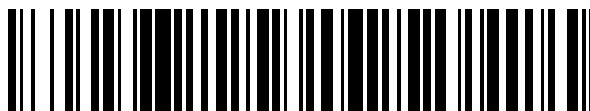


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 124**

51 Int. Cl.:

B65G 21/18 (2006.01)

B65G 17/08 (2006.01)

B65G 17/30 (2006.01)

B65G 15/60 (2006.01)

B65G 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2013 PCT/US2013/030357**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13142136**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2013 E 13764744 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 2828184**

54 Título: **Transportador en espiral de accionamiento positivo**

30 Prioridad:

21.03.2012 US 201261613780 P

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

28.04.2020

73 Titular/es:

LAITRAM, L.L.C. (100.0%)

200 Laitram Lane

Harahan, LA 70123, US

72 Inventor/es:

TALSMA, CASPER FEDDE;

BOGLE, DAVID W.;

ELHASSOUNI, ACHRAF y

WICKHAM, DAVID A.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 757 124 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

Transportador en espiral de accionamiento positivo

Antecedentes

5 La invención se refiere, en general, a transportadores accionados por motor y, más en particular, a transportadores en espiral en los que una cinta transportadora es accionada positivamente en una trayectoria helicoidal alrededor de una torre de accionamiento rotativo.

10 Las cintas transportadoras se utilizan a menudo para transportar artículos tales como alimentos y otros materiales, a través de ambientes enfriados o calentados. Los transportadores en espiral, en los cuales una cinta transportadora sigue un trayecto helicoidal que da la vuelta alrededor de una torre central, tambor o jaula, se utilizan en congeladores y hornos para proporcionar un camino de transporte largo con una pequeña huella.

15 Algunos transportadores helicoidales están contruidos con una pista helicoidal soportada sobre una torre central no rotativa. La cinta transportadora es accionada alrededor de la pista helicoidal por ruedas dentadas de accionamiento en una sola ubicación fuera de la trayectoria helicoidal. La tensión máxima en la cinta, que se produce justo antes de su aplicación a las ruedas dentadas de accionamiento, puede ser bastante alta para una cinta tan larga. Para reducir la tensión máxima de la cinta, se utilizan sistemas transportadores en espiral de sobremarcha. En estos sistemas de sobremarcha, la cinta transportadora es accionada por el contacto de fricción entre el borde interior de la cinta y la superficie externa de rotación más rápida del tambor rotativo sobre el cual la cinta se enrolla helicoidalmente. Debido a que la cinta es accionada a lo largo de todo el recorrido helicoidal, la tensión máxima de la cinta disminuye. Pero todavía se necesita algo de tensión para una aplicación por fricción efectiva entre el tambor y el borde de la cinta. Además, la aplicación por fricción provoca desgaste en el borde de la cinta y en las superficies exteriores del tambor. Debido a que una gran parte de la energía rotacional requerida para accionar el tambor se pierde por fricción, los requisitos de motor y potencia pueden ser bastante altos. Y, debido a que los sistemas de sobremarcha son sensibles a la fricción entre el exterior del tambor y el borde interior de la cinta, los ajustes adecuados de tensión y sobremarcha varían de una instalación a otra.

25 Los sistemas en espiral accionados positivamente, en los que la estructura de accionamiento en el exterior de una jaula rotativa se aplica a la estructura en el interior de una cinta transportadora, se han utilizado para superar algunas de las deficiencias de los sistemas de sobremarcha. Debido a que existe una aplicación positiva entre la estructura de accionamiento regularmente separada en la jaula y la estructura de borde regularmente separada en el borde interior de la cinta, no hay deslizamiento como en los sistemas de sobremarcha. No se necesita tensión adicional y las pérdidas por fricción son menores. Pero un problema con los sistemas en espiral accionados positivamente es aplicar limpiamente la cinta y desapplicarla de la estructura de accionamiento en la jaula.

30 El documento WO2012009222A1 se refiere a un transportador helicoidal accionado por miembros de accionamiento vertical y describe un transportador en espiral de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y el preámbulo de la reivindicación 3.

35 Sumario

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un transportador en espiral de acuerdo con la reivindicación 1. En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un transportador en espiral de acuerdo con la reivindicación 3. La presente invención también proporciona el uso de torres de accionamiento con un transportador en espiral de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 8. Finalmente, la presente invención proporciona el uso de un miembro de reemplazo con los transportadores en espiral de la presente invención. Cualquier materia objeto divulgada en la presente memoria descriptiva que no esté incluida en las reivindicaciones se proporciona solamente con fines informativos.

45 Una versión de un transportador en espiral que incorpora características de la divulgación comprende una torre de accionamiento que se extiende desde una parte inferior a una parte superior y que tiene una periferia exterior que rota alrededor de un eje vertical. Los miembros de accionamiento paralelos se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en la periferia. Cada uno de los miembros de accionamiento incluye un segmento de entrada en la parte inferior en una espiral ascendente y en la parte superior en una espiral descendente y un segmento fijo. Cada segmento tiene una cresta que se proyecta hacia fuera. El segmento de entrada es amovible con respecto al segmento fijo para proporcionar un rango de separaciones entre las crestas sobre los segmentos de entrada consecutivos.

