento de engranaje de corona (58) dispuesto para girar alrededor del primer eje; y al menos un engranaje planetario (54, 55) acoplado al portaplanetario, en el que el engranaje planetario engrana con el engranaje solar y con el engranaje de corona y está dispuesto para girar alrededor de un segundo eje que se extiende sustancialmente paralelo al primer eje.
3. Aparato de accionamiento de pasamanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de accionamiento de entrada (46) está acoplado al portaplanetario (52) para transmitir un par al primer conjunto de ruedas motrices (50).
4. Aparato de accionamiento de pasamanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de accionamiento (48) está acoplado entre el elemento de engranaje de corona (58) y el segundo conjunto de ruedas motrices (41).
5. Aparato de accionamiento de pasamanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el engranaje planetario (54, 55) divide el par transmitido por el elemento de accionamiento de entrada (46) al portaplanetario (52) entre el elemento de engranaje solar (56) y el elemento de engranaje de corona (58).
6. Aparato de accionamiento de pasamanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el engranaje planetario (54, 55) es un engranaje planetario compuesto.
7. Aparato de accionamiento de según la reivindicación 6, en el que el engranaje planetario compuesto (54, 55) tiene una primera parte dispuesta para engranar con el elemento de engranaje solar (56) y una segunda parte dispuesta para engranar con el elemento de engranaje de corona (58), teniendo las partes primera y segunda del engranaje planetario compuesto diferentes diámetros.
8. Aparato de accionamiento de pasamanos según la reivindicación 7, en el que el diámetro de la primera parte del engranaje planetario compuesto (54, 55) es menor que el diámetro de la segunda parte del engranaje planetario compuesto.
9. Aparato de accionamiento de pasamanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de accionamiento de entrada (46) y/o el elemento de accionamiento (48) es una correa o una cadena.
10. Aparato de accionamiento de pasamanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pluralidad de rodillos de presión (104), estando dispuesto cada rodillo de presión delante de uno de los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo (50, 41) para forzar el pasamanos (42) contra una superficie de accionamiento (60, 47) de los conjuntos de ruedas motrices primero y segundo.
11. Aparato de accionamiento de pasamanos según la reivindicación 10, en el que la pluralidad de rodillos de presión (104) están acoplados entre sí de manera que cada rodillo de presión aplica la misma fuerza al pasamanos.
12. Aparato de accionamiento de pasamanos según las reivindicaciones 10 u 11, que comprende además un cable que acopla entre sí cada uno de la pluralidad de rodillos de presión (104), teniendo el cable (108) un primer extremo asegurado de manera ajustable a un bastidor (111) del aparato y un segundo extremo asegurado de forma fija al bastidor del aparato, y en el que cada uno de la pluralidad de rodillos de presión comprende al menos una polea dispuesta para recibir el cable de manera que la tensión en el cable fuerce el rodillo de presión contra el pasamanos en una dirección sustancialmente perpendicular a una dirección de movimiento del pasamanos.
13. Aparato de accionamiento de pasamanos según la reivindicación 12, en el que el primer extremo del cable está fijado a un mecanismo de ajuste (109), comprendiendo el mecanismo de ajuste: una parte roscada acoplada



mediante una tuerca (113); un resorte de compresión (112) dispuesto entre la tuerca y el bastidor (111) del aparato para fijar de manera ajustable el cable (108) al bastidor.

5 14. Aparato de accionamiento de pasamanos según la reivindicación 10, que comprende además un cable que  
10 acopla entre sí cada uno de la pluralidad de rodillos de presión (104), en el que el cable (108) está asegurado de  
manera ajustable a un bastidor (111) del aparato de accionamiento de pasamanos en un primer punto de su longitud  
y está asegurado de manera fija al bastidor del aparato en un segundo punto de su longitud, y en el que cada uno de  
la pluralidad de rodillos de presión comprende al menos una polea dispuesta para recibir el cable de manera que la  
tensión en el cable fuerce el rodillo de presión contra el pasamanos en una dirección sustancialmente perpendicular  
a una dirección de movimiento del pasamanos.

