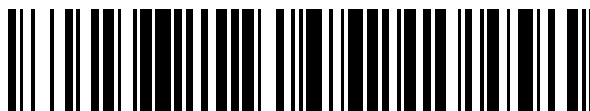


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 833**

51 Int. Cl.:
B24B 9/02 (2006.01)
B24B 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06714241 .4**
96 Fecha de presentación: **15.02.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1813384**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

54 Título: **DISPOSITIVO Y SISTEMA DE RECTIFICACIÓN.**

30 Prioridad:
15.03.2005 JP 2005073365

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2012

73 Titular/es:
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA
1, TOYOTA-CHO
TOYOTA-SHI, AICHI-KEN, 471-8571, JP**

72 Inventor/es:
IGA, Kiyoshi

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 374 833 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

Dispositivo y sistema de rectificación

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención está relacionada con un aparato y método de rectificación para la rectificación de una superficie del borde de una correa estirada entre dos rodillos, y con un sistema de rectificación que incluye una pluralidad de tales aparatos de rectificación. Particularmente, la invención está relacionada con un aparato de rectificación y un sistema de rectificación capaz de una realización eficiente y superior de rectificación para prevenir la caída de la correa durante la rectificación de la superficie del borde de la correa.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 La correa CVT (Transmisión Variable Continua) de metal para la transmisión de altas cargas en una transmisión variable continua (CVT) está formada por apilamientos de correas comprendiendo correas circulares, en donde los apilamientos de correas están dispuestos en la dirección de la anchura de la correa. Los apilamientos de correas están bloqueados y fijados con una pluralidad de bloques (elementos). Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 18a, correas circulares a, a, ...están apiladas para formar una pila b, y tales apilamientos b, b están montados en una pluralidad de bloques c, c,...para formar una correa CVT d. La correa circular a está formada como sigue a continuación. Los bordes de las placas de metal están soldados para formar un tambor de metal cilíndrico de placas finas. El tambor de metal está totalmente sometido a un tratamiento térmico (tratamiento de solución) con el fin de conformar la porción soldada y el material de base entre sí. Posteriormente, el tambor de metal está sometido a un cizallamiento con una cuchilla del rodillo externo en contacto con una cuchilla de rodillo interna dispuesta dentro del cilindro. Las correas circulares así cortadas están sometidas a un pulido de barril en una etapa final. El pulido de barril incluye la colocación de un miembro pulido (trabajo) y un pulidor (medio) en un barril (contenedor) con el fin de eliminar las rebabas por una fricción relativa del trabajo y el medio provocado por el movimiento del barril, o para ejecutar el procesamiento de la superficie, tal como para proporcionar una esquina con un R.

25 Durante el corte por las cuchillas del rodillo, la rebaba a1 (saliente alargada hacia fuera) o una inclinación (depresión alargada hacia dentro en la dirección de la correa) se provocan frecuentemente en la dirección del ancho de la correa) tal como se muestra en la figura 18b. Con el fin de eliminar dicha rebaba o inclinación, se ejecuta un pulido del barril antes mencionado. Además de ello, una película de óxido a2 con un grosor de aproximadamente 1 µm, que está formada sobre la superficie de la correa durante el tratamiento de la disolución y que impide la nitruración de la superficie de la correa, puede eliminarse también por el pulido del barril. El pulido del barril puede utilizarse también además para proporcionar una esquina de la superficie del borde de la correa con una curva suave (radiado).

30 Tal como se mencionó anteriormente, durante el proceso de formación de la correa CVT, se ejecuta el pulido de la correa para eliminar las películas de óxidos, rebabas o inclinaciones. No obstante, dicho pulido del barril no es capaz de eliminar las rebabas o las inclinaciones. La eliminación de la película de óxido formada sobre la superficie de la correa exige aproximadamente una hora, dando lugar a una reducción en el rendimiento de la fabricación de la correa. Además de ello, dicho pulido del barril produce grandes cantidades de material de desecho del medio, cuyo desecho es un problema significativo.

35 El documento JP-A-2004-261882 en el cual está basada la porción de caracterización de la reivindicación 1, expone una invención dirigida a un método de procesamiento para rectificar los bordes de la correa que no incluyan la etapa del pulido del barril. En este método de proceso, los anillos de metal cortan un tambor de metal que giran en su sentido circunferencial, mientras que un cepillo de pulido, el cual está dispuesto para su intersección en la trayectoria de los anillos de metal conforme giran con un ángulo de incidencia de 20° a 45°, está dispuesto en contacto contra la superficie del borde de los anillos para el pulido de los mismos. El cepillo de pulido se desplaza de forma similar a partir de los anillos de metal con un ángulo de extracción de 20° a 45°. Estos rangos angulares están adoptados para las siguientes consideraciones. Es decir, si el ángulo de incidencia es menor de 20°, el cepillo de pulido puliría la superficie circunferencial interna de los anillos de metal. Si el ángulo incidente y el ángulo de extracción excediera de 45°, en donde solo la punta del borde lateral de los anillos de metal se pulirían.

40 De acuerdo con el método de procesado del anillo de metal, las rebabas o similares de la superficie del borde del anillo de metal pueden eliminarse sin el pulido del barril. No obstante, los anillos de metal se presionan y se provoca que caigan en la dirección en la que el cepillo de pulido entra hacia los anillos de metal, fallando por tanto para aplicar una fuerza de pulido deseado para los anillos de metal. Con el fin de prevenir el fallo de los anillos de metal, se podría fijar una plantilla en el aparato de procesado a lo largo de la circunferencia interna de los anillos de metal. No obstante, las correas de metal a fabricar tienen una variedad de longitudes, en donde varias plantillas se prepararían para las distintas longitudes de los anillos de metal a fabricar.

5 A la vista de los problemas anteriores, es un objeto de la invención el proporcionar un aparato de rectificación para proporcionar un aparato de rectificación y un sistema de rectificación que no precisen de plantillas para prevenir la caída de la correa de metal, y que sea capaz de prevenir la formación de las rebabas sobre la superficie del borde de la correa de metal, o proporcionando una esquina de la superficie del borde con un R, incluso cuando la longitud de la correa de metal tenga que cambiarse. Es otro objeto de la invención el proporcionar un sistema de rectificación capaz de rectificar con eficiencia la superficie del borde de la correa, mientras que se elimina el problema del cepillo de pulido que se dobla en una dirección y sin dañar la superficie de la correa.

Con el fin de conseguir los objetos antes mencionados, la invención proporciona un aparato de rectificación según lo definido en la reivindicación 1.

10 Debido a que los cepillos de rectificación independientes penetran en la superficie del margen de la correa rotatoria alargada entre los dos rodillos de rotación desde dos direcciones (uno y el otro lado de la correa), la correa que tiende a caer en la dirección en donde los cepillos entran en un lado para la rectificación pueden presionarse hacia atrás en la dirección en que los cepillos entraron en el otro lado. Así pues, la caída de la correa durante la rectificación con los cepillos podrá ser prevenida. La correa se alarga entre los dos rodillos en la forma de una pista
15 (o banda), de forma que los cepillos pueden entrar en los puntos apropiados en un intervalo lineal de la pista desde dos direcciones. Debido a que la correa no cae durante el rectificado del cepillo, la reducción en la fuerza de rectificación puede estar impedida. Las rebabas pueden eliminarse y la esquina de la correa puede ser radiada por la rectificación del cepillo, tal como se ha mencionado anteriormente. En la adición a la prevención de la disminución en la fuerza de la rectificaron, la entrada de los cepillos independientes hacia la superficie del margen de la correa desde dos direcciones permite un radiado eficiente.

Los cepillos de rectificación utilizados no están limitados en particular. Por ejemplo, los denominados cepillos de segmento pueden ser utilizados, los cuales están formados por varias barras de hilo de nylon, unidas conjuntamente y en donde están fundidos los granos abrasivos de rectificación de alúmina (Al_2O_3) o carburo de silicio (SiC), por ejemplo. En este caso, un extremo del haz de hilos de nylon están encerrados en un cilindro de metal, y el otro extremo del haz está montado en otro cilindro de metal, con el otro extremo sobresaliendo desde el cilindro de metal un poco, formándose así un cepillo de rectificación. El otro extremo está presionado contra la superficie del borde de la correa para la rectificación. Debido a que el otro extremo y su proximidad están restringidos por el cilindro de metal, puede asegurarse una cierta rigidez del cepillo, y por tanto la fuerza de rectificación del cepillo podrá mantenerse. Además de ello, cuando el extremo del cepillo de rectificación está desgastado por la rectificación, el extremo del haz albergado en el cilindro de metal podrá empujarse para ajustar la longitud de las barras de alambre de nylon, que sobresalen del cilindro de metal.

En otra realización del aparato de rectificación de acuerdo con la invención, el aparato comprende además:

35 un rectificador que comprende un primer cuerpo rotatorio que tiene una pluralidad de los primeros cepillos de rectificación dispuestos en la dirección circunferencial de los mismos, y un segundo cuerpo rotatorio que tiene una pluralidad de segundos cepillos de rectificación en la dirección circunferencial, en donde el primer cuerpo rotatorio y el segundo cuerpo rotatorio están separados entre sí, de forma tal que los primeros cepillos de rectificación y los segundos cepillos de rectificación no interfieren entre sí; y

un fijador dispuesto en una posición opuesta al rectificador y equipado con al menos dos rodillos para retener la correa,

40 en donde el primer cuerpo rotatorio y el segundo cuerpo rotatorio están rotando en la misma dirección.

Por ejemplo, una pluralidad de los anteriormente mencionados cepillos de segmento están fijados al primer y segundo miembros rotatorios (en la dirección circunferencial de los cuerpos rotatorios en intervalos). Los dos cuerpos rotatorios están montados en un extremo de un armazón, en donde está albergado un motor. Los dos cuerpos rotatorios están separados entre sí de forma tal que no se interfieren entre sí, y formando un rectificador. Los dos cuerpos rotatorios están fijados cada uno para separar los ejes accionados por el motor. Los cuerpos rotatorios están en rotación preferiblemente en sincronismo.