55 Otro transportador en espiral desvelado comprende una torre de accionamiento que se extiende desde una parte inferior a una parte superior y que tiene una periferia exterior que rota alrededor de un eje vertical. Los miembros de accionamiento paralelos se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento sobre la periferia. Cada uno de los miembros de accionamiento incluye una cresta que se proyecta hacia fuera que termina en un extremo de punta de entrada en la parte inferior en una espiral ascendente y en la parte

superior en una espiral descendente. Un miembro de alineación está dispuesto próximo al extremo de punta para ayudar a alinear el borde de la cinta transportadora con la cresta.

5 Otro transportador en espiral desvelado comprende una torre de accionamiento que se extiende desde una parte inferior hasta una parte superior y que tiene una periferia exterior que rota alrededor de un eje vertical. Los miembros de accionamiento paralelos se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en la periferia. Cada uno de los miembros de accionamiento incluye un segmento de descarga en la parte superior en una espiral ascendente y en la parte inferior en una espiral descendente y un segmento fijo. Cada segmento tiene una cresta que se proyecta hacia fuera. La cresta en el segmento de descarga es retráctil desde una posición extendida para conducir el borde de una cinta a una posición retraída.

10 Todavía otro transportador en espiral desvelado comprende una torre de accionamiento cilíndrica rotativa que tiene una periferia exterior que se extiende desde una parte inferior a una parte superior con una descarga de cinta próxima a la parte inferior para una espiral descendente y próxima a la parte superior para una espiral ascendente. Los miembros de accionamiento paralelos se extienden en longitud en la periferia de la torre de accionamiento. Cada miembro de accionamiento tiene una cresta que se proyecta radialmente hacia fuera desde un extremo inferior hacia un extremo superior. Una cinta transportadora avanza hacia arriba o hacia abajo en una dirección de transporte a lo largo de una trayectoria de transporte helicoidal alrededor de la periferia exterior de la torre de accionamiento cilíndrica rotativa. La cinta transportadora incluye una pluralidad de filas de módulos de cinta enlazados articuladamente entre filas consecutivas a lo largo de bisagras de articulación que definen ejes de articulación que se extienden perpendicularmente a la dirección de transporte desde un primer borde lateral de las filas hasta un segundo borde lateral opuesto de las filas. Las bisagras de articulación tienen un juego en la dirección de transporte para permitir que las filas se colapsen juntas en el primer borde lateral cuando el primer borde lateral está en el interior del trayecto helicoidal de transporte. El primer borde lateral incluye una serie de dientes que se extienden hacia fuera accionados positivamente por las crestas en la dirección de transporte a lo largo del trayecto helicoidal de transporte. Una guía dispuesta próxima a la periferia exterior de la torre de accionamiento en la descarga separa la cinta transportadora de la torre de accionamiento.

Todavía otro transportador en espiral desvelado comprende una torre de accionamiento cilíndrica rotativa que tiene una periferia exterior que se extiende desde una parte inferior a una parte superior con una descarga de cinta próxima a la parte inferior para una espiral descendente y próxima a la parte superior para una espiral ascendente. Los miembros de accionamiento paralelos se extienden en longitud en la periferia de la torre de accionamiento. Cada miembro de accionamiento tiene una cresta que se proyecta radialmente hacia fuera desde un extremo inferior hacia un extremo superior. Una cinta transportadora avanza hacia arriba o hacia abajo en una dirección de transporte a lo largo de una trayectoria helicoidal de transporte alrededor de la periferia exterior de la torre de accionamiento cilíndrica rotativa. La cinta transportadora incluye una pluralidad de filas de módulos de cinta unidos de manera articulada entre filas consecutivas a lo largo de bisagras de articulación que definen ejes de articulación que se extienden perpendicularmente a la dirección de transporte desde un primer borde lateral de las filas hasta un segundo borde lateral opuesto de las filas. Las bisagras de articulación tienen un juego en la dirección de transporte para permitir que las filas se colapsen juntas en el primer borde lateral cuando el primer borde lateral está en el interior del trayecto helicoidal de transporte. El primer borde lateral incluye una serie de dientes que se extienden hacia fuera accionados positivamente por las crestas en la dirección de transporte a lo largo del trayecto helicoidal de transporte. Una rueda dentada de recogida se aplica a la cinta transportadora después de la salida del trayecto helicoidal de transporte. Un motor de par constante acciona la rueda dentada de recogida.