15 15 Aparato de accionamiento de pasamanos según la reivindicación 14, en el que el cable está asegurado de  
manera ajustable al bastidor (111) mediante un mecanismo de ajuste (109), comprendiendo el mecanismo de  
ajuste: al menos una polea (105, 106, 107) por la que pasa el cable; una parte roscada acoplada mediante una  
tuerca; y un resorte de compresión (112) dispuesto entre la tuerca (113) y el bastidor del aparato.



**FIG. 1A**  
ESTADO DE LA TÉCNICA

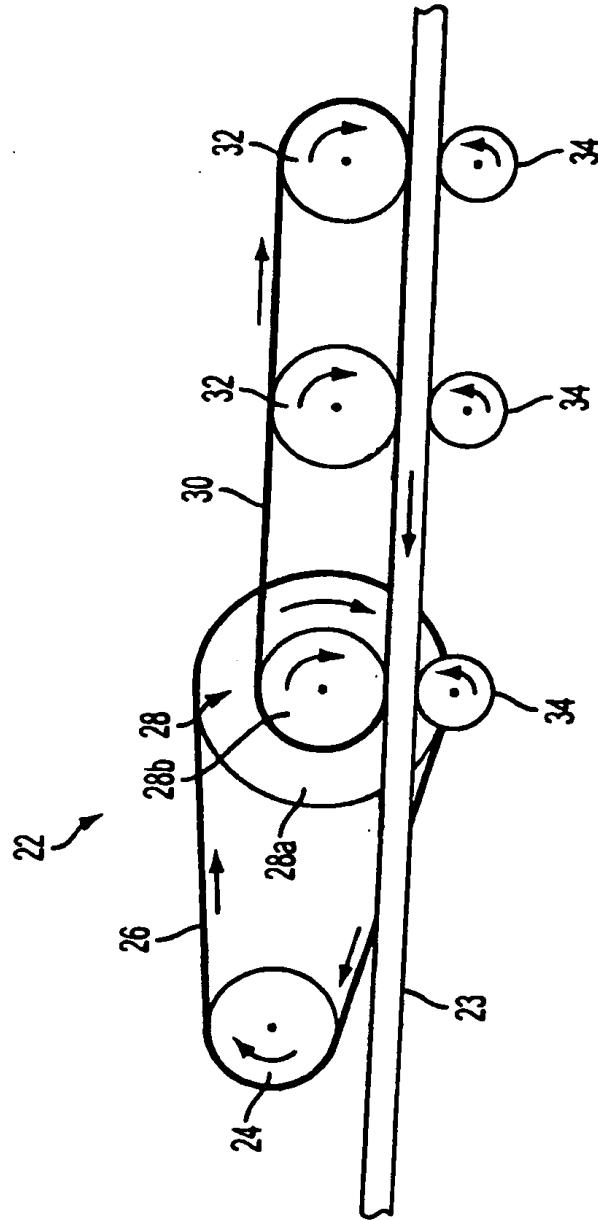


FIG. 1B

