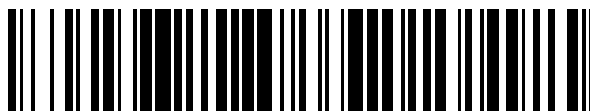


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 409**

51 Int. Cl.:
B65G 15/34 (2006.01)
B65G 15/42 (2006.01)
F16G 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09792752 .9**
96 Fecha de presentación: **21.09.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2326579**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2011**

54 Título: **Cinta transportadora de bisagra viva**

30 Prioridad:
26.09.2008 US 239217

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.10.2012

73 Titular/es:
Laitram, LLC
Legal Department 200 Laitram Lane
Harahan, LA 70123, US

72 Inventor/es:
LAPEYRE, Robert S.;
LEBLANC, Philip M. y
GUERNSEY, Kevin W.

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 388 409 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

Cinta transportadora de bisagra viva

Antecedentes

5 La invención se refiere en general a transportadores accionados por motor y, más particularmente, a cintas transportadoras moldeadas con bisagras vivas (*living hinges*).

10 Las cintas transportadoras de plástico modulares, como no se oxidan, son populares para transportar artículos alimenticios. Y, como se accionan de manera apropiada mediante piñones, no requieren la tensión constante que necesitan las cintas transportadoras planas. Las cintas transportadoras de plástico modulares están construidas de
 15 filas de módulos de cinta conectadas por los lados y los extremos por varillas de bisagra a través de las uniones de bisagra entrelazadas de las filas de cintas adyacentes. Las bisagras entre filas adyacentes permiten que la cinta se articule alrededor de los piñones y se flexione de nuevo a la vuelta. Sin embargo, los rincones y recovecos en el área de bisagra difícil de limpiar pueden albergar grasa y otros desechos portadores de bacterias. Además, la articulación de las filas de cintas adyacentes en las bisagras provoca un desgaste en los ejes de bisagra y las uniones de bisagra que se agrava en entornos abrasivos, tal como en el transporte de patatas y otros productos con mucha suciedad.

Por tanto, existe la necesidad de una cinta transportadora que sea fácil de limpiar y sea más duradera en entornos abrasivos.

El documento EP 239 660 muestra una cinta con módulos rígidos insertados en una banda elastomérica continua.

Sumario

20 Esta necesidad y otras se satisfacen por una cinta transportadora que integra las características de la invención. En particular, una versión de una cinta transportadora de este tipo comprende una pluralidad de módulos de cinta, cada uno de los cuales se extiende en un sentido de desplazamiento de cinta desde un primer borde hasta un segundo borde y tiene un lado de contacto con el artículo y un lado accionado opuesto que incluye una o más superficies de accionamiento rígidas. El primer borde de cada módulo de cinta está separado del segundo borde de un módulo
 25 adyacente a través de un espacio. Unos elementos de tensión se extienden a través de los bordes primero y segundo de los módulos de cinta para salvar los espacios y conectar los módulos adyacentes entre sí. Unos rellenos elásticos encapsulan los elementos de tensión y llenan los espacios entre los módulos adyacentes.

30 Otra versión de una cinta transportadora comprende una pluralidad de elementos de accionamiento, teniendo cada uno un lado de contacto con el artículo y un lado accionado opuesto que incluye una o más superficies de accionamiento rígidas. Los rellenos elásticos, teniendo cada uno un lado de contacto con el artículo, están dispuestos entre elementos de accionamiento consecutivos. Los elementos de tensión que se extienden a través de los elementos de accionamiento y los rellenos mantienen la cinta unida y soportan la mayor parte de la tensión de cinta.

35 Todavía otra versión de una cinta transportadora comprende una pluralidad de módulos de cinta rígidos, extendiéndose cada uno en un sentido de desplazamiento de cinta desde un primer borde hasta un segundo borde y teniendo un lado de contacto con el artículo y un lado opuesto. El primer borde de cada uno de los módulos de cinta rígidos está separado del segundo borde de un módulo de cinta rígido consecutivo a través de un espacio. La longitud de los espacios en el sentido de desplazamiento de cinta es igual a o supera la longitud de los módulos de cinta rígidos en el sentido de desplazamiento de cinta. Los segmentos elásticos que unen los módulos de cinta
 40 rígidos consecutivos llenan los espacios y forman una bisagra flexible entre módulos consecutivos. Junto con los lados de contacto con el artículo de los módulos de cinta rígidos, los segmentos elásticos forman una superficie continua de transporte de artículos de la cinta.

45 Incluso otra versión de una cinta transportadora comprende una pluralidad de módulos de cinta rígidos. Cada módulo se extiende en un sentido de desplazamiento de cinta desde un primer borde hasta un segundo borde y tiene un lado de contacto con el artículo y un lado opuesto. El primer borde de un módulo de cinta rígido está separado del segundo borde de un módulo de cinta rígido consecutivo a través de un espacio. Los segmentos elastoméricos elásticos moldeados directamente en los bordes primero y segundo de los módulos de cinta consecutivos llenan los espacios para formar una bisagra flexible entre los módulos de cinta rígidos consecutivos y, junto con el lado de contacto con el artículo de los módulos de cinta rígidos, una superficie continua de transporte de
 50 artículos de la cinta.

Otro aspecto de la invención proporciona un método para fabricar una cinta transportadora. El método comprende:
 55 (a) moldear un módulo de cinta rígido sobre una disposición de elementos de tensión alargados que se extienden más allá de los bordes delantero y posterior del módulo de cinta; (b) moldear un relleno elástico sobre la disposición de elementos de tensión alargados adyacentes al borde posterior del módulo de cinta rígido; y (c) repetir las etapas (a) y (b) para formar una cinta transportadora de longitud deseada que tiene una secuencia alterna de módulos de cinta rígidos y rellenos elásticos a lo largo de los elementos de tensión alargados.