Breve descripción de los dibujos

Estas características de la invención, así como sus ventajas, se entienden mejor haciendo referencia a la descripción que sigue, a las reivindicaciones adjuntas y a los dibujos que se acompañan, en los que:

45 la figura 1 es un esquema en alzado lateral de un sistema de transportador en espiral que incorpora las características de la invención;

las figuras 2A y 2B son vistas de perfil y de frente de un segmento inferior de los miembros de accionamiento de la torre de accionamiento de la figura 1; y la figura 2C es una vista en planta superior de la cinta transportadora en espiral que entra en el segmento inferior de los miembros de accionamiento de la torre de accionamiento de la figura 1;

las figuras 3A y 3B son vistas de perfil y de frente de un segmento intermedio de los miembros de accionamiento de la torre de accionamiento de la figura 1; y

las figuras 4A y 4B son vistas de perfil y de frente de un segmento superior de los miembros de accionamiento de la torre de accionamiento de la figura 1;

- las figuras 5A y 5B son vistas axonométricas superior e inferior de un borde interior de un módulo de cinta transportadora de flexión lateral que incorpora las características de la invención;
- la figura 6 es una vista axonométrica del borde interior de todavía otra versión de un módulo de cinta transportadora de flexión lateral que incorpora las características de la invención;
- 5 la figura 7 es una vista axonométrica del borde interior de todavía otra versión de un módulo de cinta transportadora de flexión lateral que incorpora las características de la invención;
- la figura 8 es una vista axonométrica del borde interior de todavía otra versión de un módulo de cinta transportadora de flexión lateral que incorpora las características de la invención;
- 10 la figura 9 es una vista en planta superior del borde interior de otra versión de una cinta transportadora de flexión lateral y la periferia de una torre de accionamiento que incorpora las características de la invención;
- la figura 10 es una vista axonométrica de una porción del borde interior de una cinta transportadora construida con los módulos de las figuras 5A y 5B;
- la figura 11 es una vista en alzado lateral de otro transportador en espiral que usa una cinta transportadora modular como en las figuras 5 - 8;
- 15 la figura 12 es una vista oblicua de una porción de un miembro de accionamiento de un transportador en espiral como en la figura 11;
- la figura 13 es una sección transversal del miembro de accionamiento de la figura 12 tomada a lo largo de las líneas 13 - 13;
- 20 la figura 14 es una vista en alzado lateral de una porción del transportador en espiral de la figura 11 que muestra la torre de accionamiento en el nivel de entrada de la cinta;
- la figura 15 es una vista ampliada en el nivel de entrada de la cinta del transportador en espiral de la figura 11, que muestra la aplicación inicial de la cinta transportadora a los miembros de accionamiento;
- 25 la figura 16 es una vista en alzado lateral, con un diagrama de fuerzas superpuesto, de otra versión de una torre de accionamiento en espiral con barras de accionamiento helicoidales en la periferia de la torre que se puede utilizar con cintas transportadoras hechas de módulos como en las figuras 5 - 8;
- las figuras 17 y 18 son vistas oblicuas de otras dos versiones de torres de accionamiento con porciones de faldón inferiores que se extienden hacia el exterior, que se pueden utilizar con cintas transportadoras hechas de módulos como en las figuras 5 - 8;
- 30 la figura 19 es una vista isométrica de otra versión de un miembro de accionamiento en el extremo de entrada de una torre de accionamiento como en la figura 11, que contiene características de la invención que incluyen un saliente de alineación;
- la figura 20 es una vista axonométrica del miembro de accionamiento de la figura 19 que muestra su aplicación con un borde de la cinta;
- 35 la figura 21 es una vista axonométrica de todavía otra versión de un miembro de accionamiento en el extremo de entrada de una torre de accionamiento como en la figura 11, que contiene características de la invención que incluyen un rebaje de alineación;
- la figura 22 es una vista axonométrica del miembro de accionamiento de la figura 21 mostrando su aplicación con un borde de la cinta;
- 40 la figura 23 es una vista en alzado oblicuo de otra versión de un transportador en espiral, que contiene características de la invención que incluyen segmentos de barra de accionamiento articulados;
- la figura 24 es una vista ampliada de una porción de la figura 23;
- la figura 25 es un esquema de una versión de un mecanismo de activación de bisagra para la barra de accionamiento articulada de la figura 23;
- 45 la figura 26 es una vista lateral en perspectiva de una porción de un transportador en espiral como en la figura 1 o la figura 11, que muestra el carril de descarga a la salida de la torre de accionamiento;
- la figura 27 es una vista axonométrica de una versión de una tapa de miembro de accionamiento que tiene una cresta corta y achaflanada en el extremo de descarga;

la figura 28 es un esquema superior de una versión de una cresta retráctil del miembro de accionamiento en un estado extendido para el extremo de descarga de un transportador en espiral como en la figura 11, que muestra características de la invención; y

5 la figura 29 es un esquema superior de la cresta retráctil del miembro de accionamiento de la figura 28 en estado retraído.