50 En una posición opuesta al rectificador (o los dos cuerpos fijados al mismo) está provisto una fijación a la cual están fijados los dos rodillos en un extremo del armazón en donde está montado un motor. Después de que la correa se haya alargado entre los rodillos del fijador, la fijación y el rectificador se desplazan entre sí de forma tal que los cepillos del segmento fijados a los dos cuerpos rotatorios se posicionen para entrar en contacto con la superficie marginal de la correa. Uno o ambos del fijador y el rectificador están hechos como elementos móviles, de forma que puedan moverse entre sí.

El aparato de rectificación se forma así por el rectificador mencionado anteriormente y de forma que la rectificación del borde de la correa pueda procesarse automáticamente después de que la correa se alargue entre los dos

rodillos. Cuando los cepillos están gastados por la rectificación, el grado de desgaste se detecta por un sensor de presión montado en los cepillos de segmento, por ejemplo, y el otro extremo de las barras de alambre de nylon en la anterior realización puede ser automáticamente empujado hacia la correa.

5 En otra realización del aparato de rectificación de acuerdo con la invención, los rodillos comprenden un rodillo motriz y un rodillo accionado, de los cuales uno o ambos son movibles tal que un rodillo pueda moverse alejándose del otro rodillo.

Debido a que los dos rodillos están fijados al eje motriz de un motor, con el fin de funcionar como rodillo motriz, y el otro rodillo funcionando como rodillo accionado por medio de la correa, los dos rodillos pueden rotar en sincronización.

10 Uno o ambos rodillos están hechos como movibles de forma que la distancia entre sus ejes pueda cambiarse debidamente. Esto permite a los rodillos el disponerlos a una distancia apropiada tal que el alargamiento de la correa pueda facilitarse. Esto permite a los dos rodillos el distanciarse entre sí de una forma tal que una vez alargada la correa, pueda impartirse una tensión apropiada en la correa, en la dirección longitudinal de la misma para el rectificado de la superficie marginal de la correa.

15 En otra realización del aparato de rectificación de acuerdo con la invención, la correa es una correa CVT compuesta por un apilamiento de una pluralidad de anillos de metal.

20 Tal como se ha mencionado antes, mediante la utilización del aparato de rectificación para eliminar las rebabas o proporcionar una R en el borde de una correa CVT durante la formación de la misma, la necesidad de un proceso de rectificación de barril se elimina, y la superficie marginal de la correa puede rectificarse de forma eficiente. Así pues, la correa CVT es particularmente adecuada como el objeto de la rectificación.

25 La invención proporciona también un sistema de rectificación que comprende una pluralidad de los aparatos de rectificación antes mencionados, en donde el sistema comprende unos medios de transferencia para secuencialmente transferir la correa y para permitir que la correa pueda desmontarse o fijarse a los rodillos de cada aparato de rectificaron, y en donde después de una superficie marginal de la correa pueda rectificarse por un aparato de rectificación apropiado, en que la otra superficie marginal de la correa se rectifique por otro aparato de rectificación.

30 El sistema de rectificación de la invención comprende una pluralidad de los aparatos de rectificación antes mencionados, en donde el sistema comprende además unos medios de transferencia para transferir secuencialmente la correa al siguiente aparato de rectificación por medio del espacio entre el fijador y el rectificador que comprende cada aparato de rectificación.

35 De acuerdo con la invención, las superficies marginales de la correa (ambas superficies marginales de la correa alargada entre los dos rodillos en la forma de una pista de atletismo) se rectifican por los dos aparatos de rectificación en forma secuencial. Cada superficie marginal está rectificada en forma basta y rectificada en su acabado alternativo por medio de los aparatos de rectificación independientes. Así pues, al menos se proporcionan cuatro aparatos de rectificación. En una realización de la secuencia de rectificación, una superficie marginal de la correa está rectificada en forma basta, y a continuación la correa es transferida al siguiente aparato de rectificación, mediante el cual la otra superficie marginal se rectifica la correa en forma basta. La correa es entonces transferida al siguiente aparato de rectificación, por medio del cual se rectifica el acabado de la superficie marginal. Posteriormente, la correa es transferida al siguiente aparato de rectificación final mediante el cual la otra superficie marginal de la correa se rectifica en su acabado. Mediante el cambio alternativo de las superficies marginales de la correa que se rectifican, las posiciones en donde la fijación y el rectificador están dispuestos pueden invertirse alternativamente entre los aparatos de rectificación adyacentes que están dispuestos a intervalos.

45 Los medios de transferencia no están limitados en particular. Por ejemplo, dos miembros de las barras están dispuestos en paralelo con un intervalo, y dos miembros de mandril están fijados a las superficies opuestas individuales del par de miembros de las barras para retener la correa conforme se deforma en el perfil de una pista. En una realización, cuatro de tales pares de los miembros del mandril están fijados a los miembros de la barra con los mismos intervalos que los cuatro aparatos antes mencionados de rectificación. Un par de miembros de las barras se mueven hacia atrás y hacia delante entre los aparatos adyacentes de rectificación dispuestos en intervalos, por lo que la correa en que un extremo se ha rectificado por un aparato de rectificación puede transferirse al siguiente aparato de rectificación para rectificar la otra superficie marginal. Un transportador de la correa de transferencia está dispuesto hacia delante del aparato de rectificación de acabado. La correa que se ha terminado a través al menos de cuatro etapas de procesos de rectificación es transferida sobre el transportador de correa.

50 Por ejemplo, la correa se dispone por el cargador entre los miembros del mandril y un extremo por medio del disparador conforme la correa se deforma en el perfil de una pista. El par de miembros de la barra se mueve tal que

los miembros del mandril que retienen la correa se posicionan en el aparato de rectificación. El fijador del aparato de rectificación se desplaza hacia los miembros de la barra, y los dos rodillos se insertan en la porción circunferencial interna de la pista. En esta postura, el rodillo accionado, por ejemplo, se desplaza alejándose del rodillo de accionamiento, por lo que la correa en la forma de una pista se tensa en la dirección longitudinal de la pista.

5 Conforme la correa se tensa en la dirección longitudinal, la correa se deforma más para llegar a ser más delgada y más larga que cuando se fijó por los miembros del mandril, por lo que la correa se libera de los miembros del mandril. Con la correa así liberada de los miembros del mandril, el rodillo motriz se libera entonces de los miembros del mandril, el rodillo motriz se hace rotar, mientras que el rectificador se mueve tal que los cepillos de rectificación del rectificador entran en contacto con la superficie marginal de la correa. Con los cepillos de rectificación en

10 contacto contra la superficie marginal de la correa con una fuerza de presión predeterminada, los dos cuerpos rotatorios se hacen rotar en la misma dirección. Después de completar una rectificación basta predeterminada, el rodillo accionado se desplaza hacia el rodillo motriz, provocando que la correa de forma de una pista sea fijada en el mandril por medio de los miembros del mandril, y entonces el fijador se retiene desde los miembros de la barra. La correa puesta en el mandril por los miembros de mandril se transfiere al siguiente aparato de rectificación por el movimiento de los miembros de la barra. En este aparato de rectificación, se lleva también a cabo una operación similar para rectificar en forma basta la superficie del margen en el otro lado. Posteriormente, se llevan a cabo

15 operaciones similares para ejecutar la rectificación del pulido de ambas superficies marginales, y la correa es eventualmente transferida al transportador de correas. La diferencia entre la rectificación basta y la rectificación de pulido se produce por la variación de la dimensión de la barra de los cepillos utilizados para rectificar o de la dimensión del grano de los granos abrasivos.

20

Los medios de transferencia son capaces de transferir las correas subsiguientes en una forma similar mientras que se transfiere una correa al siguiente aparato de rectificación secuencialmente tal como se ha descrito anteriormente. Así pues, llega a ser posible ejecutar la secuencia de la rectificación basta para la rectificación de acabado de las superficies del borde de la correa, sin ninguna intervención humana.

25 El sistema de rectificación de acuerdo con la invención comprende además un aparato de rectificación para rectificar las superficies internas y externas de la correa. Tal como se mencionó anteriormente, en las correas CVT y similares, se forma un óxido sobre la superficie (superficies circunferenciales externas e internas) durante el tratamiento de la solución. De acuerdo con el sistema de rectificación de la invención, dicha película de óxido se elimina por la rectificación, además de la rectificación de la superficie marginal de la correa. Por ejemplo, además de los cuatro aparatos de rectificación ya mencionados, se prepara otro aparato de rectificación. Dicho aparato de rectificación adicional comprende un cuerpo rotativo de rectificación para rectificar la superficie circunferencial externa de la correa, y para rectificar el cuerpo rotativo para rectificar la superficie circunferencial interna de la correa. Después de que la correa se fije por los dos rodillos del fijador correspondiente, los dos cuerpos rotatorios de rectificación se desplazan hacia la correa, de los cuales uno entra en contacto con el plano de una parte de la

30 superficie circunferencial externa de la correa, mientras que el otro entra en contacto con el plano de una parte de la superficie circunferencial interna de la correa. Con los dos cuerpos rotativos de rectificación así en contacto con el plano de la correa, los cuerpos rotativos de rectificación se hacen rotar, mientras que los dos rodillos se hacen también rotar, por lo que la película de óxido o similar fijada a las superficies circunferenciales externas e internas de la correa pueden rectificarse y eliminarse.

35

40 En el sistema de rectificación de la invención, el primer cuerpo rotatorio y el segundo cuerpo rotatorio se ajustan de forma tal que su dirección de rotación se cambia para cada correa que sea transferida.

De acuerdo con la invención, la dirección de rotación de los dos cuerpos rotativos (primer cuerpo rotativo y segundo cuerpo rotativo) en cada aparato de rectificación se invierte de una correa a la otra. Si la dirección de rotación de los cuerpos rotativos se invirtieran durante el procesamiento de cada correa, tal inversión desde la rotación hacia

45 delante a la rotación hacia atrás, por ejemplo, exigiría un tiempo adicional para la aceleración y desaceleración de los cuerpos rotativos, posiblemente ampliando el tiempo de la rectificación. Por el contrario, si la dirección de rotación de los cuerpos de rotación fuera fijada en una dirección, los cepillos desarrollarían una tendencia a fluir en una dirección, dando lugar a una reducción en la fuerza de la rectificación. Así pues, de acuerdo con la invención, en lugar de invertir la dirección de la rotación de los cuerpos rotativos en cada correa, la dirección de rotación de los cuerpos rotativos se cambia de una correa a la otra. De esta forma, el tiempo de aceleración y desaceleración para los cuerpos rotativos puede eliminarse, por lo que puede ejecutarse una rectificación eficiente, y puede prevenirse que los cepillos puedan adquirir cualesquiera tendencias direccionales.