Breve descripción de los dibujos

Estos aspectos y características de la invención, así como sus ventajas, se entienden mejor haciendo referencia a la siguiente descripción, reivindicaciones adjuntas y dibujos adjuntos, en los que:

- 5 la figura 1 es una vista isométrica de una versión de una cinta transportadora que tiene bisagras vivas según la invención;
- la figura 2 es una vista isométrica de una parte de la cinta transportadora de la figura 1;
- la figura 3 es una vista isométrica de otra versión de una cinta transportadora según la invención con bisagras vivas en la mayoría de las juntas de bisagra y varillas de bisagra en algunas otras juntas de bisagra;
- 10 la figura 4 es una vista isométrica de una sección de la cinta de la figura 3 con el material de relleno eliminado para mostrar la estructura de refuerzo;
- la figura 5 es una vista en alzado lateral de una parte de otra versión de una cinta transportadora que tiene bisagras vivas según la invención;
- la figura 6 es una vista en planta desde arriba de la cinta transportadora en la figura 5 que muestra elementos de tensión alternativos;
- 15 la figura 7 es una vista en planta desde arriba de una parte de la cinta de la figura 5 que muestra otro elemento de tensión;
- la figura 8 es una vista en alzado lateral de la parte de cinta de la figura 7 en un estado flexionado;
- la figura 9 es una vista isométrica de otra versión de una sección de una cinta transportadora como en la figura 1;
- 20 la figura 10A es una vista isométrica de otra versión de un módulo de cinta rígido para su uso en una cinta transportadora como en la figura 1, en la que el módulo está dotado de aletas de unión, y las figuras 10B y 10C son vistas en alzado lateral y oblicuo de una sección de cinta transportadora que incorpora el módulo de cinta rígido de la figura 10A;
- las figuras 11A-11F son vistas isométricas de una mitad de molde que muestran la secuencia de un método para fabricar una cinta transportadora como en la figura 1;
- 25 las figuras 12A-12F son vistas en alzado lateral correspondientes a las vistas de las figuras 11A-11F; y
- las figuras 13A-13D son vistas isométricas de una mitad de molde que muestran la secuencia de otro método para fabricar una cinta transportadora como en la figura 1.

Descripción detallada

30 Un ejemplo de una cinta transportadora que integra las características de la invención se muestra en la figura 1. La cinta 20 comprende una serie alterna de módulos de cinta 22 y rellenos elásticos 24 dispuestos para formar un bucle de cinta sin fin que se forma alrededor de conjuntos de piñones 26. Los conjuntos de piñones están montados de manera convencional sobre árboles (no mostrados). Uno de los árboles está acoplado a un motor de accionamiento (no mostrado), que hace girar el árbol y los piñones para hacer avanzar la cinta en un sentido de desplazamiento de cinta 28. El conjunto de piñones en el otro extremo del transportador no se acciona directamente por un motor; su árbol es un árbol inactivo. Las superficies de accionamiento 30 formadas sobre barras de accionamiento rígidas que se extienden hacia fuera desde los módulos de cinta y en perpendicular al sentido de desplazamiento de cinta se enganchan con superficies de accionamiento 32 formadas en la periferia de los piñones para hacer avanzar la cinta en el sentido de desplazamiento de cinta. En este ejemplo, los módulos de cinta son elementos esencialmente de accionamiento moldeados de un material rígido, tal como polietileno, polipropileno, poliuretano, nailon, acetal, o materiales compuestos, para formar superficies de accionamiento duras. Los rellenos están formados de un material elástico, tal como caucho o un elastómero, que permite que los elementos de relleno de la cinta se flexionen alrededor de los conjuntos de piñones y alrededor de rodillos o zapatas de retorno. La cinta transportadora, así como los módulos de cinta y los rellenos, tiene un lado de contacto con el artículo 34, sobre el que se transportan los artículos 36, y un lado accionado opuesto 35, que se engancha con los conjuntos de piñones. Las barras de accionamiento se extienden hacia fuera hacia extremos distales 37 que están más separados del lado accionado que cualquier otra estructura de módulo rígida. Preferiblemente, el porcentaje del área del lado de contacto con el artículo de la cinta formada por los rellenos es igual a o supera la formada por los módulos de cinta, aunque podría ser inferior.

50 Una sección de la cinta de la figura 1 se muestra en la figura 2. Una malla de material textil 38 se extiende a través de tanto los módulos de cinta rígidos 22 como los rellenos elásticos 24. La malla es una forma de elemento de tensión de refuerzo para la cinta transportadora. La malla puede estar fabricada de Kevlar® u otra fibra resistente que pueda doblarse entre módulos de cinta rígidos consecutivos 22 para formar una bisagra viva. El relleno llena los

espacios entre los módulos de cinta adyacentes, encapsulando la malla de refuerzo y formando, con los lados superiores de los módulos de cinta, una superficie de contacto con el artículo generalmente continua 34 de la cinta. El relleno elástico hace tope contra los bordes primero y segundo 40, 41 de los módulos. El relleno puede estar sellado, adherido o soldado a los bordes del módulo para eliminar los espacios entre los rellenos y los módulos, aunque podrían no estar adheridos en algunas aplicaciones.

El bucle de cinta en la figura 1 se cierra soldando dos módulos de cinta parciales y complementarios o dos rellenos parciales en extremos opuestos de la longitud del conjunto de cinta entre sí o soldando un módulo de cinta en un extremo a un relleno en el otro extremo de la longitud del conjunto de cinta. Otra manera de cerrar el bucle de cinta se ilustra en la figura 3. Los extremos opuestos 42, 43 de la longitud del conjunto de cinta 44 están formados de módulos de cinta rígidos alargados 46, 47. Los elementos de bisagra 48, 49 en cada módulo están dispuestos para entrelazarse. Las aberturas alineadas en los elementos de bisagra entrelazados forman un paso lateral a través de la anchura de la cinta. Una varilla de bisagra 50 insertada en el paso cierra el bucle para formar una cinta sin fin. Las longitudes de los módulos alargados que coinciden es tal que la bisagra formada en la varilla de bisagra está en medio de las barras de accionamiento 32 para mantener el paso de la cinta. Aunque la cinta mostrada en la figura 3 está construida de siete segmentos, terminando cada uno de ellos en extremos opuestos en módulos de conexión alargados, la cinta podría construirse de más o menos segmentos, incluyendo un único segmento.

Cada segmento se muestra en la figura 4 con el material de relleno eliminado por motivos de claridad. Como el segmento de la figura 2, el segmento de la figura 4 tiene una malla de refuerzo 38 que termina en dos módulos de bisagra alargados 46, 47. Todos los módulos de cinta en el segmento están separados por espacios 52 en los que se encuentran los rellenos (no mostrados). La mayoría de, si no toda, la tensión en la cinta la soporta la malla. De esta manera, el relleno no tiene que ser resistente; sólo tiene que llenar el espacio. Y la malla se flexiona de manera intrínseca y fácil para conseguir las bisagras vivas entre los módulos de cinta rígidos consecutivos. En la versión mostrada en la figura 4, la longitud L_1 del espacio 52 es aproximadamente igual a o supera las longitudes de L_2 , L_3 de los módulos de cinta. Pero L_1 podría ser menor de L_2 y L_3 en otras versiones.