Descripción detallada

10 Un transportador en espiral se muestra esquemáticamente en la figura 1. El transportador en espiral incluye una torre de accionamiento 10 en forma de tambor cilíndrico o jaula que es accionada para que rote alrededor de un eje vertical 12. La torre rotativa tiene una pluralidad de miembros de accionamiento 14 paralelos, generalmente verticales, separados regularmente alrededor de su periferia 16. Cada miembro de accionamiento se extiende en longitud entre la parte inferior 18 y la parte superior 19 de la torre. La cinta transportadora 20 sigue un trayecto helicoidal de múltiples niveles alrededor de la torre. El trayecto está definido por un camino de transporte helicoidal o por un camino de transporte en la parte inferior y en las placas apiladoras montadas sobre la cinta. El borde interior de la cinta se aplica positivamente a los miembros de accionamiento, que accionan la cinta hacia arriba de la torre a medida que rota. La cinta se desplaza alrededor de varias ruedas dentadas de recogida, ralenti y alimentación 22 a medida que avanza desde la salida en la parte superior de la torre hasta la entrada en la parte inferior. Las ruedas dentadas de recogida 22' se aplica a la cinta después de su salida del trayecto helicoidal. Las ruedas dentadas pueden ser accionadas por un motor de par constante 23 para evitar que los desajustes de velocidad entre la torre y el motor de recogida provoquen que la cinta se amontone al salir de la trayectoria helicoidal. El motor de par constante se ajusta automáticamente a cualquier cambio de velocidad, como los causados por la temperatura u otros cambios ambientales. La torre 10 está montada en su parte inferior a una base 24 y es rotada por un motor y engranajes (no mostrados).

25 Cada uno de los miembros de accionamiento 14 comprende un carril generalmente vertical 26, que está fijado en la parte inferior 18 a un anillo inferior 27 de la torre de accionamiento 10, y una cresta 28 que sobresale hacia fuera del carril, como se muestra en las figuras 2A y 2B. La cresta se muestra formada sobre un recubrimiento 32 que cubre la cara exterior 34 del carril a lo largo de casi toda su longitud. Como se muestra en la figura 2C, los apéndices 36 sujetan el recubrimiento al carril. En lugar de estar formada sobre un recubrimiento, la cresta podría estar soldada directamente sobre el carril o estar formada monolíticamente con él.

30 En un segmento inferior 38 de cada miembro de accionamiento, la cresta 28 incluye una región de altura constante 40 y una región que se estrecha progresivamente 42. Una región de altura constante comienza en la parte inferior del carril y se extiende hacia arriba a la región que se estrecha progresivamente. La altura de la cresta 28 aumenta desde una altura h_2 en la región de altura constante a una altura máxima h_1 en el extremo superior de la región que se estrecha progresivamente. En otras palabras, la distancia de la cresta 28 desde el eje vertical 12 (figura 1) de la torre de accionamiento aumenta desde una distancia constante a una distancia mayor en el extremo superior de la región que se estrecha progresivamente. La región de altura constante del segmento inferior 38 está angulada verticalmente con respecto a un plano radial de la torre de accionamiento en un ángulo α .

35 La orientación desplazada de la vertical y la altura baja h_2 de la cresta en la porción inferior del segmento inferior de la torre de accionamiento facilita la entrada de la cinta transportadora 20 al interior de la torre rotativa, como se muestra en las figuras 2B y 2C. La cinta transportadora 20 se muestra como una cinta transportadora modular de plástico construida por una serie de filas de módulos de cinta 44 interconectados convencionalmente fila por fila por barras de articulación (no mostradas). A medida que la cinta avanza tangencialmente hacia la torre rotativa 10, uno de sus bordes interiores 46 puede entrar en contacto con una de las crestas 28. A medida que la cinta se dirige más cerca de la torre de accionamiento, la cresta finalmente se desliza fuera del borde interior y se introduce en un espacio 48 entre las filas adyacentes de la cinta. La orientación angulada de la cresta en el segmento inferior ayuda a guiar la cinta hacia una aplicación adecuada a medida que se desplaza a lo largo de su trayectoria helicoidal inclinada 50. Para cuando la cinta alcanza a la región que se estrecha progresivamente 42 del segmento inferior 38 de los miembros de accionamiento, la cresta ha asumido una posición justo aguas arriba del borde interior de una fila de la cinta. En esta posición, el miembro de accionamiento se aplica al borde interior de la cinta para conducirlo positivamente a lo largo de la trayectoria helicoidal 50 sin deslizamiento. En la región que se estrecha progresivamente 42, la cresta aumenta gradualmente su altura hasta alcanzar su altura máxima h_1 . El aumento gradual ayuda aún más en la transición de la cinta a una aplicación positiva total con la torre rotativa, como es indicado por el miembro de accionamiento de altura máxima 14'.

55 La cresta 28 se extiende hasta la altura máxima h_1 en un segmento intermedio 52 de cada miembro de accionamiento 14. En el segmento intermedio, la distancia de la cresta desde el eje vertical 12 (figura 1) es constante. El segmento intermedio está dispuesto en la periferia de la torre de accionamiento justo por encima del segmento inferior 38, como se muestra en las figuras 3A y 3B. El segmento intermedio constituye la mayor parte de la altura de la torre y, en consecuencia, proporciona la mayor parte de la aplicación de accionamiento con la cinta transportadora. El segmento intermedio puede ser vertical como se muestra o inclinado con respecto a la vertical. Justo antes de la

salida de la cinta desde la parte superior 19 de la torre 10, la altura de la cresta se estrecha progresivamente desde la altura máxima h_1 a cero en la parte superior, como se muestra en las figuras 4A y 4B. El estrechamiento progresivo se produce en un segmento superior 54 de cada miembro de accionamiento 14. La parte superior de cada carril se fija a un borde superior 56. La altura decreciente de la cresta 28, o su distancia desde el eje vertical de accionamiento de la torre en el segmento superior permite a la cinta desaplicarse gradual y nítidamente de los miembros de accionamiento de la torre rotativa.