50

Tal como se comprenderá a partir de lo expuesto anteriormente, de acuerdo con el aparato de rectificación, y el sistema de rectificación, los cepillos de rectificación entran hacia la superficie del borde de la correa desde ambos

55 lados de la correa y poder ejecutar la rectificación. Como resultado de ello, la correa no cae en una dirección durante la rectificación, de forma que la rectificación eficiente puede ejecutarse mientras que se mantiene la fuerza inicial de la rectificación. Además de ello, de acuerdo con el sistema de rectificación de la invención, la secuencia de la rectificación basta a la rectificación de acabado de ambas superficies marginales, así como también la rectificación de las superficies circunferenciales internas y externas, puede ejecutarse automáticamente. Así pues, la operación de la rectificación puede ejecutarse sin ninguna intervención humana.

60

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de rectificación de la invención.

La figura 2 muestra una sección vertical de un cepillo de segmento.

La figura 3 muestra una vista en planta que ilustra un estado operacional del sistema de rectificación de la invención.

5 La figura 4 muestra una vista de la flecha IV-IV de la figura 3.

La figura 5 muestra una vista en planta que ilustra un estado operativo del sistema de rectificación siguiente de la figura 3.

La figura 6 muestra una flecha VI-VI de la vista de la figura 5.

10 La figura 7 muestra una vista en planta que ilustra un estado operativo del sistema de rectificación siguiente de la figura 5.

La figura 8 muestra una vista de la flecha VIII-VIII de la figura 7.

La figura 9 muestra una vista en planta que ilustra un estado operativo del sistema de rectificación siguiente de la figura 7.

La figura 10 muestra una vista de la flecha X-X de la figura 9.

15 La figura 11 muestra una vista en planta que ilustra un estado operativo del sistema de rectificación siguiente de la figura 9.

La figura 12 muestra una vista de la flecha XII-XII de la figura 11.

La figura 13 muestra una vista en planta que ilustra un estado operativo del sistema de rectificación siguiente de la figura 11.

20 La figura 14 muestra una vista de la flecha XIV-XIV de la figura 13.

La figura 15 muestra una vista en planta que ilustra un estado operativo del sistema de rectificación de la figura 13.

La figura 16 muestra una vista de la flecha XVI-XVI de la figura 15.

25 La figura 17 muestra una forma de onda del historial del tiempo del control de rotación de los cuerpos rotativos en el aparato de rectificación. La figura 17(a) muestra una forma de onda del historial del tiempo de la presente invención, y la figura 17(b) muestra una forma de onda del historial del tiempo de la presente invención.

La figura 18(a) muestra una vista en perspectiva de una parte de una correa CVT. La figura 18(b) muestra una sección transversal de la correa antes y después del pulido del barril.

MODO ÓPTIMO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

30 Las realizaciones de la invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos. La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un aparato de rectificación de acuerdo con la invención. La figura 2 muestra una vista en sección vertical de un cepillo de segmento. Las figuras 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 son vistas en planta que ilustran secuencialmente la operación del sistema de rectificación. Las figuras 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16 son vistas de las flechas de las figuras 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 respectivamente. La figura 17 muestra una forma de onda del tiempo durante el control de la rotación en el aparato de rectificación. La figura 17(a) muestra una forma de onda del historial del tiempo, mientras que la figura 17(b) muestra una forma de onda del historial del tiempo de acuerdo con la invención. En las realizaciones ilustradas, una correa de metal (que tiene una rebaba sobre el borde de una película de óxido formada sobre la superficie) está siendo rectificada para una correa CVT. No obstante, no es necesario aclarar que el objeto de la rectificación no está limitado a dicha correa de metal.

40 El aparato de rectificación 1 está compuesto, tal como se muestra en la figura 1, por un rectificador 3 que comprende dos cuerpos rotatorios 31 y 32, teniendo cada uno una pluralidad de cepillos de segmentos 4, 4, 4,... dispuestos en una dirección circunferencial, y un fijador 2 dispuesto en forma opuesta a la punta de los cepillos del segmento 4

para retener una correa *b* alargada entre dos rodillos (un rodillo motriz 21 y un rodillo accionado 22). Con respecto al fijador 2, los dos rodillos están montados sobre un lado de un armazón 23 en donde un motor (no mostrado) está montado para hacer rotar el eje motriz del rodillo motriz 21. El rodillo accionado 22 es movable sobre un lado del armazón 23. Por ejemplo, el eje rotatorio que soporta el rodillo accionado está fijado a la punta de la biela del pistón de una unidad del cilindro, de forma que el rodillo accionado 22 pueda moverse hacia delante o alejándose del rodillo motriz 21 conforme la biela del pistón se extienda o se retire. En cuanto al rectificador 3, por otra parte, los dos cuerpos rotatorios 31 y 32 están montados en un lado del armazón, en donde los motores están montados para hacer rotar los cuerpos rotatorios 31 y 32.

Los cepillos 4 de segmentos comprenden varias barras de alambre de nylon a los cuales los granos abrasivos de rectificación de alúmina (Al_2O_3) o carburo de silicio (SiC) por ejemplo están fundidos, en donde las barras de alambres están unidas conjuntamente con un cilindro de metal 42. Los cepillos de segmentos 4 sobresalen desde la superficie del extremo de los cuerpos rotativos 31 y 32 en una longitud predeterminada.

Tal como se muestra en la figura 1, los cuerpos rotatorios 31 y 32 están controlados para rotar en la misma dirección. En un punto apropiado en un intervalo lineal de la correa *b*, la cual se alarga entre los dos rodillos 21 y 22 en la forma de una pista en una vista en planta, un cuerpo rotatorio 31 entra en una dirección Y, mientras que el otro cuerpo rotatorio 32 emerge en una dirección Z. Mediante la rectificación en las mencionadas dos direcciones, la correa, conforme se rectifica por un cuerpo rotatorio, se le impide que caiga en la dirección en que se hace rotar el cuerpo rotatorio, por la rotación del otro cuerpo rotatorio. Además de ello, llega a ser posible la rectificación de dos esquinas de la superficie marginal de la correa con los dos cuerpos rotatorios al mismo tiempo, mejorando así el rendimiento de la rectificación. Al extenderse la correa entre los dos rodillos 21 y 22 en la forma de una pista, el rodillo accionado 22 se mueve alejándose del rodillo motriz 21 después de que la correa se alargue entre los dos rodillos 21 y 22.

La figura 2 muestra como los cepillos de segmentos 4 están fijados a los cuerpos rotatorios 31 y 32. Un extremo de las barras de hilos de nylon 41, 41,... en los cepillos de segmentos 4 está albergado en un cilindro de metal 43. El otro extremo está montado en el cilindro de metal 42, de forma tal que los hilos de nylon estén unidos entre sí. El extremo del cilindro 43 está cerrado, y la biela del pistón de una unidad de cilindro 34 está en contacto contra la superficie extrema. Con el fin de asegurar la rigidez de los hilos de nylon durante la rectificación, la longitud en la que los hilos de nylon se extienden más allá del cilindro 42 se fija para que sea de una longitud predeterminada (L1). Conforme la punta de las barras de nylon se desgastan gradualmente por la rectificación y disminuye la potencia de la rectificación, se detecta una reducción de la potencia de rectificación mediante un sensor de presión (no mostrado). Basándose en el resultado de tal detección, la biela del pistón puede extenderse en una longitud predeterminada (en la dirección X de la flecha). Debido a que se proporciona inicialmente una longitud extra L2, la frecuencia del reemplazo del cepillo de segmentos puede minimizarse, por lo que puede mejorarse la eficiencia de la rectificación.

En lo expuesto a continuación, se describirá con referencia a las figuras 3 a 16 la configuración del sistema de rectificación y el flujo de su funcionamiento.

Con referencia a las figuras 3 y 4, se describe la configuración de un sistema de rectificación 10. El sistema incluye los aparatos de rectificación 1, 1, 1, 1 descritos con referencia a la figura 1 que están dispuestos en intervalos regulares. Entre las fijaciones 2 y los rectificadores 3, se proporciona una transferencia 8 que puede moverse recíprocamente entre los aparatos de rectificación adyacentes. En los aparatos de rectificación 1, 1, 1, 1 las configuraciones del fijador 2 y la rectificación 3 se invierten alternativamente. Por tanto ambas superficies de la correa *b* pueden ser rectificadas alternativamente. La correa *b* introducida en el disparador 62 es enviada a la transferencia 8 por el cargador 61, y es transferida secuencialmente al siguiente aparato de rectificación 1 conforme la transferencia 8 se mueve recíprocamente. Los aparatos de rectificación 1 subsiguientes incluyen, con el fin de incrementar la distancia desde el disparador 62, un aparato para rectificar en forma basta una superficie marginal de la correa *b*, un aparato para rectificar en forma basta la otra superficie del borde de la correa *b*, un aparato para rectificado de acabado de la superficie del borde de la correa *b*, y un aparato para el rectificado de acabado de la otra superficie del borde de la correa *b*. La transferencia 8 está compuesta por miembros de las barras 81 y 82 en la parte superior y del fondo, y los miembros del mandril 83, 83 fijados cada uno a las superficies opuestas de los miembros de la barra 81 y 82 en los mismos intervalos que los situados entre los aparatos 1, 1 de rectificación individual. La correa *b* es transferida mientras que se retienen con los miembros del mandril 83, 83. Los miembros del mandril 83 están moldeados con un material apropiado (tal como el material de resina), de forma tal que la superficie de la correa *b* no pueda dañarse al montarla en el mandril. El aparato de rectificación final 1a es un aparato para eliminar una película de óxido o similar formada sobre las superficies periféricas externas e internas de la correa *b*. Está compuesto por un fijador 2 similar al mencionado anteriormente, y un rectificador 5 que comprende un armazón 53 que soporta en forma giratoria dos rectificadores 51 y 52. Mediante la rectificación sobre ambas superficies, se eliminan las rebabas y se proporciona una R requerida, y la correa es rectificada además en ambas superficies periféricas externas e internas. La correa *b* es entonces recogida desde la transferencia 8 con el cargador 71, y se monta entonces sobre un transportador de correas 72. El extremo inferior del armazón 23 del fijador 2 o el armazón 33 del rectificador 3, en donde cada aparato de rectificación 1, 1,... está compuesto por las

