

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 227**

51 Int. Cl.:  
**B66B 23/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08380202 .5**  
96 Fecha de presentación: **07.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2033928**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **SISTEMA DE CURVA DE VOLTEO PARA SISTEMA DE TRANSPORTE POR CADENA.**

30 Prioridad:  
**05.09.2007 ES 200702379 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.01.2012**

73 Titular/es:  
**THYSSENKRUPP ELEVATOR (ES/PBB) LTD.  
BURGAN HOUSE RECEPTION C, FIRST FLOOR  
THE CAUSEWAY STAINES TW18 3PA, GB y  
THYSSENKRUPP ELEVATOR INNOVATION  
CENTER, S.A.**

72 Inventor/es:  
**González Alemany, Miguel Ángel;  
González Pantiga, Juan Domingo;  
Alonso Cuello, Manuel y  
Ojeda Arenas, José**

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

**ES 2 372 227 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de curva de volteo para sistema de transporte por cadena

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un pasillo móvil que comprende una cadena con tracción lineal que está conducida en los tramos de volteo mediante guías de volteo.

Más concretamente la presente invención se refiere a un pasillo móvil en el que la geometría de las guías de volteo se obtiene por medios de curvas que compensen las vibraciones y los desplazamientos originados por volteos mediante ruedas o curvas de perfil circular.

### Antecedentes de la invención

10 Los pasillos móviles convencionales, incluyen una cadena de placas transportadoras que se desplaza en un circuito con el fin de proporcionar un movimiento continuo a lo largo de un trayecto específico. Los peldaños o placas transportadoras están conectados a dicho circuito de cadena de tracción, la cual actúa movida por un sistema de accionamiento.

15 Debido a que la rueda que mueve dicha cadena debe tener un mínimo de dientes para evitar problemas de variación de velocidad en el pasillo, el tamaño de la cabeza queda definido por el diámetro primitivo de esta rueda.

En la cabeza tensora, se suele tensar la cadena con una rueda de un número de dientes igual al de la rueda del accionamiento o con una guía circular que debe tener un radio mínimo para evitar que la tensora oscile por el efecto comentado anteriormente.

20 Como consecuencia, los tamaños de las cabezas quedan determinados por el tamaño de la guía mínima necesaria para efectuar el volteo sin oscilaciones o por el diámetro primitivo de la rueda de volteo.

25 En un pasillo convencional, la única forma de reducir el tamaño de estas dos opciones de volteo es la reducción del paso de la cadena, pero esto es antieconómico porque obliga a colocar demasiadas articulaciones en la cadena. Por otra parte, llega un momento en que las articulaciones no permiten ser dimensionadas si el paso es muy pequeño.

En la rueda del accionamiento no se puede reducir el número de dientes sin que la velocidad fluctúe pero en la estación tensora se podría colocar una rueda de menos dientes. En este caso, cuando el ramal superior y el inferior tienen la misma velocidad determinada por el sistema tractor, se producen variaciones senoidales de la posición de la rueda tensora.

30 Si el volteo se efectúa con una guía circular el problema es el mismo que cuando se utiliza una rueda de radio primitivo igual al radio de la curva de volteo. Si se reduce este radio el desplazamiento es cada vez mayor al igual que si se reduce el número de dientes de la rueda.

35 En definitiva, las dimensiones de los pasillos móviles quedan fijadas en el accionamiento por un número mínimo de dientes y en la cabeza tensora por un radio mínimo que evite el efecto comentado anteriormente haciendo imposible que el tamaño del pasillo se reduzca.

Además, cuando se pretende reducir el tamaño de los volteos se necesita que el tamaño de las paletas sea lo más pequeño posible para poder voltearlas en menos espacio y se necesita voltear en radios lo más pequeños posibles. Esto se puede conseguir bien con ruedas de volteo de hasta un mínimo de 3 dientes o bien con curvas circulares de volteo.

40 Debido a efectos relativos al hecho de que las paletas no forman una banda continua, cuando se tensa el pasillo se produce una oscilación en la posición de la tensora produciendo vibraciones que se transmiten al resto del pasillo, desgaste en el mecanismo tensor y ruidos.

Este efecto es más grande cuanto menor sea el número de dientes de la rueda con la que se voltee o menor sea el radio de la curva circular con la que se voltee.

45 Se han propuesto métodos que proporcionan curvas de volteo para solucionar este problema como la de la

5 solicitud WO03066501. En este documento se describe el uso de una geometría que elimina las vibraciones producidas en la cadena de tracción cuando el volteo se ejecuta con una guía circular, por medio de una guía de volteo compuesta de tres tramos, dos de ellos circulares y de radio igual a la mitad de la distancia entre el ramal superior y el inferior de la parte recta de la escalera y el otro que queda definido por los dos anteriores cuando la velocidad del ramal inferior y el superior son constantes.