Otra versión de una cinta transportadora que tiene una bisagra viva se muestra en la figura 5. La cinta en esta versión incluye elementos de tensión 54 que extienden la longitud de la cinta a través de los módulos de cinta 56 y los rellenos 58. En esta versión de la cinta, el material de relleno constituye una parte mucho más pequeña de la longitud de la cinta. Los elementos de tensión, tal como se ilustran en la figura 6, pueden realizarse como microcables 60, tela metálica trenzada 62, o tela metálica de malla 64. El uso de tela metálica o cables metálicos aumenta en gran parte la resistencia de la cinta, mientras que se permite su flexión en el espacio 66 y que forme una bisagra viva entre los módulos de cinta consecutivos 56.

Otra versión de un elemento de tensión se muestra en las figuras 7 y 8. Unas correas metálicas o de plástico flexibles y delgadas 68 salvan el espacio 70 entre módulos rígidos adyacentes 72. En esta versión, ocho correas están formadas en paralelo entre dos almohadillas de base 74. Los módulos se moldean alrededor de las almohadillas de base. Unos orificios 76 a través de las almohadillas de base se rellenan de plástico en el proceso de moldeo para anclar las almohadillas de base firmemente en su lugar. Las correas delgadas se flexionan fácilmente en el espacio 70 y llevan la mayoría o toda la tensión de cinta a través del espacio. El espacio está relleno de un material de relleno elástico (no mostrado) como en la figura 5. Si las correas están fabricadas de plástico, podrían moldearse alternativamente de manera unitaria junto con los módulos rígidos del mismo material. En ese caso, no habría almohadillas de base como en las figuras 7 y 8, sólo las correas, u otra banda de conexión de plástico, entre los módulos con los espacios rellenos de un material de relleno elastomérico.

Otra versión de un segmento de cinta se muestra en la figura 9. En esta versión, que no incluye una malla o cable de refuerzo, una bisagra viva está formada entre módulos de plástico rígidos consecutivos 78 por una sección intermedia reducida 80. La sección intermedia es preferiblemente más delgada en el centro que en sus extremos que hacen tope y están unidos a los bordes 82, 83 de los módulos de cinta. En este ejemplo, la sección intermedia sirve como elemento de tensión y también forma una parte principal de la superficie de contacto con el artículo 84 de la cinta. Como la sección intermedia es tan larga, no es necesario que esté fabricada de caucho o de material elastomérico para poder doblarse. En su lugar, podría estar fabricada de material de plástico rígido que es lo suficientemente delgado para doblarse fácilmente y permitir que la cinta se articule alrededor de los piñones. Aunque podría estar fabricada de un material elastomérico, con o sin un centro reducido, con adhesión directa a los bordes enfrentados de módulos rígidos consecutivos.

Otra versión de un segmento de cinta se muestra en las figuras 10B y 10C. El segmento de cinta 104 está fabricado de módulos rígidos 106 que tienen aletas 108 que se extienden hacia fuera desde bordes primero y segundo 110, 111 de los módulos, tal como se muestra en la figura 10A, alternando con los segmentos elásticos 112. Las aletas, que son más delgadas que las partes de borde del módulo rígido desde donde se extienden, tienen perforaciones moldeadas 114. Durante el moldeo del material elastomérico que forma los segmentos elásticos en los módulos rígidos, el material fluye al interior de las perforaciones. Cuando el material se endurece, los segmentos elásticos se anclan mecánicamente a las aletas que encapsulan y llenan los espacios 116 entre módulos rígidos consecutivos. Además de anclarse mecánicamente, el material elastomérico también puede adherirse a las aletas. Como las aletas son delgadas, aunque estén moldeadas del mismo material que los módulos de cinta rígidos, pueden doblarse en los espacios para formar, con el material elastomérico, bisagras vivas. Conjuntamente, los módulos de

cinta rígidos y los segmentos elásticos que intervienen forman preferiblemente una superficie continua de transporte de artículos 118 en la cinta.

5 Una manera de construir una cinta hecha con elementos de tensión de refuerzo, tales como los de la figura 2, se muestra en las figuras 11 y 12. En este ejemplo, los módulos de cinta rígidos 86 se moldean sobre una disposición de elementos alargados 88, tales como las hebras longitudinales en una malla de refuerzo 90. Los dos módulos consecutivos delanteros están situados en cavidades 91 en una mitad de molde de base 92, tal como se muestra en las figuras 11A y 12A. Una mitad de molde de confrontación 94 se cierra contra la mitad de molde de base. Se inyecta un material elastomérico en el molde para formar el relleno que encapsula la malla 96 en el espacio 97 entre módulos de cinta rígidos consecutivos, tal como se muestra en las figuras 11B y 12B. Las mitades de molde se abren y los módulos se desplazan hacia delante una posición en el molde de base para alinear el siguiente espacio 97' con la mitad de molde de confrontación, que se cierra en la mitad de base para moldear el relleno. Este proceso de moldeo con desplazamiento continúa tal como se muestra en las figuras 11C-11F y 12C-12F para formar un segmento de cinta de una longitud deseada.

15 Una manera alternativa de construir una cinta reforzada se muestra en las figuras 13A-13D. (Sólo la mitad de molde de base 98 se muestra en la figura 13 por motivos de claridad; las mitades de molde de confrontación no se muestran). En primer lugar, un módulo de cinta rígido 86 se moldea en una cavidad inferior 99 sobre una malla de refuerzo 100 alimentada desde un rollo 101. El módulo de cinta rígido se desplaza a continuación hacia delante a una segunda cavidad 102. Tal como se muestra en la figura 13B, luego se moldea un módulo de cinta rígido consecutivo 86' sobre la malla en la cavidad inferior. Después, se moldea un relleno que encapsula la malla 96 entre los dos módulos de cinta 86 y 86'. A continuación se retira la mitad de molde de confrontación (no mostrada), y los módulos se desplazan hacia delante a las siguientes cavidades, como en la figura 13C. Luego se moldea un tercer módulo 86'' sobre la malla, seguido por un segundo relleno 96' entre los dos módulos moldeados más recientemente 86' y 86''. La secuencia de desplazamiento, moldeo de un módulo de cinta rígido en la malla, y moldeo de un segmento de relleno entre los dos módulos moldeados más recientemente se repite, tal como se ilustra en la figura 20 25 13D, para construir una cinta de una longitud deseada. El mismo procedimiento de moldeo secuencial puede usarse para moldear una cinta no reforzada eliminando la malla de refuerzo.