- 5 ruedas 91, 91,... están fijadas tal que las ruedas 91, 91,... pueden moverse a lo largo de los railes 92, 92. El fijador 2 o el rectificador 3 de cada aparato de rectificación 1, 1, ... está controlado para automáticamente moverse aproximándose o alejándose de la transferencia 8 en unos tiempos apropiados asociados con el movimiento de reciprocidad de la transferencia 8. El flujo de la operación del sistema de rectificación 10 se describe a continuación.
- 10 Inicialmente, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la correa b es introducida en el disparador 62 y se engancha en la superficie interna del mismo por el cargador 61 conforme se mueve en la dirección X indicada por la flecha en la figura 3. El cargador 61 se fija en dicha postura y entonces se mueve en la dirección Y indicada por la flecha, por lo que la correa b está montada entre los miembros del mandril 83, 83.
- 15 Con referencia ahora a las figuras 5 y 6, el cargador 61, después de que la correa b se monte entre los miembros del mandril 83, 83, se mueve en la dirección Y, que está alejada de la transferencia 8. La transferencia 8 mueve la correa b del mandril al aparato de rectificación 1 (flecha Y) para la rectificación basta inicial.
- 20 Con referencia a las figuras 7 y 8, el fijador 2 se mueve (flecha X) a la proximidad de la correa b dispuesta hacia delante (flecha X), y el rodillo motriz 21 y el rodillo accionado 22 son puestos en contacto parcial con la superficie periférica interna de la correa b. El rodillo accionado 22 es entonces movido alejándose del rodillo motriz 21 (flecha Y), por lo que la correa b se alarga entre los dos rodillos en la forma de una pista, con la correa b separada entre sí desde los miembros del mandril 83, 83. Mientras tanto, el cargador 61 se mueve hacia el disparador 62 (flecha Z) para la transferencia de la siguiente correa b.
- 25 Con referencia a las figuras 9 y 10, el fijador 2 se mueve hacia el rectificador 3 (flecha X), con la correa b alargada entre los dos rodillos en la forma de una pista, y después una superficie del borde de la correa b se rectifica en forma basta mientras que los cuerpos rotativos 31 y 32 se hacen rotar en la misma dirección. Durante esta etapa de rectificación basta, la correa b es ya liberada de los miembros del mandril 83, 83. En consecuencia, el movimiento recíproco de la transferencia 8 no oculta el rectificado basta. Así pues, durante la etapa de rectificación basta, la transferencia 8 se mueve hacia el disparador 62 (flecha Y), y recoge la siguiente correa b que ya es introducida en el disparador 62. Tal como ya se ha mencionado antes, el cargador 61 se mueve hacia la correa b (flecha Z) para colgar la correa b.
- 30 Con referencia a las figuras 11 y 12, la correa b está montada entre los miembros del mandril 83, 83 por el cargador 61 (flecha Z). Por otra parte, cuando se completa la rectificación basta de una superficie marginal de la correa b, el fijador 2 se mueve ligeramente entre sí desde el rectificador 3 (flecha Y), y la correa se dispone entre los miembros 83, 83 del mandril opuesto. En este estado, el rodillo accionado 22 se mueve hacia el rodillo motriz (flecha X), por lo que la correa b se alarga entre los dos rodillos y se libera y se fija entre los miembros del mandril 83, 83.
- 35 Con referencia a las figuras 13 y 14, el fijador 2 se mueve hacia atrás hasta una extensión que no oculte la transferencia 8 (flecha X), y la transferencia 8 con las dos correas b, b retenidas que por tanto se mueven (flecha Y). Este movimiento se ejecuta de forma que se transfiere la correa b, en donde una superficie marginal se rectifica en forma basta, hacia el siguiente aparato de rectificación 1. Así pues, la siguiente correa b es transferida al aparato 1 de rectificación, en donde la rectificación basta inicial se ejecuta. Al mismo tiempo, el cargador 61 se mueve hacia el disparador 62 para acomodar la correa b (flecha Z).
- 40 Con referencia a las figuras 15 y 16, tal como se ejecuta la secuencia anterior, la correa b en la que se ha rectificado la superficie marginal, es transferida al siguiente aparato de rectificación 1. Al mismo tiempo, se recoge una nueva correa b desde el disparador 62. Para el rectificado final de las superficies circunferenciales internas, el rectificador 5 se mueve hacia la transferencia 8 (flecha X), y después la superficie circunferencial externa de la correa b es rectificada por el cuerpo rotatorio de rectificación 51, mientras que la superficie periférica interna es rectificada por el cuerpo rotatorio interno 52.
- 45 Después de completar la rectificación de la correa b, la correa b se mueve por medio del cargador 71 al transportador 72 de la correa para el transporte.
- 50 De acuerdo con el sistema de rectificación de la invención, el rectificado basta y el rectificado de acabado de las superficies marginales de la correa, y el rectificado de las superficies circunferenciales externa e interna de la correa, pueden ejecutarse automáticamente. Debido a la extensión del desgaste de los hilos de nylon montados sobre los cuerpos rotatorios, de los cuales está compuesto cada rectificador, que se detecta automáticamente, una fuerza de presión predeterminada puede mantenerse constantemente y la pérdida de tiempo asociada con el reemplazamiento de los hilos de nylon que serán minimizados.
- 55 Con referencia ahora a la figura 17, se describe la configuración del control de rotación de los cuerpos rotativos fijados al rectificador. Cuando la dirección de rotación del cuerpo rotativo está fijado de una forma, los hilos de nylon adquieren, conforme avanza el proceso de rectificación, con una tendencia a fluir en la dirección opuesta a la dirección de rotación. Puesto que tal tendencia a fluir en una dirección se desarrolla en el cepillo, la fuerza de rectificación del cepillo disminuye notablemente, requiriendo eventualmente el reemplazo del cepillo. Así pues, para

prevenir el desarrollo de tal tendencia en el cepillo, la dirección de rotación del cuerpo rotativo es convencionalmente invertida en forma alternada cuando la rectificación de la superficie marginal de una única correa, tal como se muestra en la figura 17a.

5 En este caso, tal como se verá en la figura 17a, el tiempo requerido para rectificar la superficie marginal de una única correa, el tiempo de rotación A_t se requiere adicionalmente entre una velocidad de rotación constante en la dirección positiva (lado + en la figura) y la velocidad de rotación constante en la dirección opuesta (lado - en la figura), por tanto afectando adversamente a la eficiencia del proceso de rectificación.

10 Así pues, de acuerdo con el sistema de rectificaron de la invención, la dirección de rotación de los cuerpos rotativos se cambia de una correa a la siguiente. Tal como se observará a partir de la figura 17b, el tiempo de conmutación antieconómico requerido de la dirección de rotación puede ser eliminado. Así pues, mediante el cambio de la dirección de rotación de los cuerpos rotativos cuando la correa se mueve, podrá conseguirse una rectificación eficiente.

15 Aunque las realizaciones de la invención se han descrito con referencia a los dibujos, la invención no está limitada a las realizaciones específicas anteriores, aunque varios cambios del diseño o similares podrán realizarse dentro del alcance de la invención, según lo definido por las reivindicaciones. Por ejemplo, además de la rotación de los cuerpos rotativos fijados en el rectificador, cada cepillo del segmento dispuesto en la dirección cirunferencial podrá hacerse que gire alrededor de su propio eje.

Numerales en los dibujos:

- 1,1a aparato de rectificación;
- 20 2 fijadores;
- 21 rodillo motriz;
- 22 rodillo accionado;
- 23 armazón;
- 3 rectificador;
- 25 31, 32 cuerpos rotativos (primer cuerpo rotativo, y segundo cuerpo rotativo);
- 33 armazones;
- 34 unidad de cilindro;
- 4 cepillo de segmento;
- 41 cepillos;
- 30 42, 43 cilindros;
- 5 rectificador;
- 51, 52 cuerpos rotativos de rectificación;
- 61 cargador;
- 62 disparador;
- 35 71 cargador;
- 72 transportador de correa;
- 8 transferencia (medios de transferencia);
- 81, 82 miembros de la barra;

- 83 miembro del mandril;
- 84 patas;
- 91 ruedas;
- 92 raíles;
- 5 10 sistema de rectificación;
- b correa.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) de rectificación para rectificar una correa (b), en donde el aparato (1) comprende unos cepillos de rectificación (4) para rectificar los bordes de la correa (b), en donde el aparato (1) está caracterizado porque:

5 tiene dos rodillos (21, 22) que rotan alrededor de dos ejes paralelos; y porque los cepillos de rectificación (4) comprenden un primer cepillo de rectificación (4) y un segundo cepillo de rectificación (4) que son movibles repetidamente hacia dentro y hacia fuera del espacio entre los dos rodillos (21, 22),

10 por lo que la correa (b) a rectificar es alargada entre los dos rodillos (21, 22) y porque se hace girar por la rotación de los rodillos (21, 22) y en donde el primer cepillo de rectificación (4) es movable hacia una superficie marginal de la correa (b) desde un lado de la correa (b), mientras que el segundo cepillo de rectificación (4) es movable hacia la superficie del margen de la correa (b) desde el otro lado del mismo.
2. Un aparato de rectificación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende:

15 un rectificador (3) que comprende un primer cuerpo rotatorio (31) que tiene una pluralidad de los primeros cepillos de rectificación (4) dispuestos en la dirección circunferencial de los mismos, y un segundo cuerpo rotatorio (32) que tiene una pluralidad de los segundos cepillos de rectificación (4) en la dirección circunferencial de los mismos, en donde el primer cuerpo rotatorio (31) y el segundo cuerpo rotatorio (32) están separados entre sí de forma tal que el primer cepillo de rectificación (4) y el segundo cepillo de rectificación (4) no interfieren entre sí; y,