Este método produce en determinadas combinaciones de paso de cadena y distancias entre ramales que la primera derivada de la trayectoria no sea la misma cuando se aproxima a un punto de control por cada uno de sus dos extremos. Esto provoca que la trayectoria de guiado no sea lo suficientemente suave dando lugar a rodaduras de baja calidad así como desgastes excesivos de los rodillos de guiado.

10 Cuando se realizan volteos sobre muy pocos rodillos rodando sobre una guía, existe el problema de que al efectuar el tensado, dicha tensión descansa sobre muy pocos rodillos y se corre el peligro de cargarlos excesivamente. Para algunas combinaciones de paso de cadena y altura de pasillo, el método propuesto en WO03066501 determina un contacto muy poco vertical en el momento en que sólo dos rodillos están sobre la  
15 guía de volteo provocando que la tensión a la que se somete cada rodillo sea muy alta pudiendo resultar dañados como se aprecia en la figura 1.

Por otra parte, en esta patente se propone el uso de dicha guía para escaleras mecánicas. El tamaño de cada uno de los peldaños de la escalera tiene un mínimo de tamaño que es el que fija la altura de las cabezas de volteo. No siendo posible la reducción del tamaño de la escalera por medio de la utilización de esta curva de volteo.

20 Descripción de la invención

La presente invención tiene por objeto eliminar los problemas expuestos, mediante un sistema de curva de volteo para sistemas de transporte por cadena, que permita reducir en gran medida el tamaño de las cabezas del pasillo, disminuyendo costes de transporte, de obra civil y de fabricación. Con una curva como esta, no  
25 solamente se pueden conseguir pasillos rodantes mucho más compactos que cualquiera de los del actual estado de la técnica, sino que se consiguen trayectorias más compactas para el volteo de cadenas de tracción de escaleras mecánicas.

De acuerdo con la presente invención la geometría de las guías de volteo se obtiene mediante una familia de curvas que corresponden con trayectorias descritas por seis puntos, correspondiendo dichos seis puntos con seis posiciones de articulaciones de eslabones consecutivos de la cadena en las zonas de volteo, tales que:

30 la primera trayectoria entre el primer punto y el segundo punto y

la quinta trayectoria entre el quinto punto y el sexto punto

definen una velocidad lineal, constante y paralela a un tramo recto del sistema de transporte entre los tramos de volteo;

la segunda trayectoria y la cuarta trayectoria tienen una geometría determinada;

35 la tercera trayectoria está determinada por la posición de las articulaciones primera, segunda, cuarta y quinta para conservar una distancia entre eslabones.

Al pasar cada articulación a una posición ocupada por la siguiente articulación, en un intervalo pequeño de tiempo "t", las trayectorias quedan definidas por seis puntos definidos por las siguientes ecuaciones:

X1= -P;

40 Y1= H/2;

X2= 0;

Y2= H/2;

X3= P\*cos(b); siendo b=asen((H/2-P/2)/P)

Y3= P/2;

$$X4 = P \cdot \cos(b); \text{ siendo } b = \arcsin((H/2 - P/2)/P)$$

$$Y4 = -P/2;$$

$$X5 = 0;$$

$$Y5 = -H/2;$$

5  $X6 = 0;$

$$Y6 = -H/2;$$

siendo:

10 P el valor del paso de la cadena y H la distancia entre un primer ramal o ramal superior (ida) y un segundo ramal o ramal inferior (retorno) de la cadena; y estando las curvas de las trayectorias citadas definidas por las siguientes ecuaciones

1-2:

$$X1(t) = -P + P \cdot t;$$

$$Y1(t) = H/2;$$

2-3  $\equiv$  f1(D):

15  $(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2 = P^2;$

$$X2/(Y2 + D) = \tan(a) \cdot t; \text{ siendo } a = \arctan(P \cdot \cos(b)/(P/2 + D));$$

3-4:

$$(X3 - X2)^2 + (Y3 - Y2)^2 = P^2;$$

$$(X3 - X4)^2 + (Y3 - Y4)^2 = P^2;$$

20 4-5:

$$t' = 1 - t$$

$$X4(t') = X2(t);$$

$$Y4(t') = -Y2(t);$$

5-6:

25  $X5(t) = -P \cdot t;$

$$Y5(t) = -H/2;$$

Asignando a "c" un valor comprendido entre 0 y 1 y siendo D un parámetro con valor óptimo cuando se cumpla la siguiente condición:

$$dX2/dY2(t=1) = dX3/dY3(t=0)$$

30  $dX3/dY3(t=1) = dX4/dY4(t=0)$

La geometría de la guía de la presente invención es la que conduce a las articulaciones de la cadena de tracción por las curvas caracterizadas por las anteriores ecuaciones.

En las zonas de volteo puede haber guía y contraguía, las cuales pueden estar fabricadas por estampación, embutición, mediante mecanizado, etc. Además el perfil de guía puede ir fijo al bastidor del pasillo o montado con un dispositivo que permita el tensado de la cadena de tracción con respecto al bastidor.