30 Aunque la invención se haya descrito con respecto a algunas versiones preferidas, son posibles otras versiones. Por ejemplo, las superficies de accionamiento rígidas en los módulos de cinta podrían formarse en huecos rebajados en vez de en barras de accionamiento sobresalientes. Por tanto, según sugiere este único ejemplo, no se pretende que las reivindicaciones estén limitadas a los detalles de las versiones preferidas.

REIVINDICACIONES

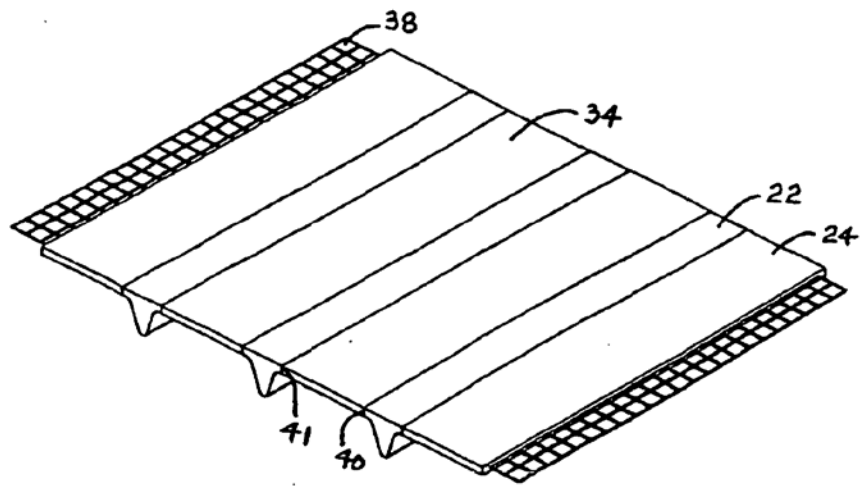
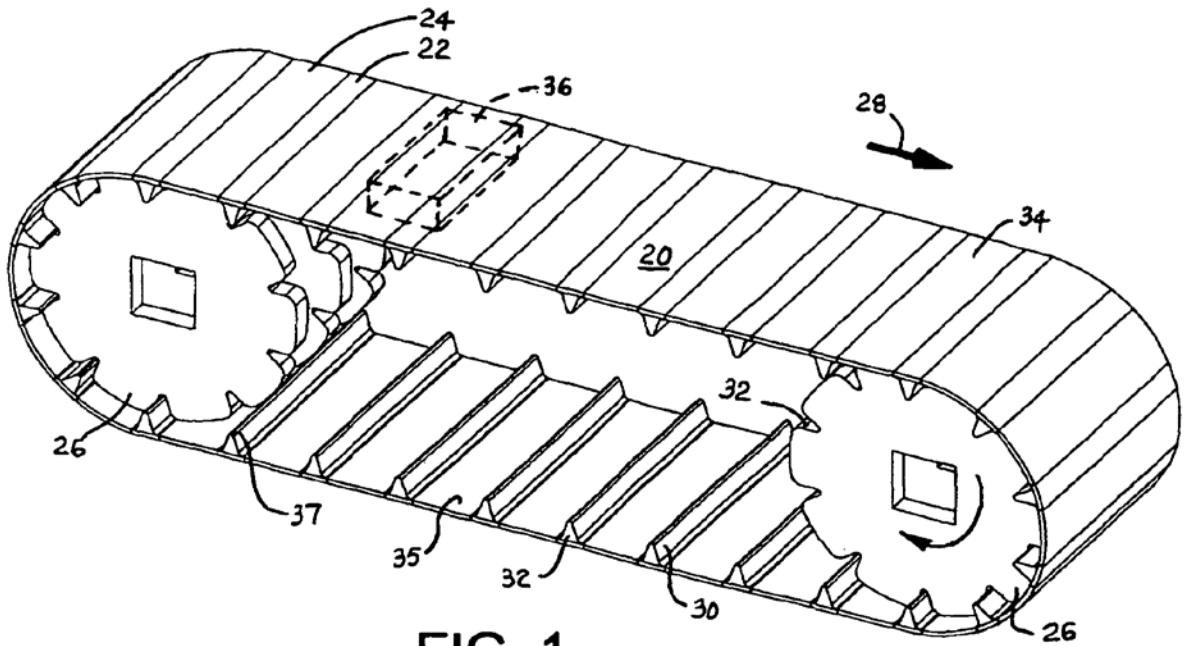
1. Cinta transportadora que comprende:

5 una pluralidad de módulos de cinta rígidos (22), extendiéndose cada uno en un sentido de desplazamiento de cinta desde un primer borde hasta un segundo borde y teniendo un lado de contacto con el artículo y un lado opuesto, en la que el primer borde de un módulo de cinta rígido está separado del segundo borde de un módulo de cinta rígido consecutivo a través de un espacio; caracterizada por una pluralidad de segmentos elastoméricos elásticos (24) moldeados directamente en los bordes primero y segundo de módulos de cinta consecutivos y que llenan los espacios para formar una bisagra flexible entre módulos de cinta rígidos consecutivos y, junto con el lado de contacto con el artículo de los módulos de cinta rígidos, una superficie continua de transporte de artículos de la cinta.
- 10 2. Cinta transportadora según la reivindicación 1, en la que los módulos de cinta rígidos incluyen una barra que se extiende hacia fuera desde el lado opuesto perpendicular al sentido de desplazamiento de cinta a un extremo distal.
- 15 3. Cinta transportadora según la reivindicación 2, en la que el extremo distal de la barra está más separado del lado de contacto con el artículo que cualquier otra estructura de módulo.
4. Cinta transportadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la longitud de los espacios en el sentido de desplazamiento de cinta es igual a o supera la longitud de los módulos en el sentido de desplazamiento de cinta.
- 20 5. Cinta transportadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además elementos de tensión que se extienden a través de los segmentos elásticos y que superan los espacios para soportar la mayor parte de la tensión de cinta a través de los espacios.
6. Cinta transportadora según la reivindicación 5, en la que los elementos de tensión comprenden una malla de material textil.
- 25 7. Cinta transportadora según la reivindicación 5, en la que los elementos de tensión comprenden correas delgadas y que pueden doblarse.
8. Cinta transportadora según la reivindicación 5, en la que los elementos de tensión comprenden cables metálicos paralelos.
9. Cinta transportadora según la reivindicación 5, en la que los elementos de tensión comprenden una tela metálica.
- 30 10. Cinta transportadora según la reivindicación 1, que comprende además aletas que se extienden hacia fuera desde los bordes primero y segundo de los módulos de cinta rígidos al interior de los espacios, en la que los segmentos elastoméricos elásticos encapsulan las aletas.
11. Cinta transportadora según la reivindicación 10, en la que las aletas tienen perforaciones a través de las que se extiende el material que forma los segmentos elásticos para anclar los segmentos elastoméricos elásticos a las aletas.
- 35 12. Cinta transportadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el lado opuesto incluye una o más superficies de accionamiento rígidas.
13. Método para fabricar una cinta transportadora, que comprende:

40 a) moldear un módulo de cinta rígido sobre una disposición de elementos de tensión alargados que se extienden más allá de los bordes delantero y posterior del módulo de cinta;

b) moldear un relleno elástico sobre la disposición de elementos de tensión alargados adyacentes al borde posterior del módulo de cinta rígido;

c) repetir las etapas a) y b) para formar una cinta transportadora de longitud deseada que tiene una secuencia alterna de módulos de cinta rígidos y rellenos elásticos a lo largo de la longitud de los elementos de tensión alargados.



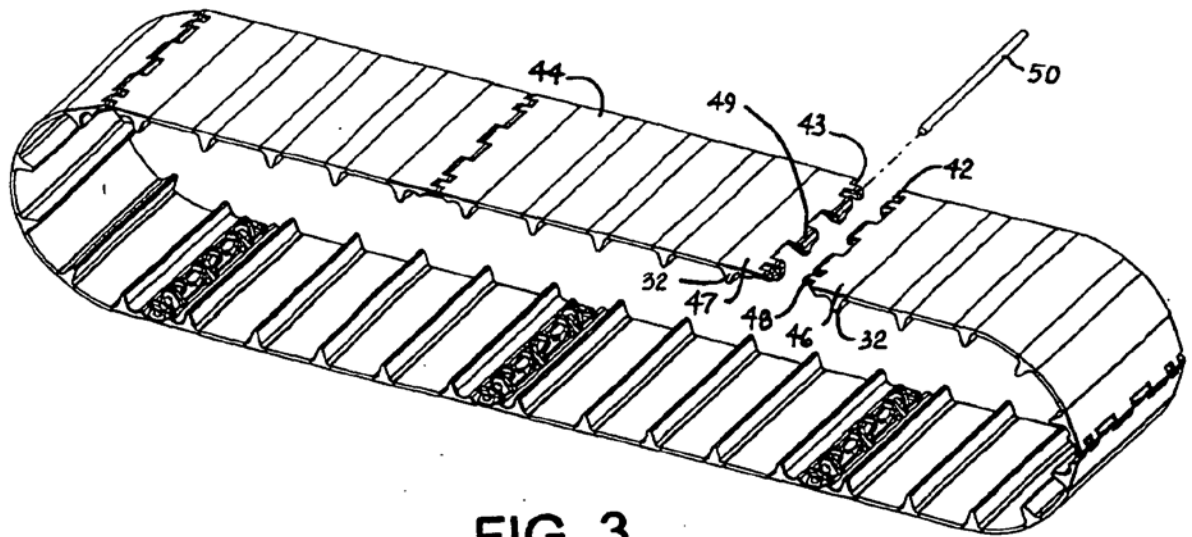


FIG. 3

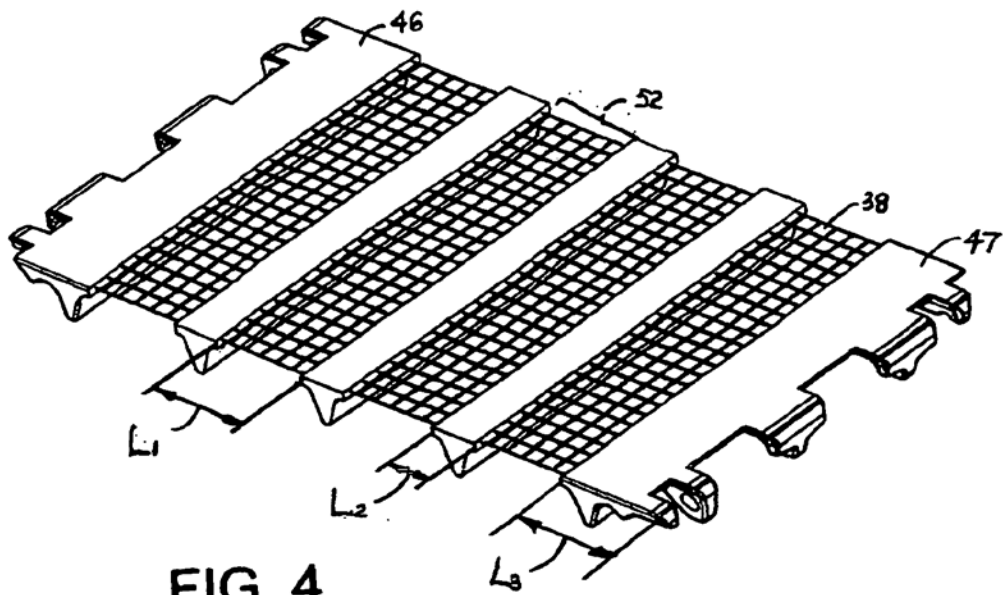


FIG. 4

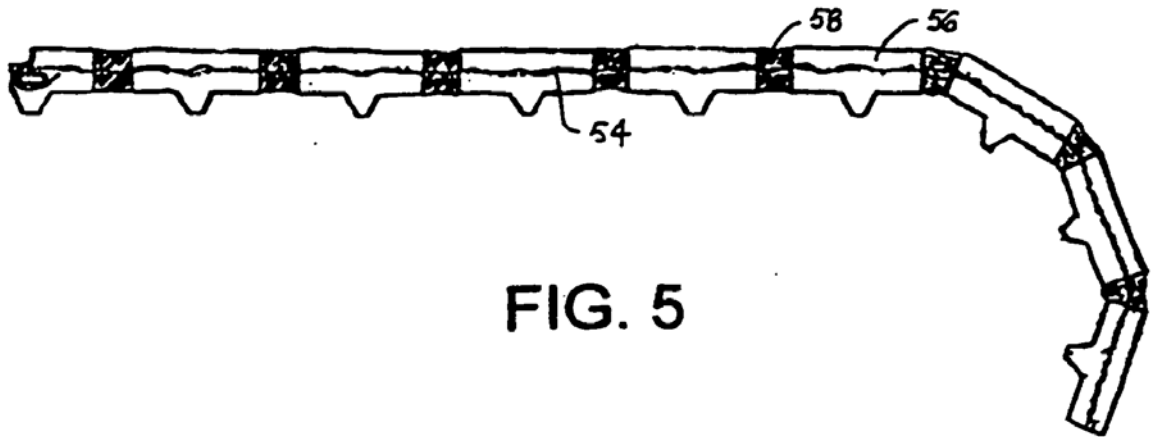


FIG. 5

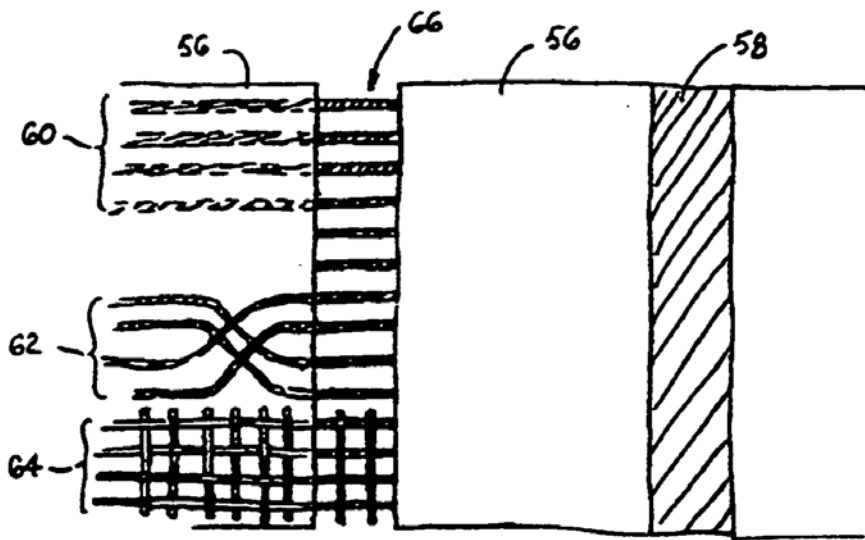


FIG. 6

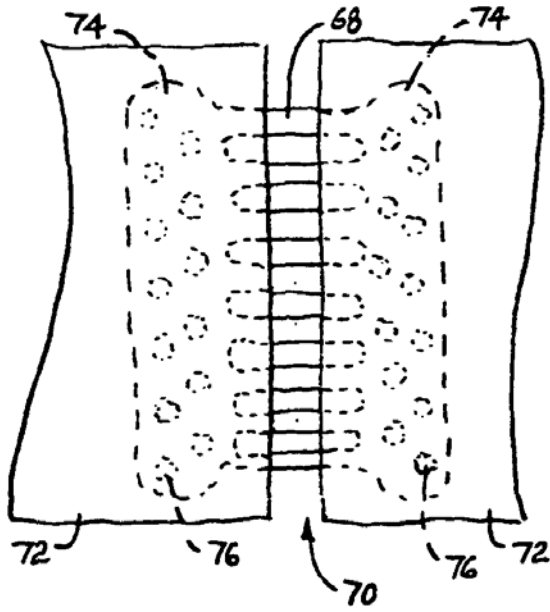


FIG. 7

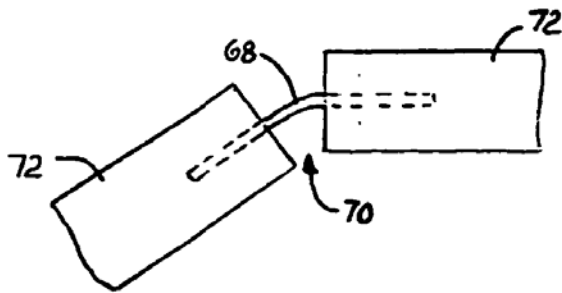


FIG. 8