20 un fijador (2) dispuesto en una oposición opuesta al rectificador (3) y equipado con al menos dos rodillos (21, 22 para la retención de la correa (b),

en donde el primer cuerpo rotatorio (31) y el segundo cuerpo rotatorio (32) giran en la misma dirección.
3. El aparato de rectificación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde los rodillos (21, 22) consisten en un rodillo motriz (21) y un rodillo accionado (22) de los cuales uno o ambos son movibles de forma tal que un rodillo (21, 22) puede moverse alejándose del otro rodillo (21, 22).
4. El aparato de rectificación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la correa (b) es una correa (b) de transmisión variable continuamente (CVT) compuesta por un apilamiento una pluralidad de anillos de metal.
5. Un sistema de rectificación (10) que comprende una pluralidad de los aparatos (1) de rectificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el sistema de rectificación (10) comprende unos medios de transferencia (8) para transferir secuencialmente la correa (b) y para permitir que la correa (b) sea extraída o montada al rodillo (21, 22) de cada aparato de rectificación (1), y en donde después de una superficie marginal de la correa (b) pueda ser rectificada por medio de un aparato (1) de rectificación apropiado (1), la otra superficie del borde de la correa (b) pueda ser rectificada por otro aparato de rectificación (1).
6. El sistema de rectificación (10) de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además un aparato de rectificación (1), para rectificar las superficies circunferenciales internas y externas de la correa (b).
7. El sistema de rectificación (10) de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en donde el primer cuerpo rotatorio (31) y el segundo cuerpo rotatorio (32) están controlados de forma tal que su dirección de rotación se altera en la transferencia de una correa a la siguiente.
8. Un método para rectificar una correa (b) utilizando un sistema de rectificación (10) que comprende una pluralidad de aparatos de rectificación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la correa (b) está transferida secuencialmente a cada uno de los aparatos de rectificación (1), y en donde la correa (b) está fijada automáticamente o desmontada de los rodillos (21, 22) de cada aparato de rectificación (1), en donde el método comprende:

45 la rectificación de una superficie del borde de la correa (b) con un aparato de rectificación apropiado (1);

desmontar automáticamente la correa (b) de rectificación de los aparatos de rectificación (1);

transferir la correa (b) al siguiente aparato de rectificación (1);

fijar automáticamente la correa (b) al siguiente aparato de rectificación (1); y

rectificar la otra superficie del borde de la correa (b).

9. El método de rectificación de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende:

5 rectificación en forma basta de una superficie marginal de la correa (b) con un aparato de rectificación apropiado (1);

rectificar en forma basta la otra superficie del borde de la correa (b) con un siguiente aparato de rectificación (1);

rectificación de acabado de una superficie del borde de la correa (b) con un siguiente aparato (1) de rectificación;

10 rectificación de acabado de la otra superficie del borde de la correa (b) con un siguiente aparato (1) de rectificación (1); y

rectificar las superficies circunferenciales externas e internas de la correa (b) con un siguiente aparato (1) de rectificación.