5 La geometría de la guía, de acuerdo con la invención, elimina el efecto de la fluctuación en la posición del mecanismo tensor así como las vibraciones, ruidos y desgastes que vienen asociados a ella.

Si el movimiento se comunica a la cadena de tracción del pasillo mediante un mecanismo lineal separado del volteo, como ocurre en los pasillos convencionales, la guía de volteo de la invención permite reducir el tamaño de la cabeza del accionamiento. De la misma forma, el tamaño de la cabeza tensora puede reducirse con la misma guía.

10 Por otra parte, el tamaño de la paleta puede reducirse hasta que coincida con cada uno de los eslabones que forman la cadena de tracción e incluso que las paletas, unidas entre sí, formen la propia cadena de tracción, efectuando el volteo sobre los rodillos de apoyo de las paletas. Combinando estos dos conceptos, se puede conseguir aumentar la compacidad del pasillo con respecto al concepto tradicional.

15 Un pasillo con una guía como la de la presente invención devuelve por el ramal inferior exactamente la misma cantidad de movimiento que se aporta por el ramal superior, permitiendo a la larga que cuando se tensa con esta guía, esta no se desplace evitando las vibraciones, ruidos y desgastes que se comentaban anteriormente

#### Breve descripción de los dibujos

20 A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La figura 1 es una representación de una guía obtenida con la técnica de la presente invención comparada con una guía del actual estado de la técnica.

25 La figura 2 es una representación del ciclo seguido por la posición de la estación tensora cuando se utiliza una rueda de 6 dientes para tensar y voltear una cadena.

La figura 3 representa una cadena volteada por una rueda de 6 dientes

La figura 4 representa la situación de la guía para la obtención de la guía de retorno, de acuerdo con la invención.

La figura 5 representa la guía de volteo obtenida por el procedimiento de la figura 2.

30 La figura 6 representa las paletas volteadas por medio de los rodillos de soporte, con la guía de volteo obtenida por el procedimiento de la figura 2.

La figura 7 representa el perfil de guía volteando las paletas con un sistema que permite el tensado con respecto al bastidor.

La figura 8 representa el perfil de guía volteando las paletas con un sistema fijo al bastidor.

35 Descripción de una realización preferida de la invención

Como se muestra en la figura 1, con la presente invención se consigue una guía más compacta, más suave y más cuidadosa con las cargas radiales a las que se someten los rodillos de volteo reduciendo la fuerza radial  $F$  y  $F'$  para una misma tensión  $T$ .

40 Para evitar las fluctuaciones que produce un volteo por medio de una rueda de pocos dientes o de una curva circular (Figuras 2 y 3), la guía de la presente invención consigue la trayectoria de volteo de la cadena de un pasillo móvil partiendo de la situación que se representa en la Figura 4.

En dicha figura se definen 6 puntos que se corresponden con 6 articulaciones de la cadena de tracción. Las posiciones iniciales de dichos puntos dependen de dos parámetros, la distancia entre el camino superior y el inferior de la cadena de tracción del pasillo ( $H$ ), el paso de dicha cadena ( $P$ ):

$$X1 = -P;$$

$$Y1 = H/2;$$

$$X2 = 0;$$

$$Y2 = H/2;$$

5  $X3 = P \cdot \cos(b);$  siendo  $b = \arcsin((H/2 - P/2)/P)$

$$Y3 = P/2;$$

$$X4 = P \cdot \cos(b);$$
 siendo  $b = \arcsin((H/2 - P/2)/P)$

$$Y4 = -P/2;$$

$$X5 = 0;$$

10  $Y5 = -H/2;$

$$X6 = -P;$$

$$Y6 = -H/2;$$

15 La trayectoria se define analizando un intervalo de tiempo en el que el punto 1 pasa a la posición del punto 2, el punto 2 pasa a la posición del punto 3 y así sucesivamente hasta llegar al punto 5 que se desplaza en la dirección negativa del eje x una distancia igual al paso de la cadena P.

La trayectoria del punto 1 durante el intervalo de tiempo comentado (que varía de 0 a 1 según un parámetro t) será la siguiente.

$$X1(t) = -P + P \cdot t;$$

$$Y1(t) = H/2;$$

20 Cualquiera que sea la trayectoria del punto 2, este punto será equidistante al punto 1 una distancia igual al paso (P), por tanto la primera ecuación para obtener la posición de 2 será:

$$(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2 = P^2;$$

Por otra parte se definirá un parámetro de ajuste D que se utilizará para ajustar la trayectoria necesaria.