De esta manera, el transportador en espiral de las figuras 1 - 4 acciona positivamente una cinta transportadora sin sobremarcha a lo largo de una trayectoria helicoidal con miembros de accionamiento que se aplican al borde interior de la cinta con una cresta que varía en altura desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en espiral rotativa.

Un módulo 60 de cinta de borde que se muestra en las figuras 5A y 5B puede ser utilizado para construir una cinta transportadora de flexión lateral con una estructura de borde diferente a la de la cinta 20 de la figura 2C. El módulo de borde 60 tiene un diente en forma de carpa 62 unido a una cavidad 64 en un borde lateral 66 de la cinta. El diente se presiona dentro de la cavidad 64 desde el lado superior 68 del módulo. La cabeza de un tornillo 70 atornillado en una esquina de una proyección 72 que se extiende desde la base 74 del diente agarra el lado inferior 69 del módulo en una esquina interior de la cavidad para unir el diente al módulo. El diente se puede separar del módulo quitando el tornillo. La proyección 72 también ocluye parcialmente el orificio 76 de la barra de pivote del módulo para ayudar a retener la barra de articulación dentro de la cinta. En esta versión del módulo de borde, el diente podría insertarse desde el lado inferior 69 en su lugar y retenerse de la misma manera. Por lo tanto, estos dientes pueden extenderse hacia arriba desde el lado superior 68 o hacia abajo desde el lado inferior 69. El diente en forma de carpa tiene un par de superficies de guía 78, 79 que convergen con la distancia desde el extremo distal 80 del diente.

Otra versión de un diente que se extiende desde el borde interior de un módulo de cinta se muestra en la figura 6. En este módulo, un diente 82 con forma de prisma trapezoidal se extiende radialmente hacia fuera del borde interior 84 del módulo 86. El diente con forma trapezoidal está moldeado unitariamente con el módulo y tiene cuatro superficies de guía 88A - D y dos unidades verticales de accionamiento 89A, 89B. Se debe hacer notar que el diente 62 en forma de carpa de las figuras 5A y 5B podrían formarse unitariamente con el módulo de borde y el diente de forma trapezoidal de la figura 6 podría hacerse como una pieza separada que se puede unir al módulo. Otro módulo de cinta con un diente moldeado unitariamente se muestra en la figura 7. El módulo de cinta 130 tiene un diente 132 en forma de un prisma triangular truncado que se proyecta radialmente hacia fuera desde un borde interior 134 del módulo. Las superficies de guía 136, 137 convergen desde las superficies superior e inferior del módulo. La base del prisma triangular actúa como una cara de accionamiento 138. El módulo de cinta 140 de la figura 8 tiene un diente 142 en forma de un óvalo cilíndrico. El diente tiene superficies de guía redondeadas 145, 146 con caras de accionamiento opuestas 146, 147 dispuestas entre las mismas.

Una porción de una cinta transportadora 90 hecha de módulos que tienen un borde interior como en las figuras 5A y 5B, se muestra en la figura 10. La porción de cinta muestra los módulos enlazados unos a los otros en filas 92 por barras de articulación 93 en las juntas de articulación 94 que se extienden perpendicularmente a la dirección de transporte 96. El paso de la cinta es la distancia entre articulaciones consecutivas. Las aberturas 98 de las barras de articulación se alargan en la dirección de transporte para proporcionar suficiente juego en la dirección de transporte para que el borde lateral 100 de la cinta se colapse en el interior de una vuelta mientras que el borde exterior opuesto se expanda para seguir su trayectoria más larga en un radio exterior. Debido a que la cinta 90 puede estar en tensión baja al entrar en una torre de accionamiento en espiral, las filas pueden colapsarse juntas como se muestra en la figura 10. Las superficies de la guía posteriores 79 de los dientes 62 descienden desde sus extremos distales 80 hacia las caras de accionamiento 102 orientadas hacia los módulos posteriores consecutivos. Las superficies de guía delanteras 78 de los dientes 62 descienden desde sus extremos distales 80 en la dirección opuesta hacia las caras de accionamiento orientadas hacia atrás 102 en módulos delanteros consecutivos. Las caras opuestas 103 en los bordes de la cinta se pueden usar como caras de accionamiento si la cinta se opera en la dirección opuesta.