ESTADO DE LA TÉCNICA

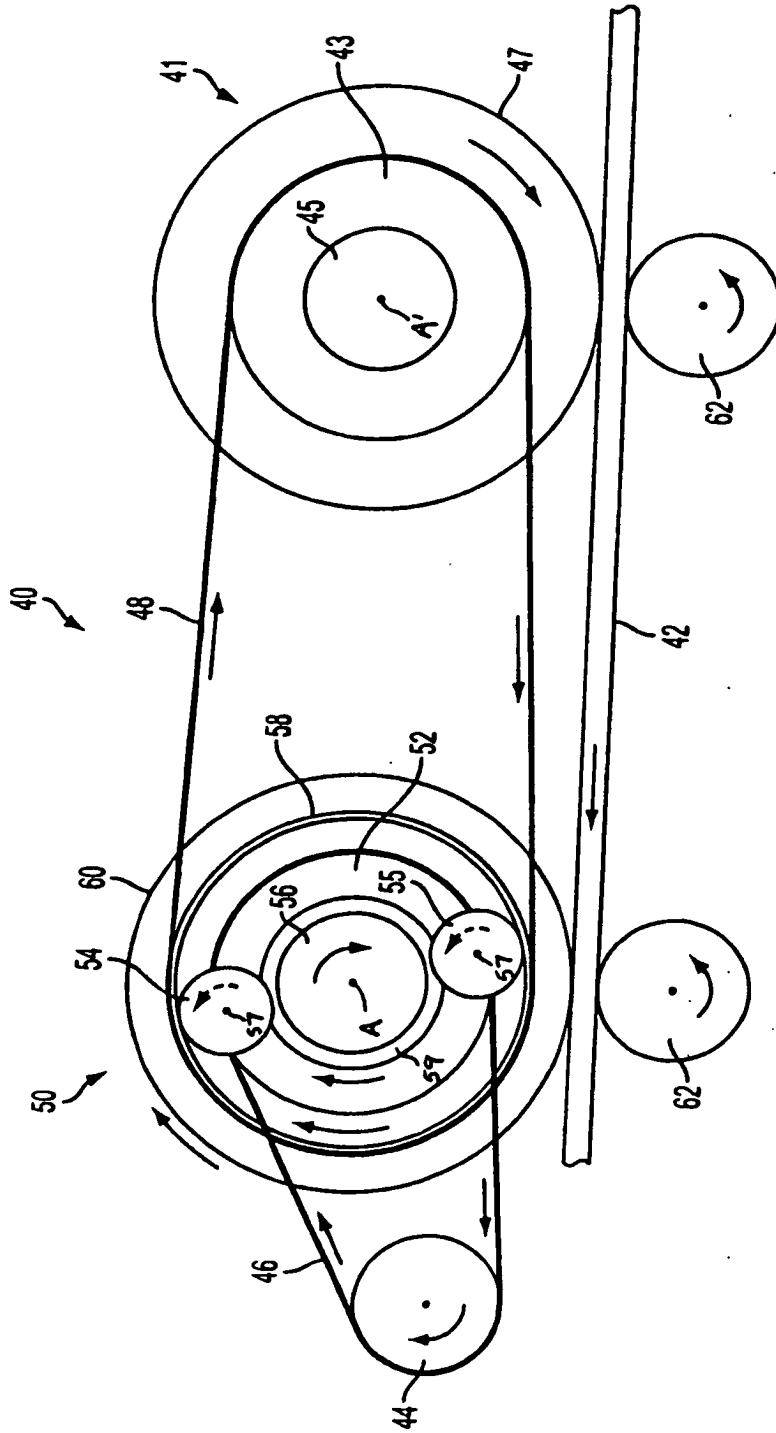


FIG. 2

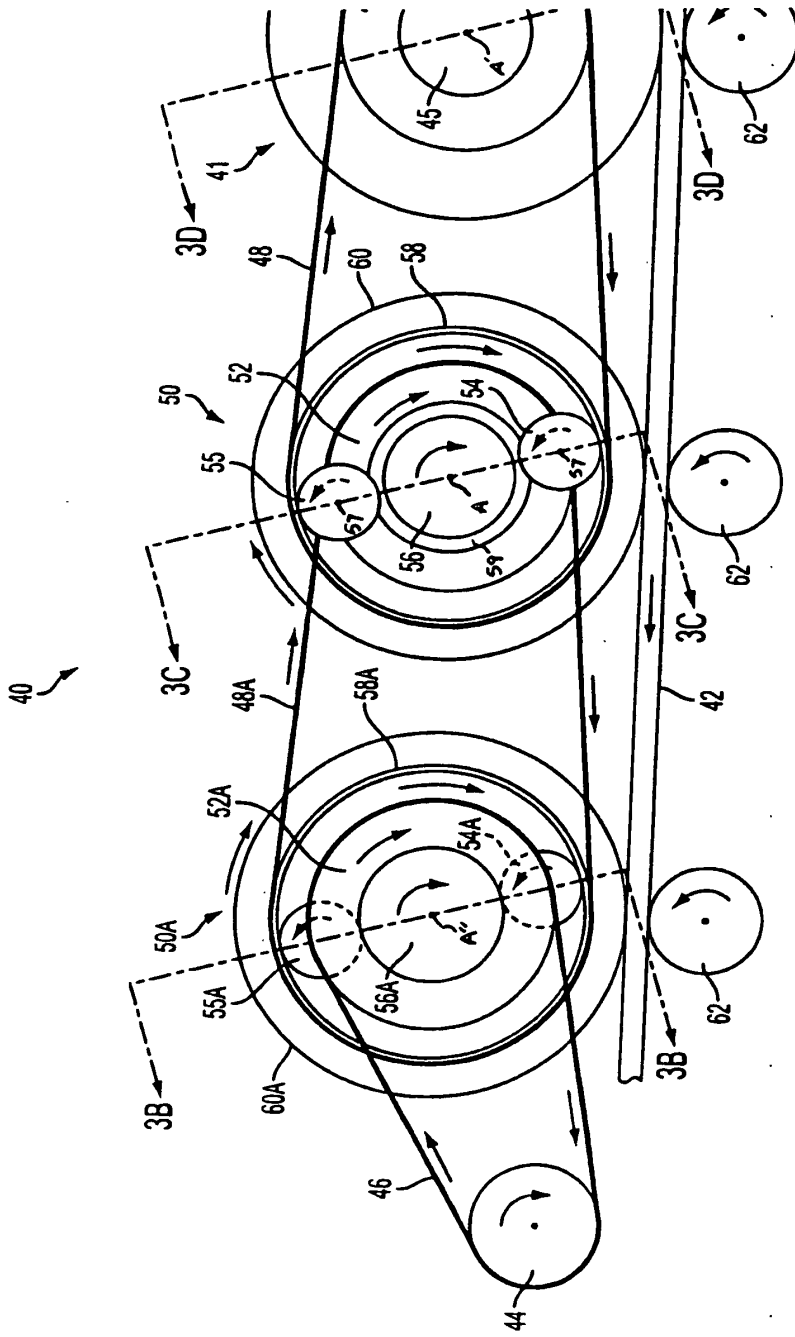


FIG. 3A

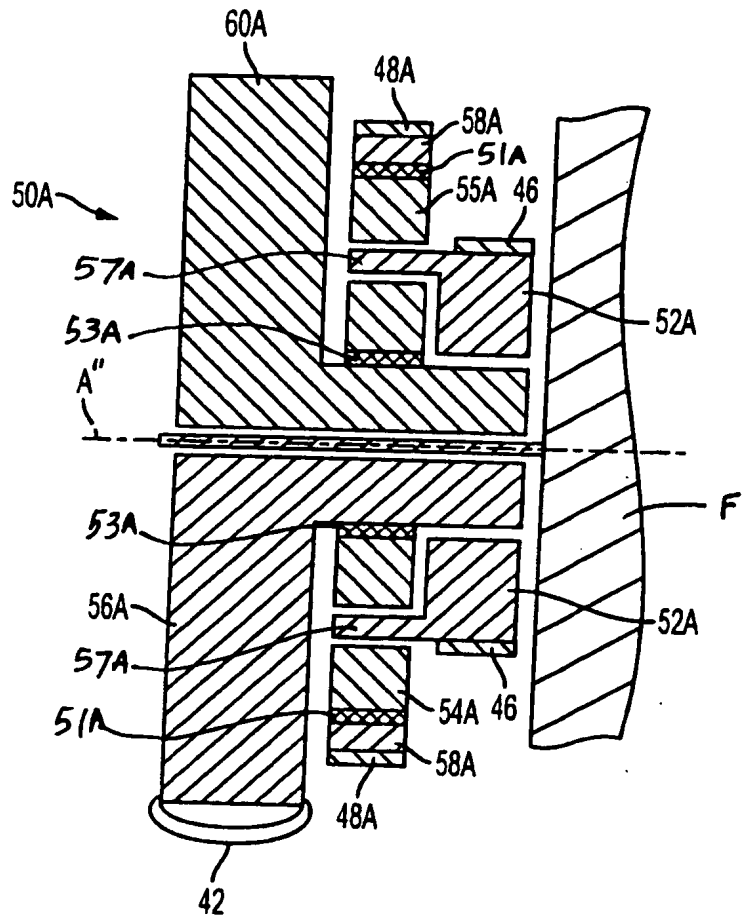


FIG. 3B