25 La segunda ecuación será la de una recta que pasa por el punto 6 de coordenadas  $X=0; Y=-D$  y cuya pendiente varía de forma constante con el tiempo desde una posición vertical hasta la pendiente que definen el punto 6 y el punto 3 en su posición inicial. Con esto se consigue que la posición final del punto 2 en  $t=1$ , sea la misma que la posición en  $t=0$  del punto 3. La ecuación es:

$$X2/(Y2 + D) = \tan(a) \cdot t; \text{ siendo } a = \arctan(P \cdot \cos(b)/(P/2 + D))$$

30 Estas dos ecuaciones definen una trayectoria entre 2 y 3 dependiendo de la distancia D que se utilice de parámetro que se denominarán  $T2(D)$ . Asimismo se define una trayectoria  $T4$  como la simétrica de  $T2$  con respecto al eje X que será la que el punto 4 debe seguir para llegar al punto 5. Si el punto 5 sigue en el intervalo de tiempo utilizado una trayectoria según las siguientes ecuaciones, se simula un comportamiento de la cadena de tracción movida por un sistema que produce velocidad constante.

$$X5(t) = -P \cdot t;$$

35  $Y5(t) = -H/2;$

Como la trayectoria entre 4 y 5 está totalmente definida ( $T4$ ) y además el punto 4 debe estar a una distancia igual al paso de cadena (P) respecto al punto 5 la posición de 4 con respecto al tiempo queda definida por la

intersección entre la curva denominada C1 y T4

$$C1 \equiv (X5 - X4)^2 + (Y5 - Y4)^2 = P^2;$$

Definidas las trayectorias de 2 y 4 en función del tiempo, la trayectoria del punto 3 se define por las siguientes ecuaciones:

5  $(X3 - X2)^2 + (Y3 - Y2)^2 = P^2;$

$$(X3 - X4)^2 + (Y3 - Y4)^2 = P^2;$$

10 Para obtener la curva óptima para el volteo se debe iterar hasta encontrar el valor de D que hace que  $dX2/dY2(t=1)$  sea igual que  $dX3/dY3(t=0)$  que por simetría hará que  $dX3/dY3(t=1)$  sea igual a  $dX4/dY4(t=0)$  y por tanto que la curva sea derivable y apta para la rodadura de los rodillos 8 de la cadena de tracción a través de ella.

Dependiendo del diámetro de cada uno de los rodillos siguiendo la trayectoria del volteo quedarán definidas una serie de curvas interiores y exteriores para la rodadura de dicho rodillo.

En la figura 5 se muestra la guía 7, obtenida con el procedimiento descrito con referencia a la figura 4, sobre la que apoyan los rodillos 8 que conducen las paletas 9.

15 En una construcción preferida, como se ilustra en la figura 6 las paletas 9 tienen un paso igual al paso de la cadena y el volteo se efectúa sobre los rodillos 8 de apoyo de dichas paletas.

Estas paletas pueden unirse entre si para formar parte de las propias cadenas.

Las guías de volteo pueden estar fijas (figura 8) o flotantes (figura 7) para permitir el tensado de la banda de tracción si el sistema de accionamiento de la misma lo requiere.

20

**REIVINDICACIONES**

5 1. Sistema de curva de volteo para sistema de transporte por cadena, que comprende una cadena que tiene tracción lineal que está conducida en tramos de volteo mediante guías (7) de volteo, teniendo dichas guías (7) de volteo una geometría obtenida mediante una familia de curvas que corresponden con trayectorias definidas por seis puntos (1-6), correspondiendo dichos seis puntos (1-6) con seis posiciones de articulaciones de eslabones consecutivos de la cadena en los tramos de volteo, tales que:

la primera trayectoria (1-2) entre el primer punto (1) y el segundo punto (2) y

la quinta trayectoria (5-6) entre el quinto punto (5) y el sexto punto (6)

10 definen una velocidad lineal, constante y paralela a un tramo recto del sistema de transporte entre los tramos de volteo;

la segunda trayectoria y la cuarta trayectoria tienen una geometría determinada; y

la tercera trayectoria está determinada por la posición de las articulaciones primera, segunda, cuarta y quinta para conservar una distancia entre eslabones;

15 caracterizado porque al pasar cada articulación a una posición ocupada por la siguiente articulación en un intervalo de tiempo "t", las trayectorias quedan definidas por seis puntos determinados por las siguientes ecuaciones:

$X1 = -P;$

$Y1 = H/2;$

20  $X2 = 0;$

$Y2 = H/2;$

$X3 = P \cdot \cos(b);$

$Y3 = P/2;$

$X4 = P \cdot \cos(b);$

25  $Y4 = -P/2;$

$X5 = 0;$

$Y5 = -H/2;$

$X6 = -P;$

$Y6 = -H/2;$

30 siendo:

P: valor del paso de la cadena;

H: distancia entre un primer ramal y un segundo ramal de la cadena;

$b = \arcsin((H/2 - P/2)/P);$

y estando las curvas de las trayectorias definidas por las siguientes ecuaciones:



1-2:

$$X1(t) = -P + P \cdot t;$$

$$Y1(t) = H/2;$$

2-3 ≡ f1(D):

5  $(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2 = P^2;$

$$X2/(Y2 + D) = \tan(a) \cdot t; \text{ siendo } a = \arctan(P \cdot \cos(b)/(P/2 + D));$$