Una torre de accionamiento en espiral 104 se muestra en la figura 11 con la cinta transportadora 90 siguiendo una trayectoria helicoidal 106 alrededor de la periferia de la torre. Los miembros de accionamiento vertical 112 se extienden en longitud desde la parte superior 114 hasta la parte inferior 115 de la torre. Los miembros de accionamiento se colocan preferiblemente en espacios iguales a un múltiplo entero del paso de la cinta para conseguir características de funcionamiento óptimas. Pero también podrían estar separados en múltiplos no enteros del paso de la cinta o de manera no uniforme en múltiplos enteros diferentes del paso de la cinta. Las crestas 116 sobresalen radialmente hacia fuera de los miembros de accionamiento separados 112 de los extremos superiores 118 de las crestas a los extremos inferiores 119. En este ejemplo, el transportador es una espiral ascendente que rota en la dirección 108 con una dirección de transporte que se eleva helicoidalmente 110. La cinta se aplica inicialmente a la torre en un nivel de entrada de cinta 120 que está debajo de los extremos inferiores 119 de las crestas. La cinta se desplaza alrededor de la torre en una trayectoria ligeramente inclinada durante aproximadamente 90° o similar o cualquier longitud de arco circunferencial necesaria para que el borde interior de la cinta colapse, antes de elevarse al nivel de los extremos inferiores 119 de las crestas 116.

Como se muestra en las figuras 12 y 13, el extremo inferior 119 de la cresta 116 está estrechado progresivamente. El miembro de accionamiento 112 es una banda plana sobresaliendo hacia fuera la cresta a lo largo de la mayor parte de su longitud. Las ranuras 121 en los bordes opuestos de la banda reciben los bordes de la estructura periférica 122 que forman la periferia de la torre.

5 La aplicación de la cinta transportadora a una espiral ascendente se muestra en las figuras 14 y 15. La figura 14 muestra el nivel inferior de la cinta transportadora que se aplica a la torre debajo de los extremos inferiores 119 de las crestas 116. Los extremos inferiores de las crestas están indentados a una distancia vertical 124 por encima del nivel de entrada de la cinta 120. En esta porción indentada de la torre, el borde interior de la cinta se desplaza a lo largo de la torre en contacto por fricción con la periferia de la torre para dar al borde interior de la cinta una oportunidad para que se colapse. Eventualmente, la cinta 90 sube a los extremos inferiores 119 de las crestas 116. El extremo distal 119 del reborde 116 en primer lugar entra en contacto con el diente 62 que se extiende hacia arriba desde el lado superior 68 de una de las filas de la cinta en uno de tres lugares: (a) la superficie de guía delantera 78; (b) la superficie de guía posterior 79; o (c) el extremo distal 80. Si el contacto inicial está en la superficie de guía delantera 78, el extremo inferior 119 de la cresta tiende a descender por la superficie de guía delantera y empuja la fila hacia atrás separándola de la fila delantera para que la cresta se ajuste entre las filas en una posición para accionar positivamente la fila inicial. Si el extremo inferior 119 de la cresta 116 entra en contacto en primer lugar con la superficie de guía posterior 79, el extremo inferior se desliza hacia abajo por la superficie de guía en el espacio entre la fila y la fila posterior consecutiva en una posición para que el lado delantero 126 de la cresta imparta un fuerza de accionamiento contra la cara de accionamiento 102 (figura 10) de la fila. Si el extremo inferior de la cresta contacta inicialmente con el extremo distal superior 80 del diente 62, la cresta podría deslizarse hacia abajo en cualquier superficie de guía, dependiendo de la fricción y cualquier tensión de la cinta.

En una espiral descendente, la operación es análoga. El nivel de entrada de la cinta está por encima de los extremos superiores de las crestas en la parte superior de la torre. Las crestas están indentadas por debajo del nivel de entrada por una distancia vertical suficiente para permitir que el borde interior de la cinta se colapse contra la periferia de la torre. Los dientes para una cinta en una espiral descendente se extienden hacia abajo desde el lado inferior de la cinta para aplicarse a los extremos superiores de las crestas. Una cinta transportadora construida de módulos como en la figura 6 con superficies de guía 88A - D dirigidas hacia arriba y hacia abajo y las caras de accionamiento 89A, 89B o como en la figura 8 con superficies de guía redondeadas hacia abajo e inferiores 144, 145 y caras de accionamiento 146, 147 podrían usarse tanto en las espirales descendentes como en las ascendentes y ser accionadas en cualquier dirección. Los dientes en las figuras 6 y 8 son simétricos con respecto a sus líneas centrales verticales y horizontales. Las dos superficies de guía 136, 137 del diente triangular 132 en el módulo de la figura 7 permiten que una cinta transportadora construida con tales módulos sea accionada contra su cara de accionamiento 147 ya sea en una espiral ascendente o descendente.

La figura 9 muestra una cinta transportadora de flexión lateral con módulos de borde 150 que tienen múltiples dientes que se extienden radialmente hacia fuera de cada fila. Cada uno de los dientes 152, 153 tiene una superficie de guía angulada delantera 154 y una cara de accionamiento posterior 156 que forma una forma de diente de sierra. Cada miembro de accionamiento 158 en la periferia de la torre de accionamiento tiene una pluralidad de crestas 160 en forma de diente de sierra con lados de accionamiento delanteros 162. Las superficies de guía 154 guían los lados de accionamiento delanteros 162 de las crestas en contacto de accionamiento con una cara de accionamiento delantera 156. Las crestas en la torre son un poco más delgadas que los dientes de la cinta, por lo que se ajustan entre ellas más fácilmente. Y la mayor densidad del diente proporciona a la torre de accionamiento más puntos de aplicación disponibles.