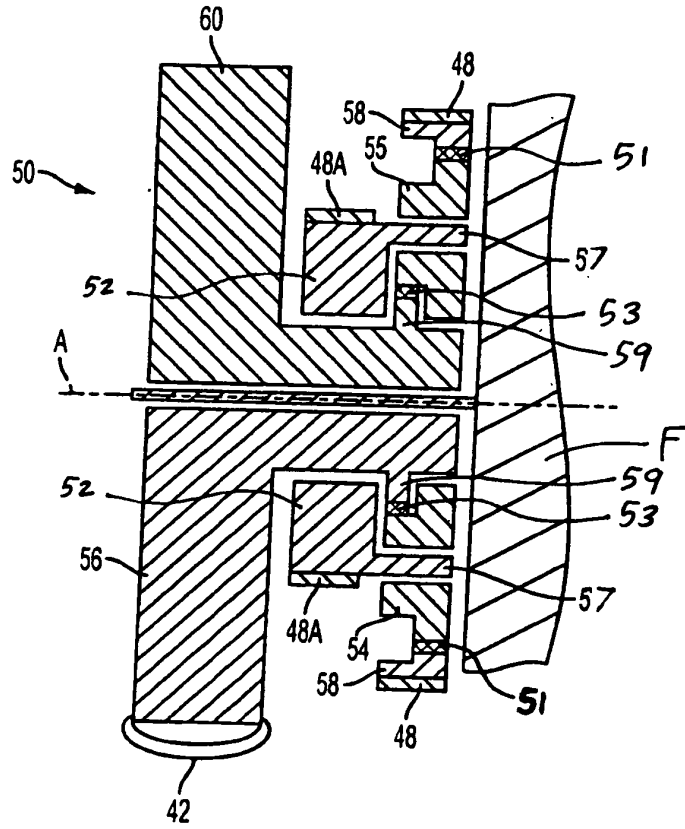


FIG. 3C

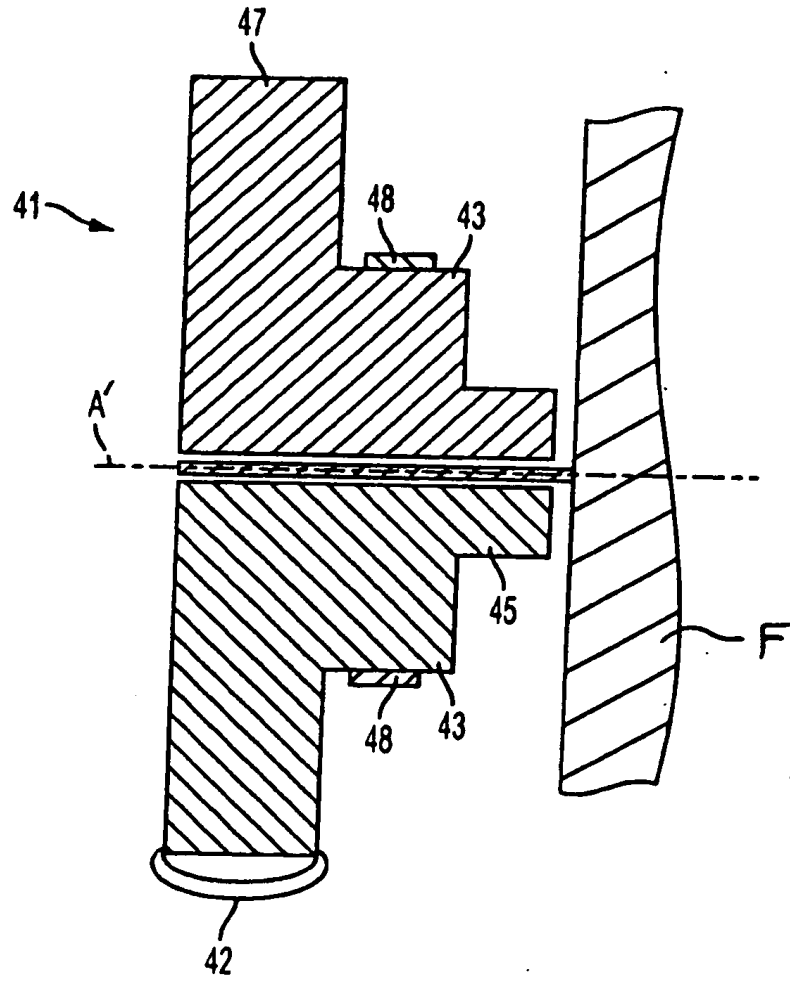


FIG. 3D



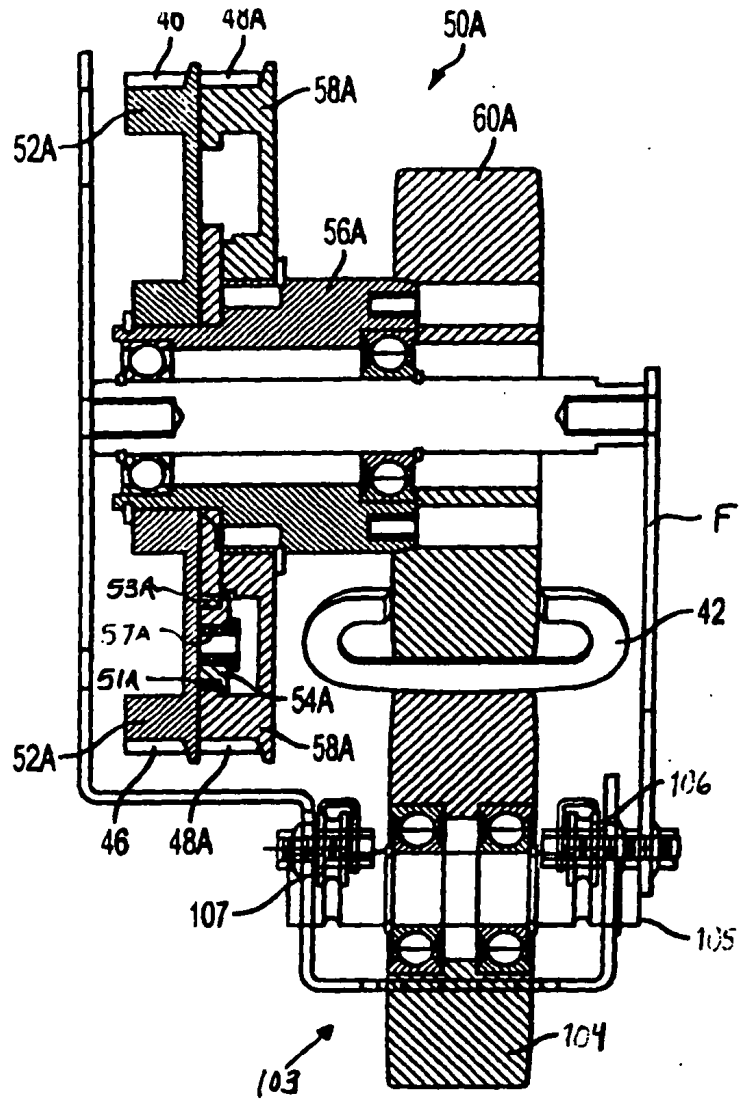


FIG. 4

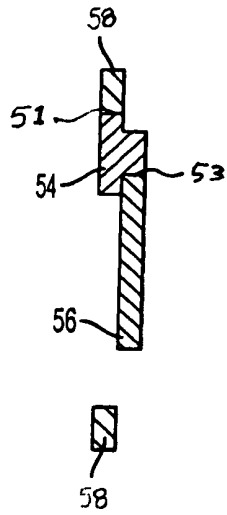