3-4:

$$(X3 - X2)^2 + (Y3 - Y2)^2 = P^2;$$

$$(X3 - X4)^2 + (Y3 - Y4)^2 = P^2;$$

10 4-5:

$$t' = 1 - t$$

$$X4(t') = X2(t);$$

$$Y4(t') = -Y2(t);$$

5-6:

15  $X5(t) = -P \cdot t;$

$$Y5(t) = -H/2;$$

asignando a "t" un valor comprendido entre 0 y 1 y siendo D un parámetro con valor óptimo cuando se cumple la siguiente condición:

$$dX2/dY2(t=1) = dX3/dY3(t=0)$$

20  $dX3/dY3(t=1) = dX4/dY4(t=0)$

la geometría de la guía está definida por la trayectoria de rodadura del rodillo (8) cuando las articulaciones siguen las trayectorias definidas.

2. El sistema de curva de volteo de la reivindicación 1 caracterizado porque el tramo de volteo además comprende una contraguía (10).

25 3. El sistema de curva de volteo de cualquiera de las reivindicaciones 1-2 caracterizado porque la guía (7) de volteo es fabricada mediante un procedimiento seleccionado entre estampación, mecanización, embutición y combinaciones de los mismos.

30 4. El sistema de curva de volteo de cualquiera de las reivindicaciones 2-3 caracterizado porque la contraguía (10) de volteo es fabricada mediante un procedimiento seleccionado entre estampación, mecanización, embutición y combinaciones de los mismos.

5. El sistema de curva de volteo de cualquiera de las reivindicaciones 2-4 caracterizado porque la guía (7) y contraguía (10) son fijadas al bastidor (11).

35 6. El sistema de curva de volteo de cualquiera de las reivindicaciones 2-4 caracterizado porque la guía (7) y contraguía (10) son instaladas mediante un dispositivo (12) para permitir un tensado de la cadena de tracción con respecto al bastidor (11).

7. El sistema de curva de volteo de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque la cadena de tracción volteada está conectada a un elemento de transporte seleccionado entre una escalera mecánica y un pasillo móvil.
- 5 8. El sistema de curva de volteo de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque la cadena de tracción volteada está conectada a un pasillo móvil que comprende una pluralidad de paletas (9) que tienen un paso de paleta igual que el paso P de la cadena de tracción.
9. El sistema de curva de volteo de la reivindicación 8 caracterizado porque las paletas (9) unidas entre sí forman la cadena de tracción.