Aunque los miembros de accionamiento en las periferias de la torre de accionamiento que se muestran en las figuras 1 - 4 y en la torre de accionamiento que se muestran en las figuras 11 - 15 son generalmente verticales, los miembros de accionamiento podrían estar inclinados verticalmente como se muestra en la figura 16. La torre de accionamiento 166 tiene crestas 168 en sus miembros de accionamiento inclinadas verticalmente en la periferia 170 de la torre para formar una disposición helicoidal. Se muestra una cinta transportadora 172 que funciona como una espiral descendente a lo largo de una trayectoria helicoidal 174. La cinta está construida con módulos de borde que tienen dientes como en la figura 7, es decir, dientes con una cara oblicua a la dirección de transporte, preferiblemente en el mismo ángulo que la inclinación de las crestas de accionamiento verticales. La superficie de guía inferior 136 guía el extremo superior 176 de los miembros de accionamiento para que realice un contacto inicial con el borde de la cinta. Los bordes delanteros 178 de las crestas se aplican a las superficies de guía superiores 137 de los módulos de borde, que de otra manera actúan como superficies de accionamiento. El diagrama de fuerza superpuesto en la torre de la figura 16 muestra que la fuerza total F_T aplicado por el lado delantero 178 de la cresta inclinada 168 contra la cara del diente inclinada de manera similar 137 (que se muestra ampliada) y actuando en una dirección normal a la cara, tiene un componente vertical hacia abajo F_v , que ayuda a mantener el borde interior de la cinta transportadora hacia abajo. Esto evita la necesidad de una estructura de sujeción adicional que se necesitaría con una cinta transportadora que entra en una torre de accionamiento en espiral con miembros de accionamiento vertical como en las versiones anteriores. Y con las crestas inclinadas hacia delante de la figura 16, la cinta transportadora se move-

ría más rápido que la rotación de la torre de accionamiento. Si las crestas estuvieran inclinadas al revés, la cinta se movería más lentamente.

Otras dos versiones de torres de accionamiento se muestran en las figuras 17 y 18. La torre de accionamiento 180 en la figura 17 tiene una porción superior cilíndrica 182 y una porción de faldón 184 que se estrecha progresivamente radialmente hacia fuera del eje vertical 186 de la torre hacia la parte inferior 188 de la torre. La torre de accionamiento 190 en la figura 18 tiene una porción superior 192 con un primer diámetro d_1 . Una porción de faldón 194 incluye una porción inferior 196 que tiene un segundo diámetro d_2 que es mayor que el primer diámetro d_1 de la porción superior 192. Una porción que se estrecha progresivamente 197 conecta la porción inferior 196 a la porción superior 192. (El grado de estrechamiento progresivo está exagerado en los dibujos). Una cinta transportadora que entra en cualquiera de las torres de accionamiento con faldón desde la parte inferior tiene una cierta cantidad de tensión inicial en el borde exterior de la cinta. A medida que el borde interior de la cinta transportadora comienza a colapsarse a medida que sube en espiral por la porción de faldón de la torre, el diámetro de la torre disminuye ligeramente en la parte del faldón para ayudar a aliviar la tensión en el borde exterior de la cinta transportadora. Para una espiral que se mueve hacia abajo, la torre debería ser invertida con la porción que tiene el diámetro mayor d_2 dispuesto en el extremo de entrada superior por encima de la porción de diámetro más estrecho.

Las figuras 19 y 20 muestran un extremo de entrada, en este caso, un extremo inferior, de un miembro de accionamiento 200. Una cresta 202, que sobresale radialmente hacia fuera del miembro de accionamiento, incluye un segmento intermedio 204 y un segmento de entrada 206 que está estrechado progresivamente en su extremo de punta distal 208 para formar una superficie de deslizamiento en ángulo 210. Un elemento de alineación en forma de un saliente 212, próximo a, y lateralmente desplazado desde, el extremo de punta 208 del segmento de cresta de entrada 206, sobresale radialmente hacia fuera del miembro de accionamiento una distancia menor que la distancia en la que sobresale la cresta. El saliente 212 está posicionado para seguir el extremo de punta 208 del segmento 206 del carril de entrada a medida que la torre de accionamiento acciona el miembro de accionamiento 200 hacia la izquierda en la figura 20, como se indica con la flecha 214. Cuando el módulo de borde de cinta 86 comienza a entrar en su trayectoria en espiral alrededor de la torre de accionamiento, su diente de borde 82 se posiciona en primer lugar en relación con el extremo de punta 208 del reborde 200 por el saliente 212 para asegurar que el extremo de punta y el vértice redondeado 216 del diente no son coincidentes. De esta manera, la superficie de guía 88 del diente 82 puede deslizarse a lo largo de la superficie de deslizamiento 210 del segmento 206 de la cresta de entrada en posición contra la cara delantera 218 de la barra de accionamiento sin engancharse en el extremo de punta 208 de la cresta 200. Debido a que el segmento de entrada 206 y el saliente 212 están más sujetos al desgaste que el resto de la cresta, se pueden formar unitariamente en una placa 220 fácilmente reemplazable que se fija al miembro de accionamiento 200 mediante tornillos o similares. Un miembro de alineación alternativo en forma de un rebaje 213 próximo al extremo de punta 208 de la cresta 200 se muestra en las figuras 21 y 22. El rebaje 213 tiene lados en pendiente 215 que forman rampas que conducen a un valle central 217. Si el diente de borde 82 del módulo de borde de la cinta 86 se alinea desplazado desde el extremo de punta 208 de la cresta cuando se tira de la cinta hacia adentro en la espiral, el diente se desliza por una de las rampas hacia el valle 217, que alinea el diente del borde con la cresta para que se deslice hacia arriba por la superficie de deslizamiento angulada 210 y se coloque contra la cara delantera 218 de la cresta.