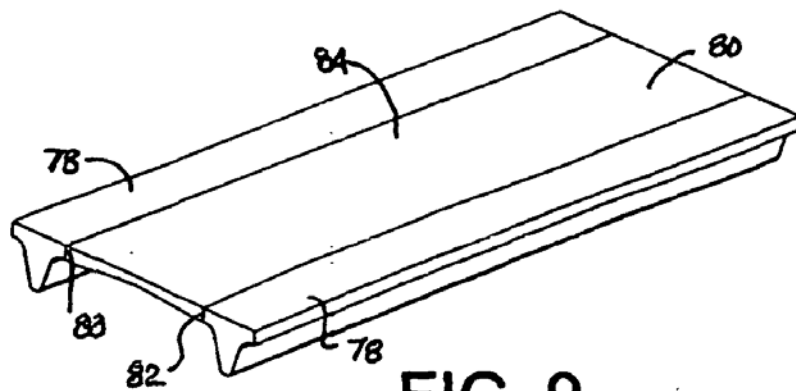


FIG. 9

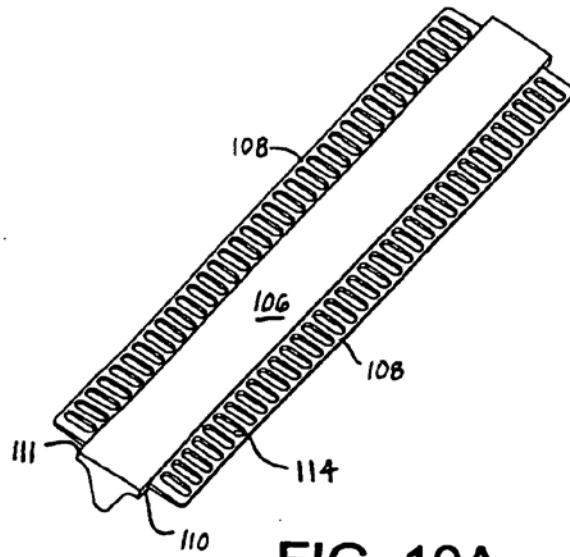


FIG. 10A

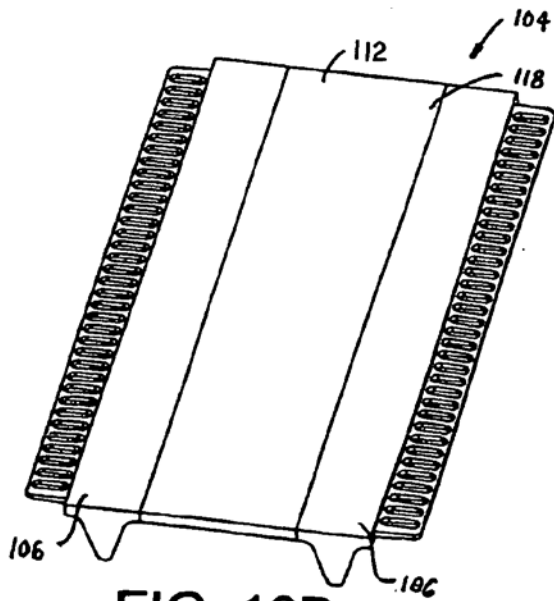


FIG. 10B

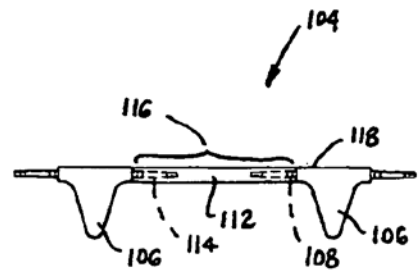


FIG. 10C

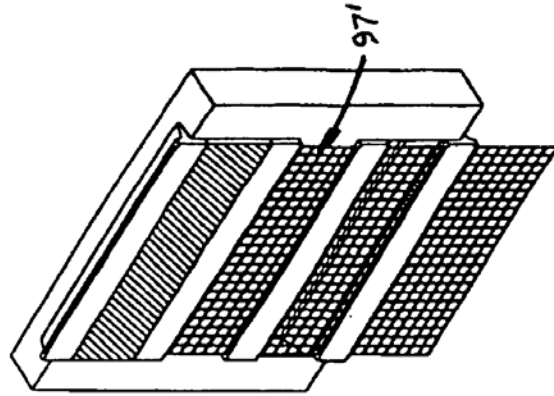


FIG. 11C

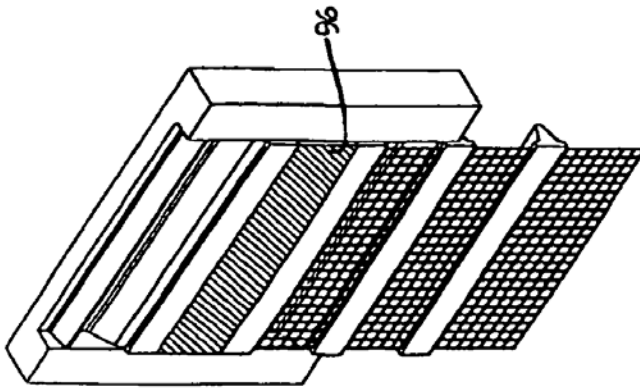


FIG. 11B

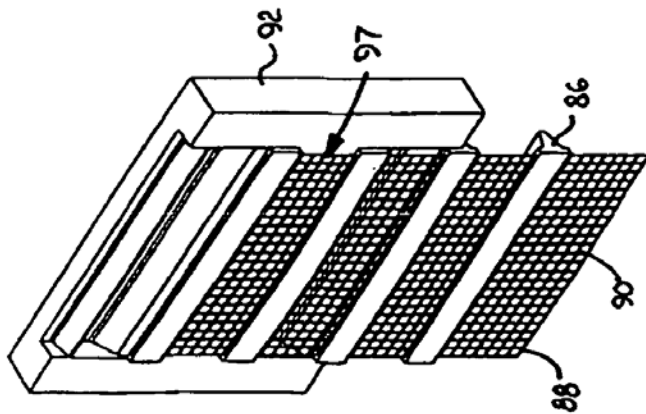


FIG. 11A

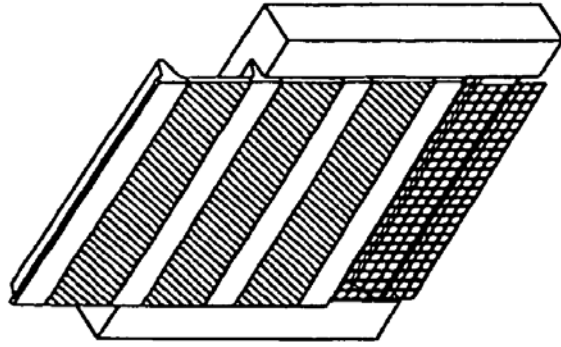


FIG. 11F

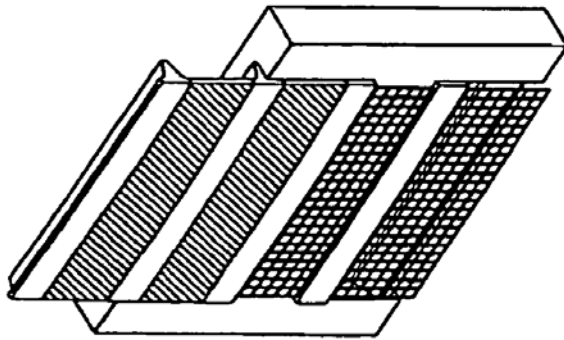