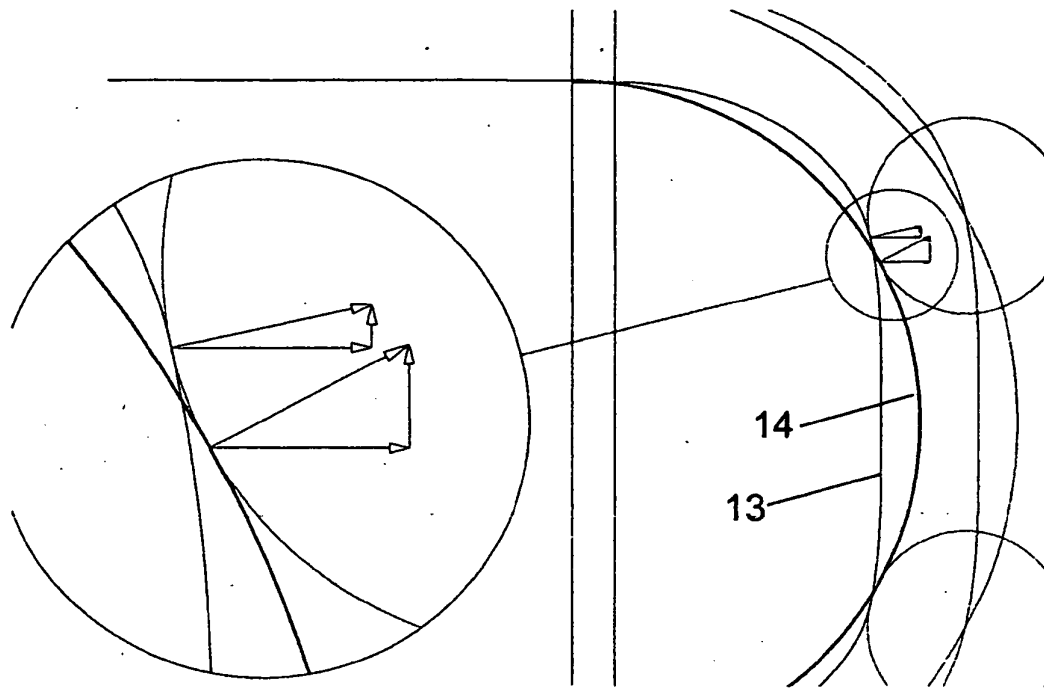
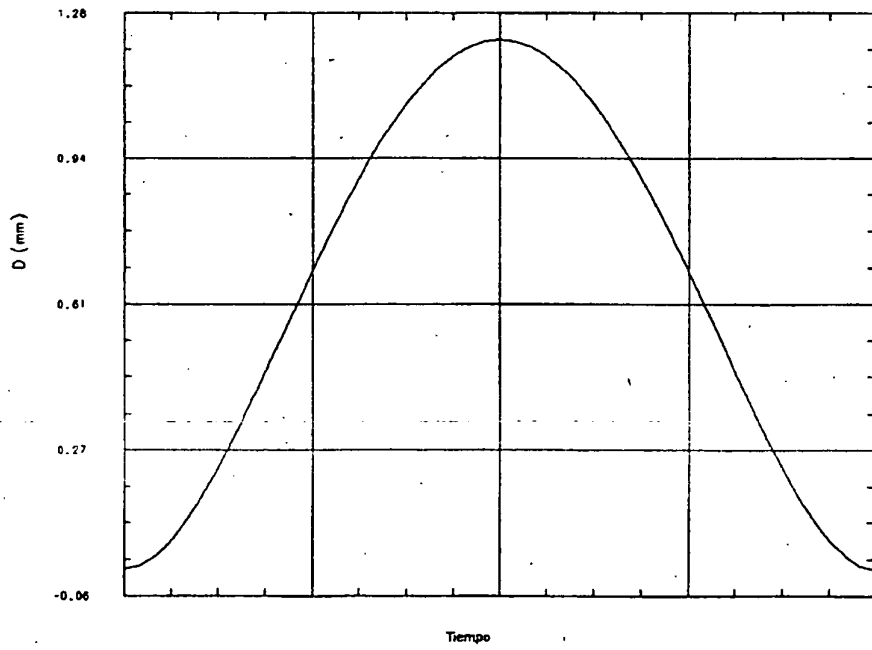
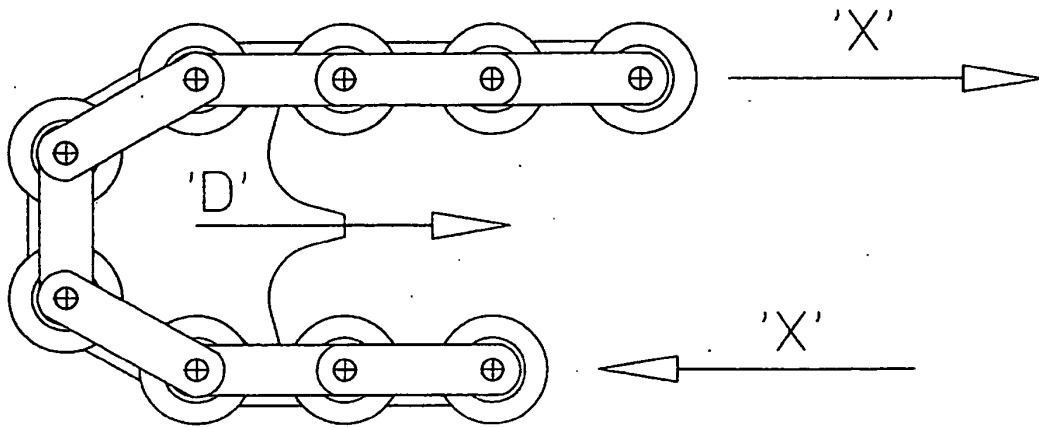