FIG. 1

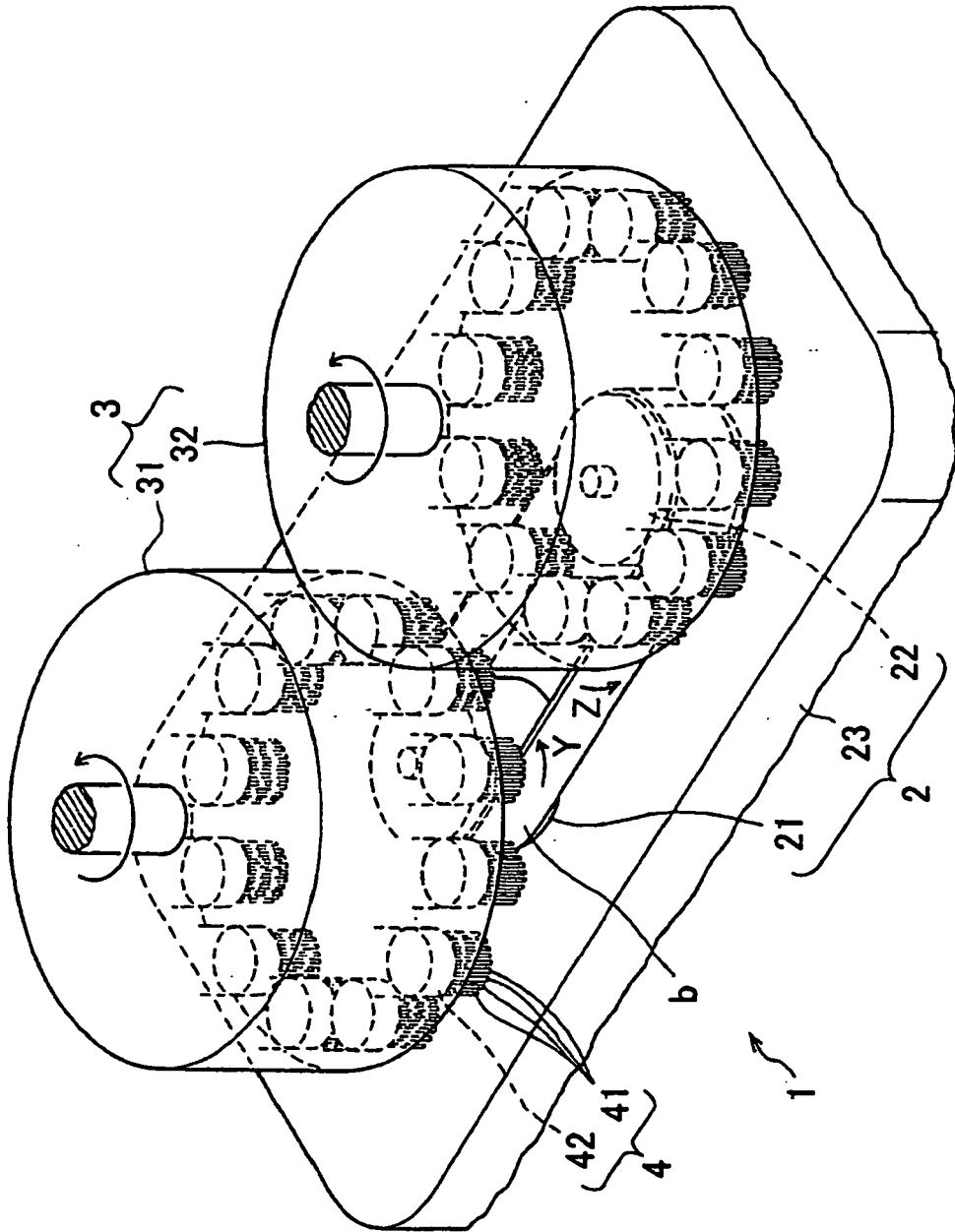


FIG.2

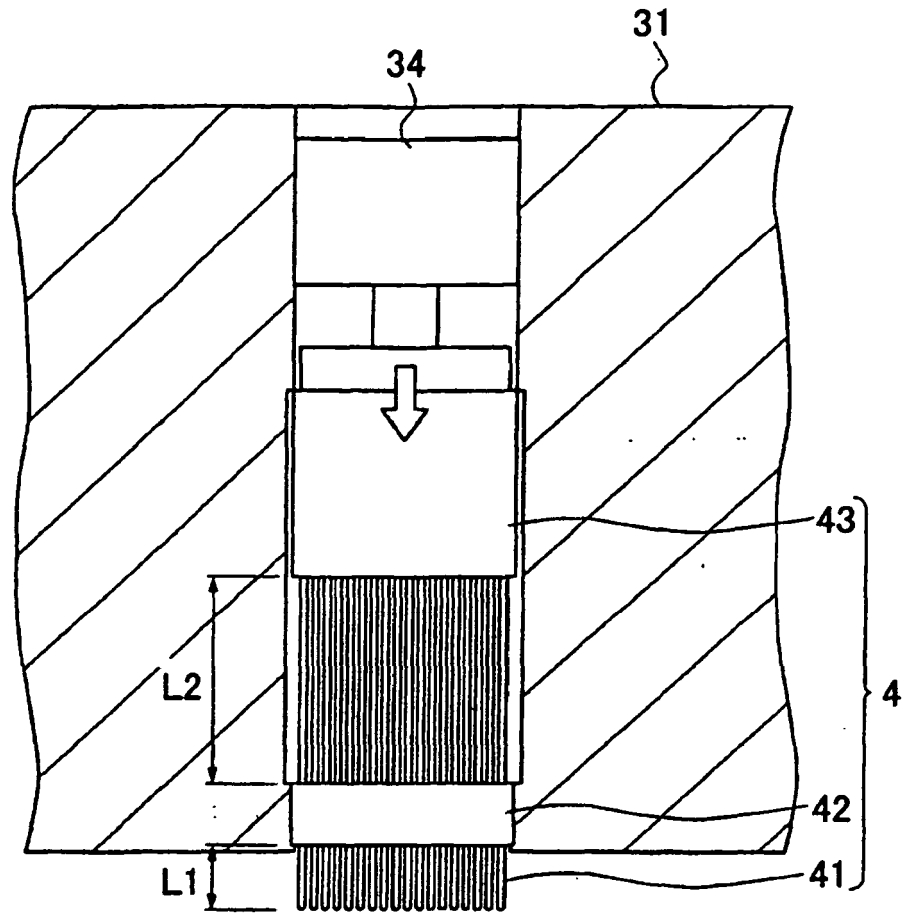


FIG.3

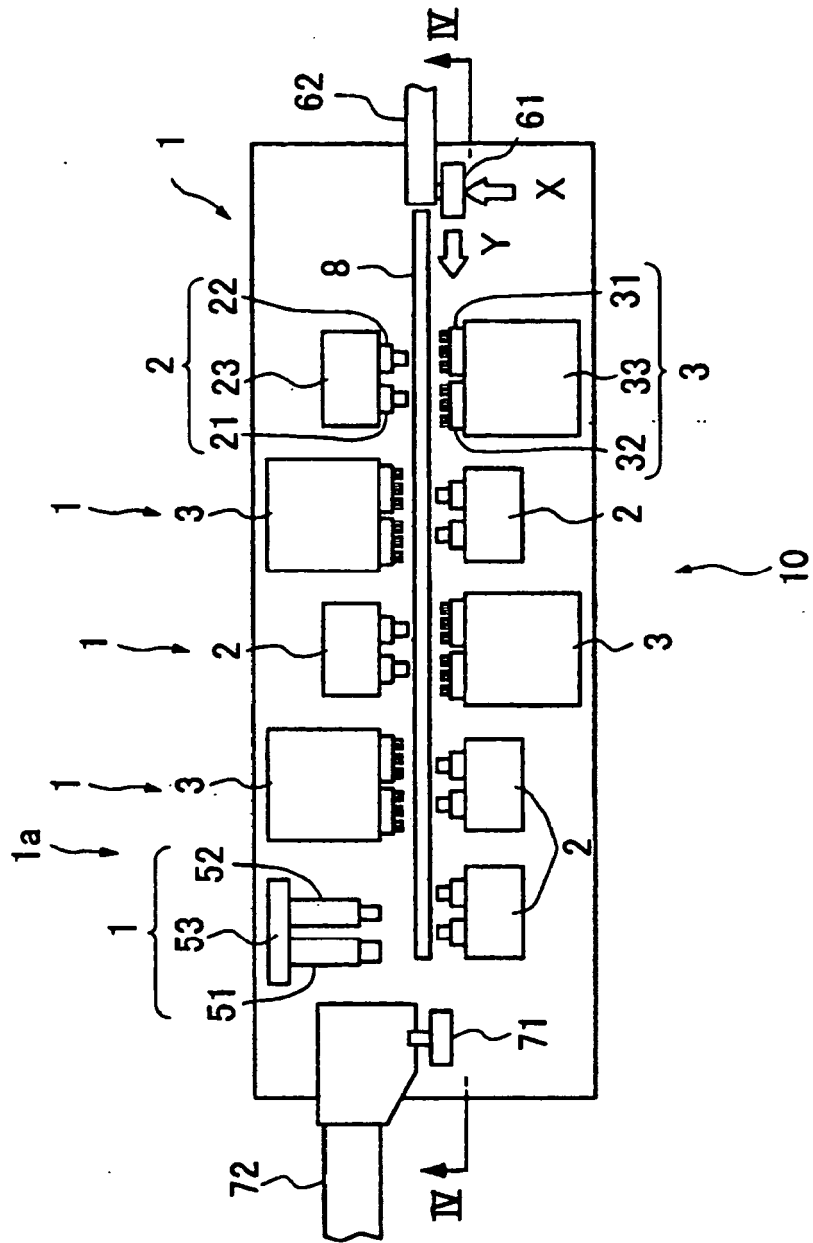


FIG.4

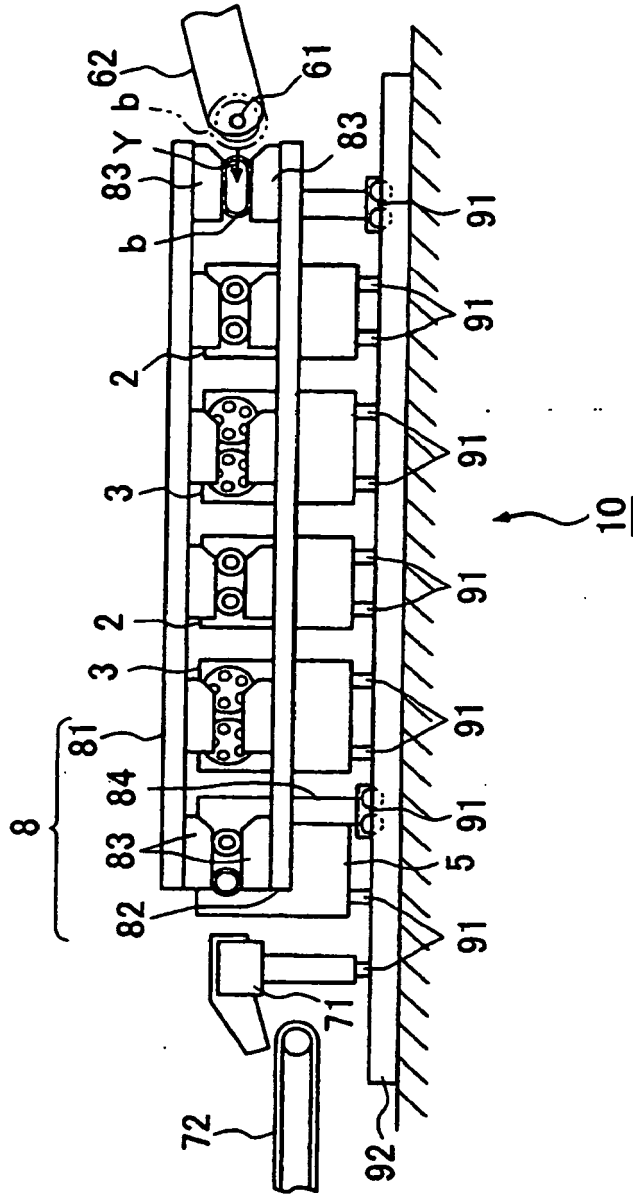


FIG.5

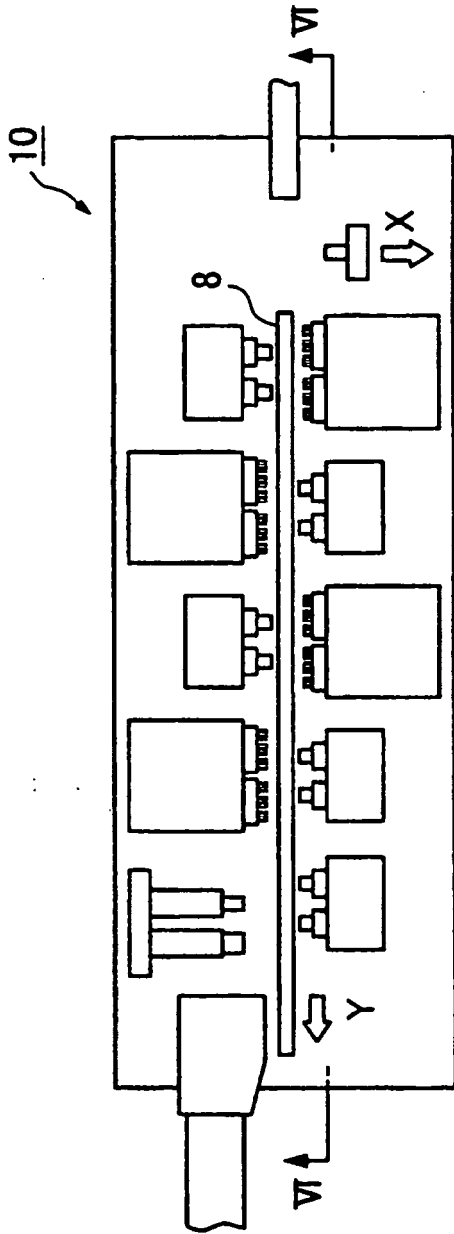


FIG.6

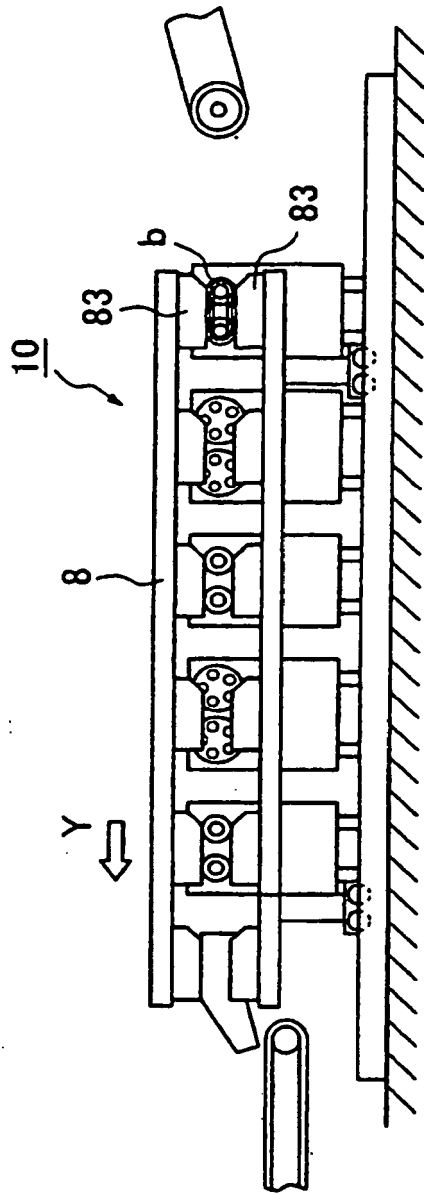


FIG.7