FIG. 11E

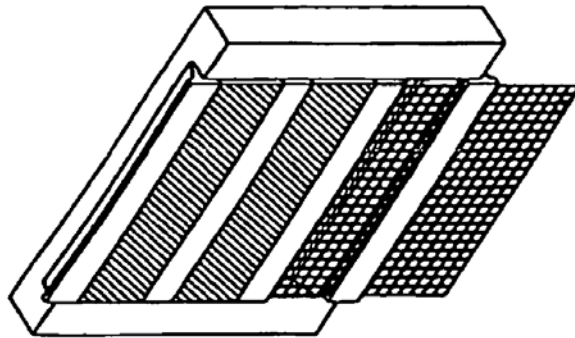


FIG. 11D

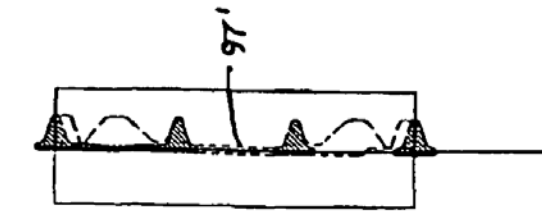


FIG. 12C

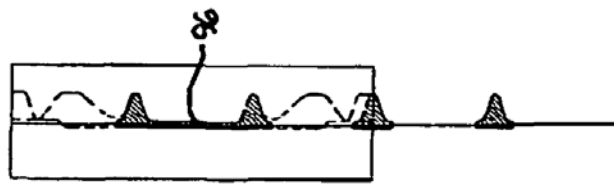


FIG. 12B

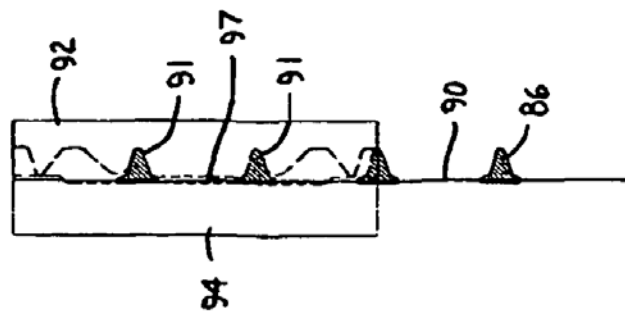


FIG. 12A

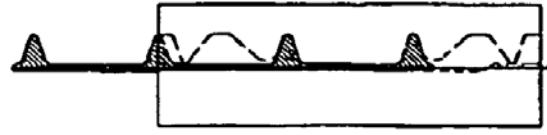


FIG. 12F



FIG. 12E

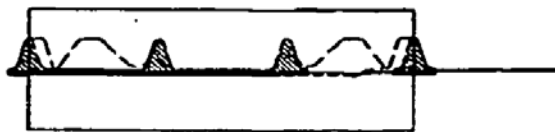


FIG. 12D

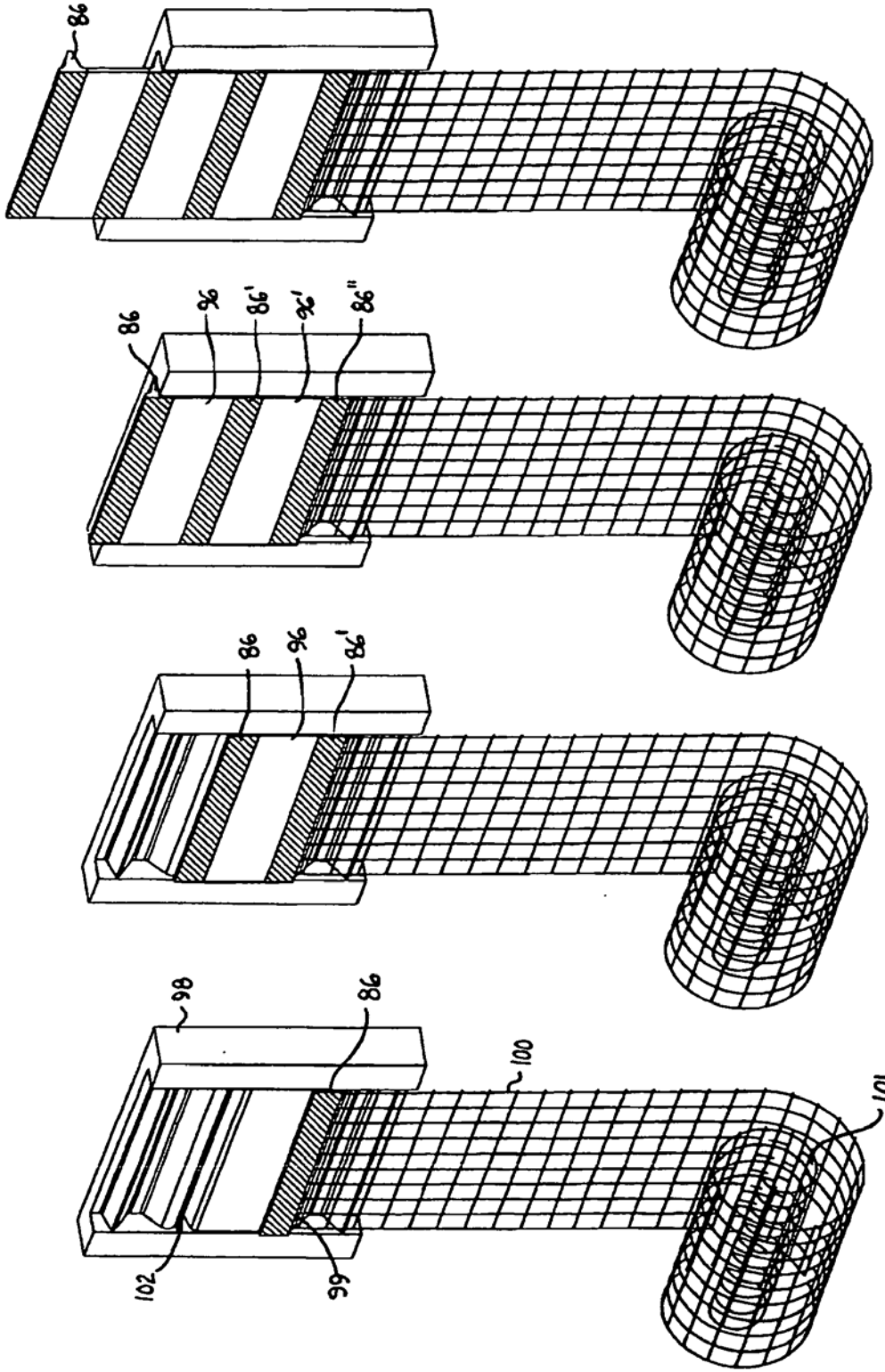


FIG. 13D

FIG. 13C

FIG. 13B

FIG. 13A