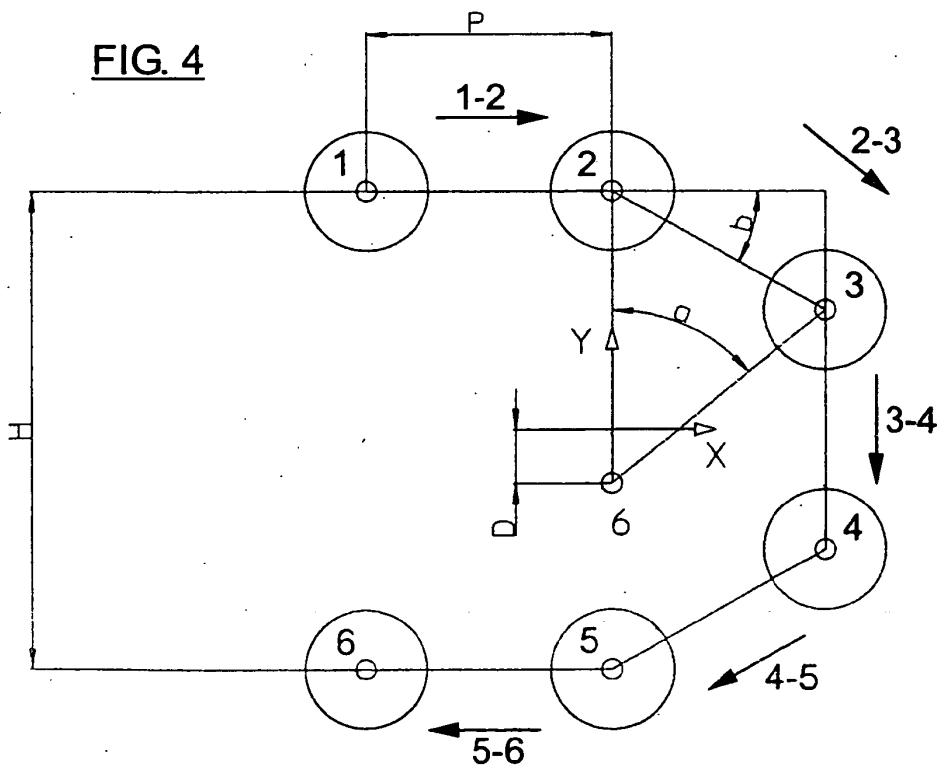
FIG. 1

FIG. 2

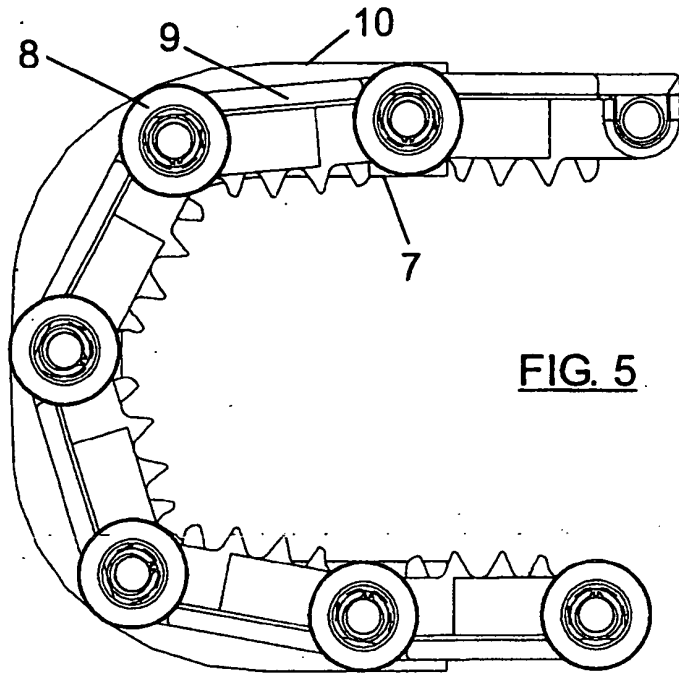




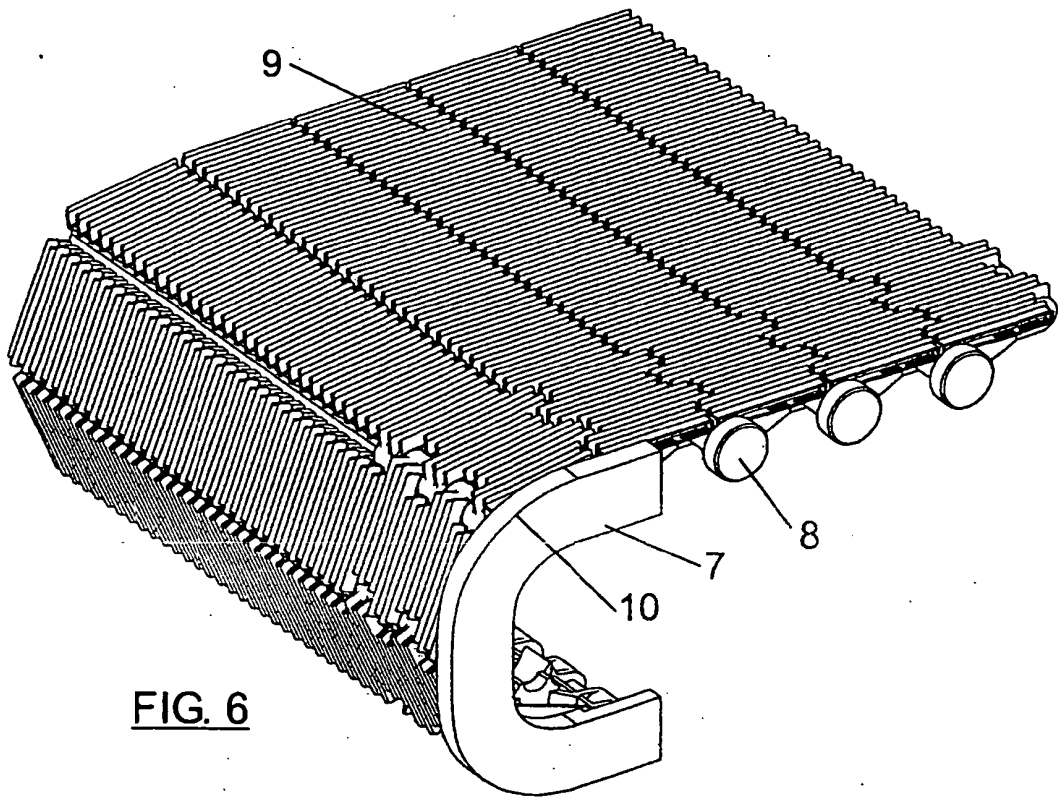
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