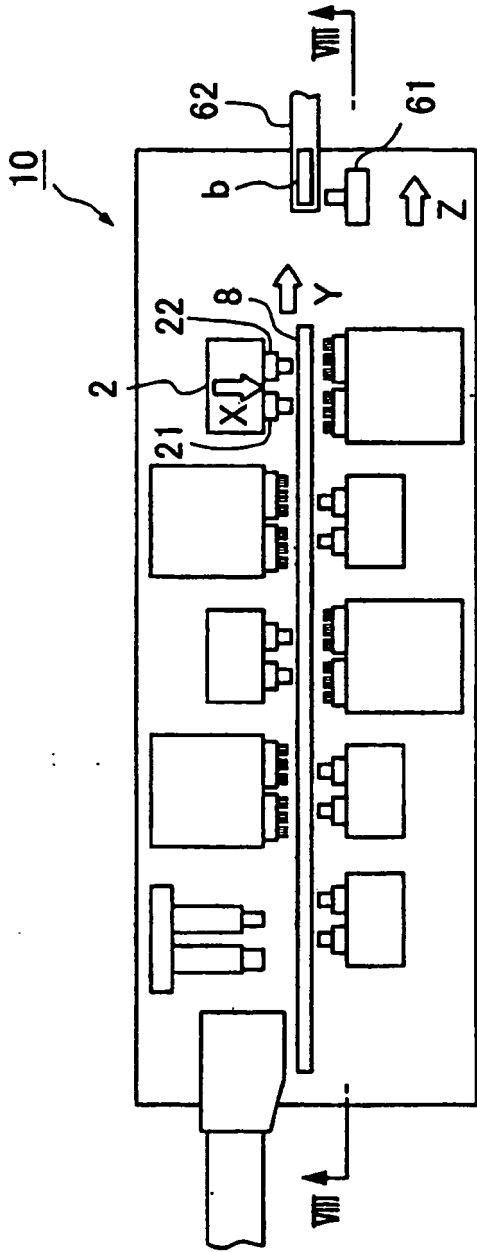


FIG.8

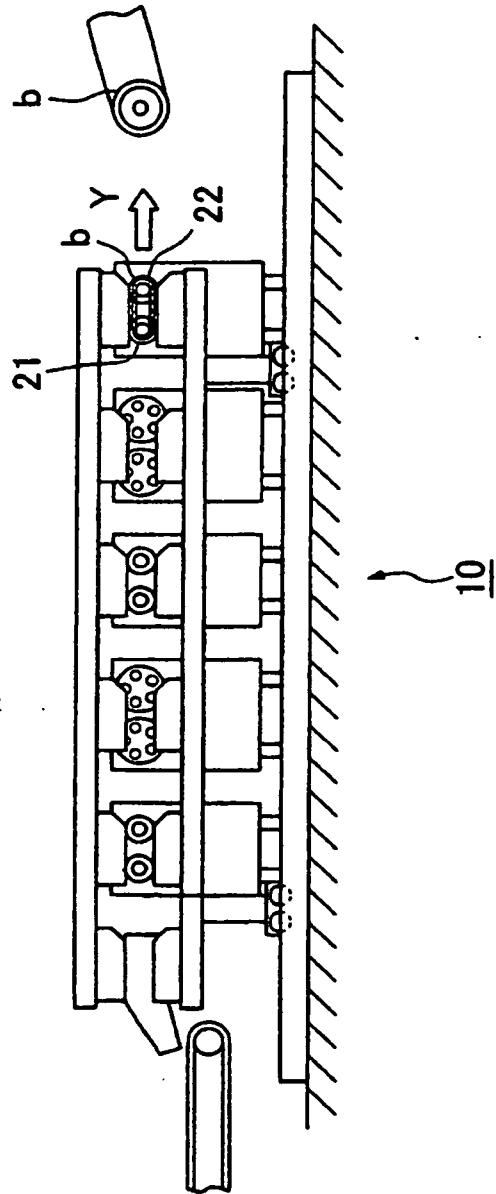


FIG.9

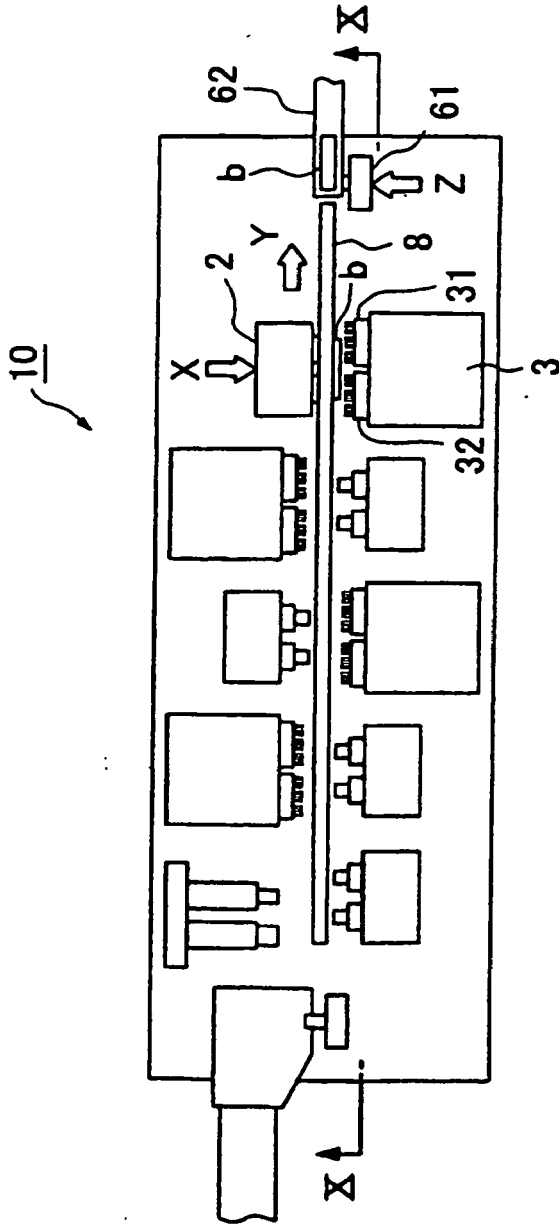


FIG.10

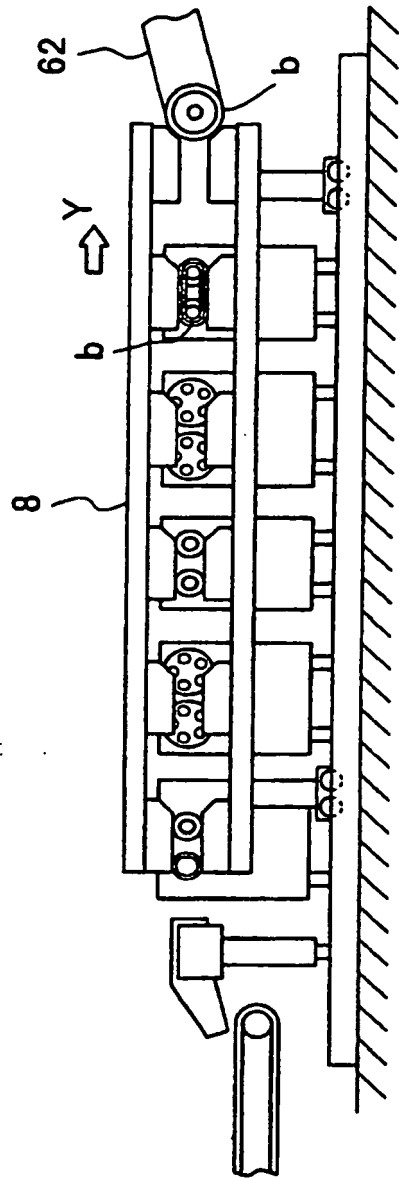


FIG.1 1

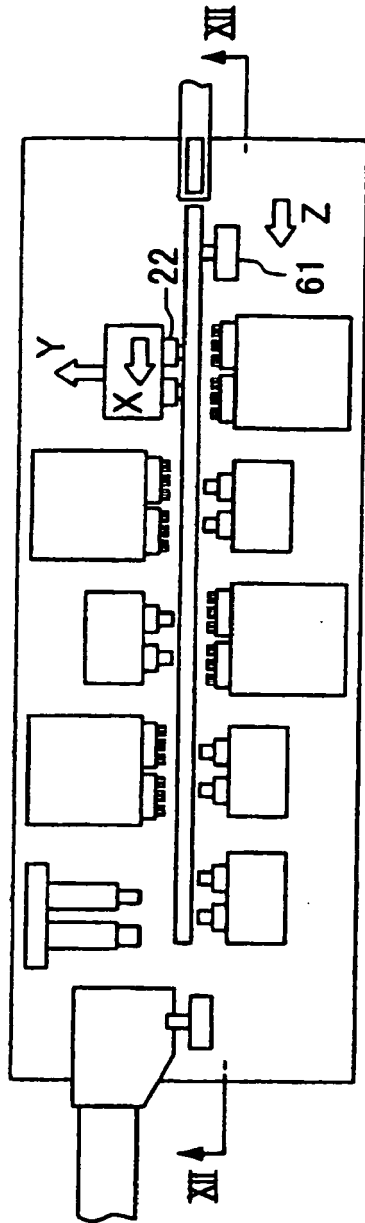


FIG.12

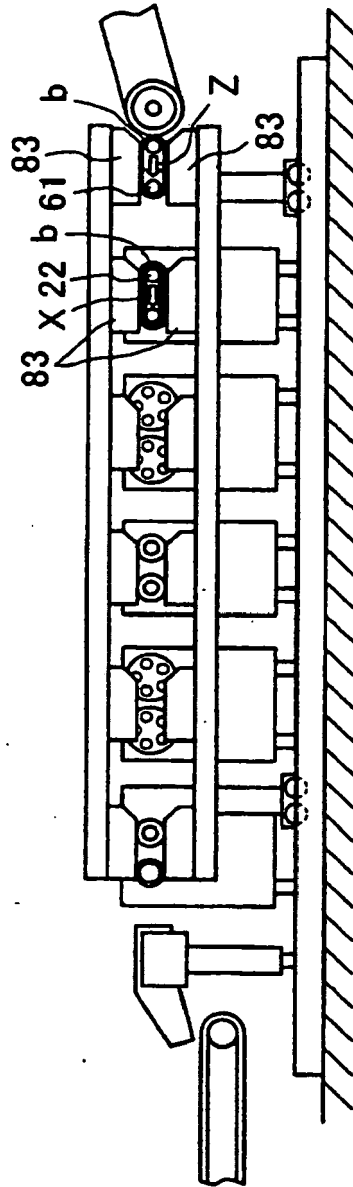


FIG.13