FIG. 5A

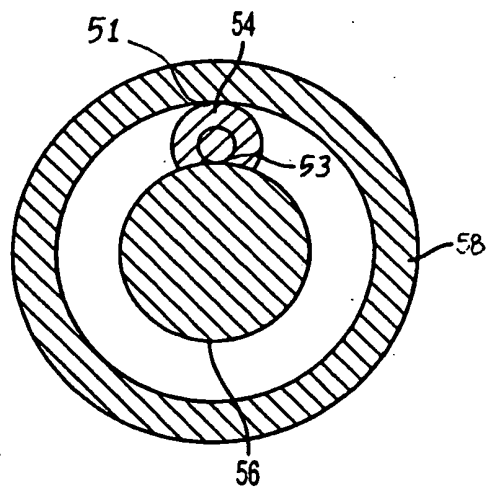


FIG. 5B

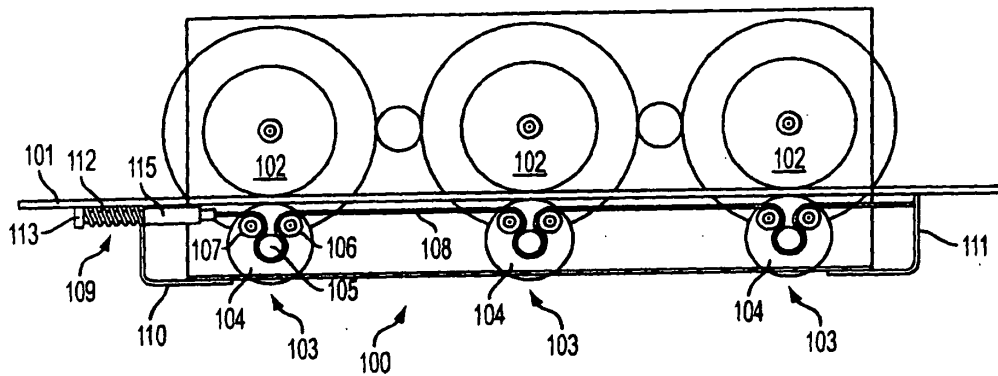


FIG. 6

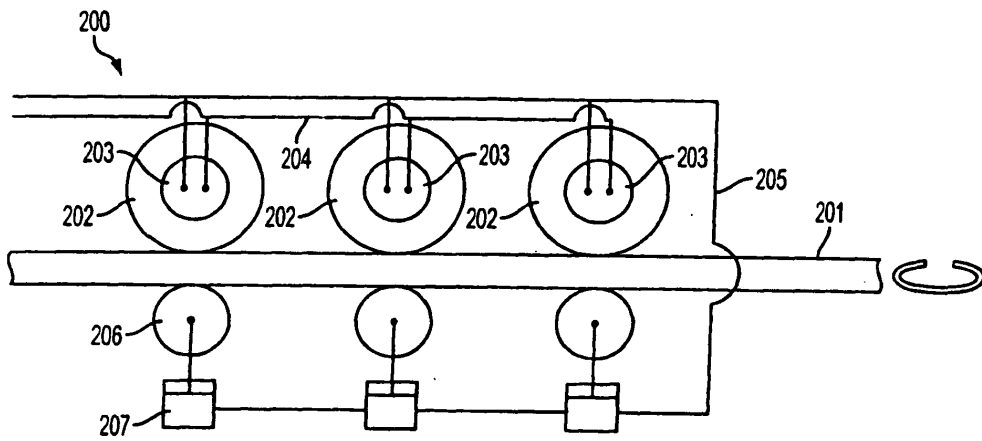


FIG. 7