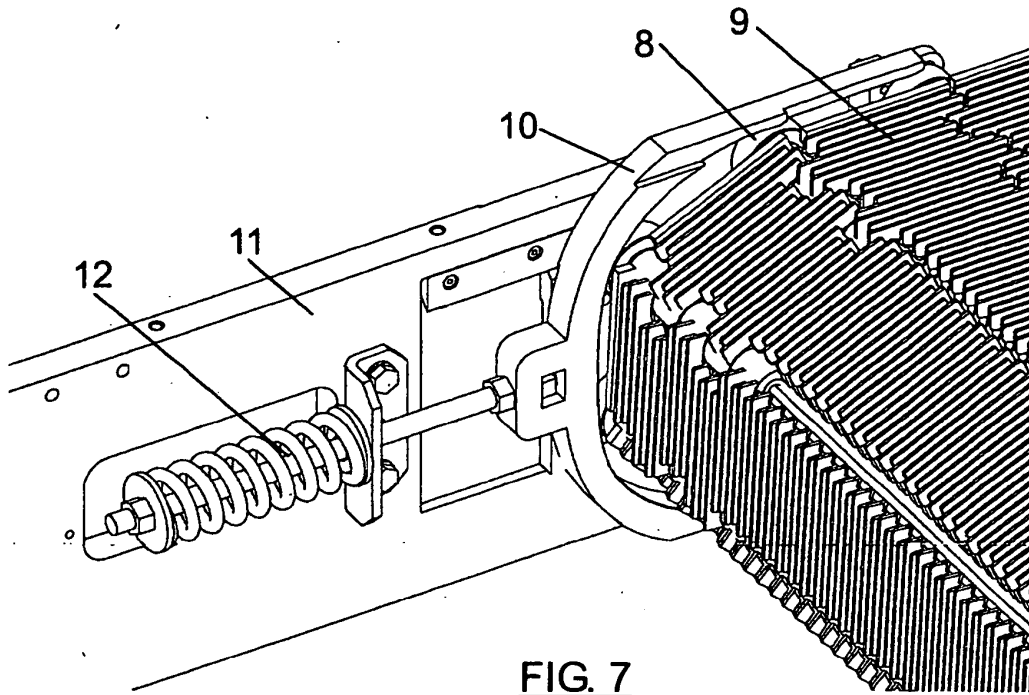


FIG. 7

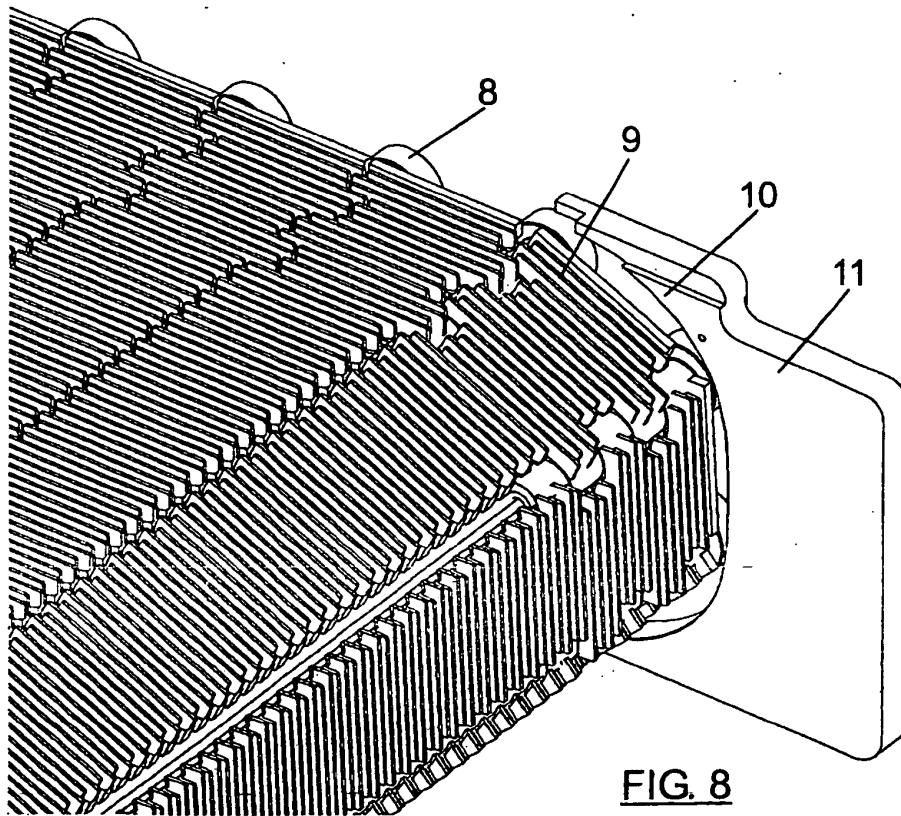


FIG. 8