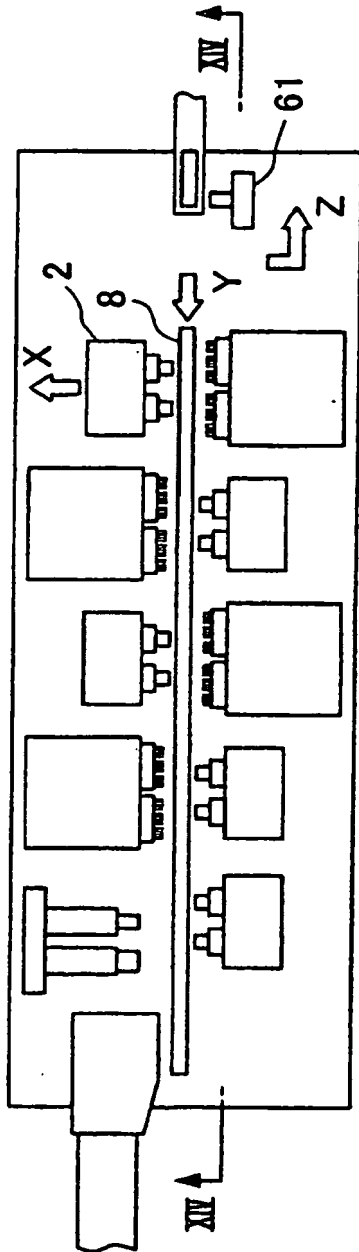


FIG.14

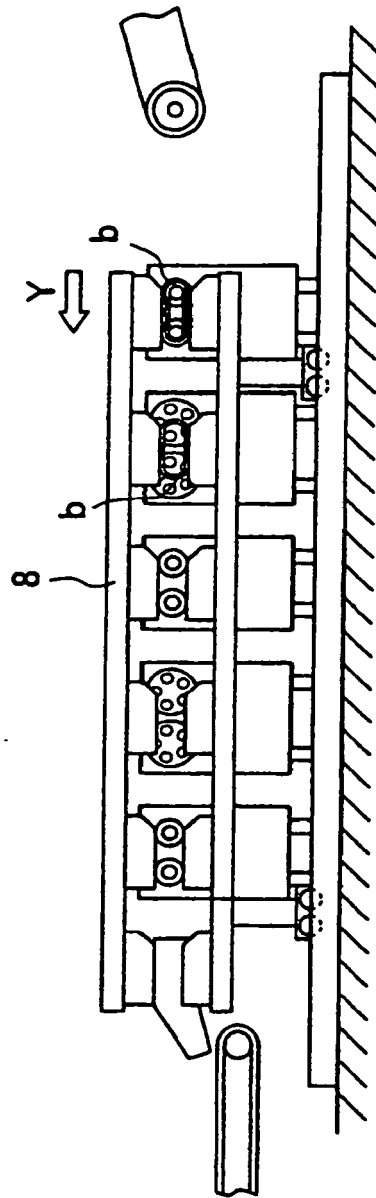


FIG.15

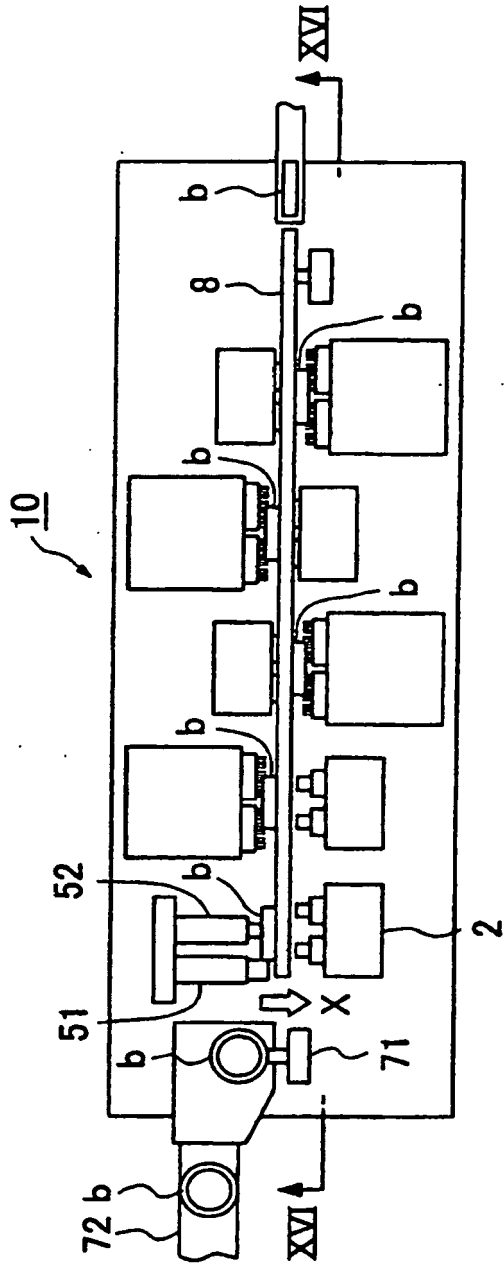


FIG.16

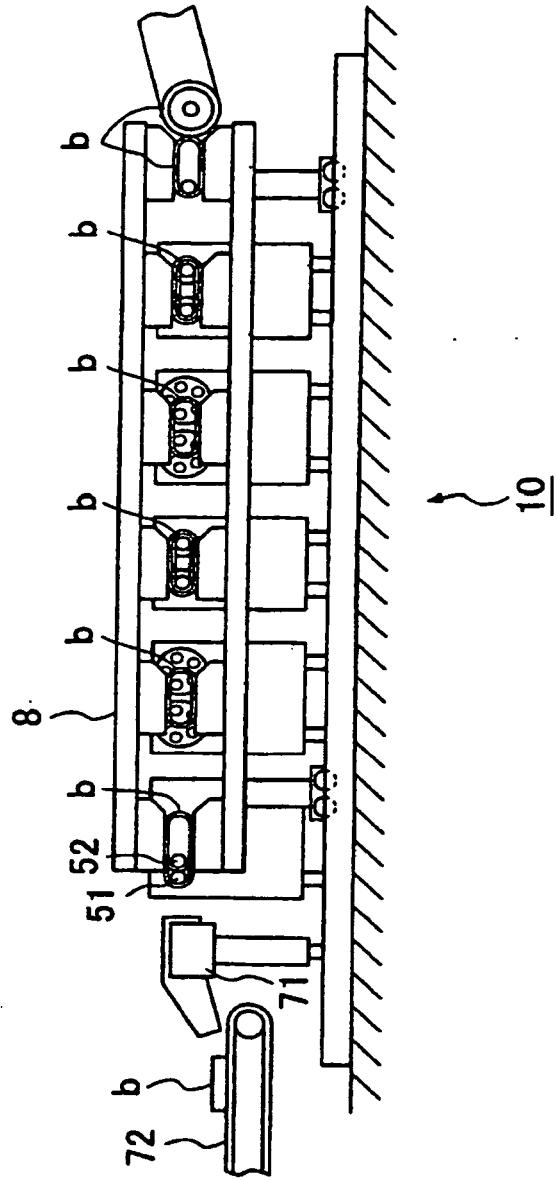


FIG.17

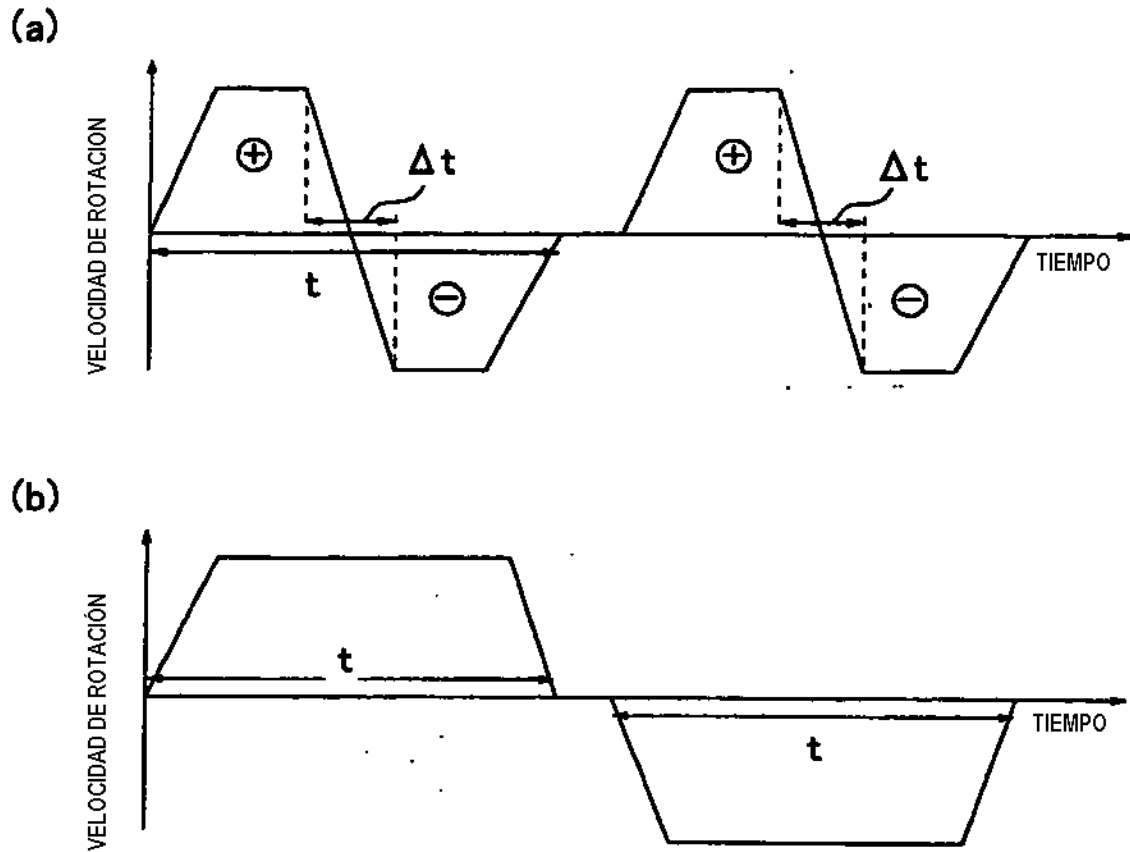
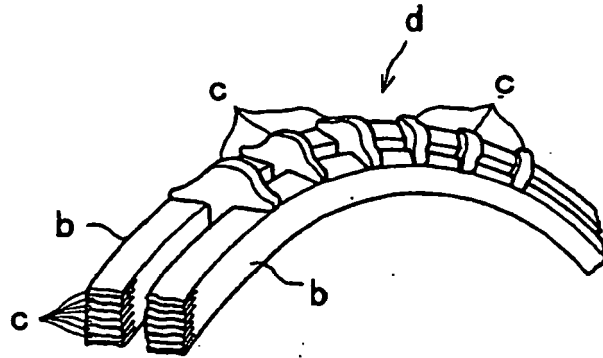


FIG.18

(a)



(b)