Las figuras 23 y 24 muestran crestas anguladas en los extremos de entrada en espiral de los miembros de accionamiento 222, como en las figuras 2A y 2B. En lugar de estar dispuestos en la torre de accionamiento 223 en un ángulo fijo como en las figuras 2A y 2B, los segmentos de entrada 224 de los miembros de accionamiento están articulados para permitir variar el ángulo de articulación entre los segmentos de entrada y el resto de la cresta 226. Los segmentos intermedios adyacentes 225 de los miembros de accionamiento están fijos. Como se muestra en la figura 24, la torre de accionamiento 223 avanza en la dirección de la flecha 228. Los ángulos α de las crestas en los segmentos de entrada 224 fuera de la vertical en planos tangentes a la periferia de la torre de accionamiento disminuyen en la dirección de rotación de la torre ($\alpha_1 < \alpha_2$). La distancia d entre las caras de accionamiento 230 de crestas consecutivas en los segmentos de entrada es mayor cuando la cinta se encuentra por primera vez con los miembros de accionamiento en el punto tangente de entrada y finalmente disminuye a medida que la cinta se enrolla adicionalmente alrededor de la torre de accionamiento ($d_2 > d_1$). De esa manera, los bordes de la cinta interior expandidos que entran en la espiral son comprimidos cada vez más por las crestas articuladas a medida que la cinta comienza a enrollarse alrededor de la torre de accionamiento. Una versión de un mecanismo para ajustar el ángulo de articulación α se ilustra en la figura 25. Las crestas articuladas consecutivas 232, 232' son pivotables alrededor de un eje radial de la torre de accionamiento en un punto de pivote asociado P debajo de la porción vertical fija de la cresta 226 en esta espiral ascendente. Las crestas articuladas 232, 232' están unidas cada una a un seguidor de leva 234, tal como un rodillo, mediante enlaces 236. El seguidor de leva se monta dentro de o a lo largo de una guía de leva 238 que tiene una porción horizontal 240 y una porción inclinada 241 en el extremo de entrada de la espiral. La guía es fija y no rota con las crestas en los miembros de accionamiento de la torre de accionamiento. El ángulo de articulación α en cualquier posición acimutal alrededor de la periferia depende de la altura (distancia desde la entrada) de la guía 238 en esa posición: cuanto más alta es la guía, mayor es el ángulo de articulación. La altura de la guía es la mayor justo antes de que la cinta B entre en contacto por primera vez con los miembros de accionamiento al entrar en la espiral. El reborde articulado 232' está en ángulo vertical de modo que su ángulo de articulación α es un máxi-

mo. Debido a que la cresta articulada 232' está angulada verticalmente más que la cresta articulada delantera 232, el espacio o distancia d entre puntos de contacto consecutivos con la cinta es mayor en la distancia Δd que si las crestas articuladas consecutivas estuvieran con el mismo ángulo que en el segmento fijo. Esta distancia aumentada entre los puntos de contacto acomoda mejor el borde interno expandido de la cinta. A medida que la porción inclinada 241 de la guía desciende, las crestas articuladas pivotan hacia delante y comprimen el borde interior de la cinta más y más. Se podría utilizar un mecanismo de traslación, en lugar de un mecanismo pivotante, que trasladase los segmentos de entrada circunferencialmente a lo largo de la periferia de la torre de accionamiento para proporcionar el espacio variable entre las crestas en segmentos de entrada móviles consecutivos, lo cual suaviza la entrada de la cinta en la espiral. En el extremo de descarga de la torre en espiral 223, una guía, tal como una zapata, uno o más rodillos, o un carril 242 próximo a la periferia de la torre de accionamiento en la descarga, separa la cinta B accionada positivamente de los miembros de accionamiento 222, como se muestra en la figura 26.

La figura 27 muestra una tapa 231 que se ajusta sobre un miembro de accionamiento (no mostrado). Una cresta 233 está formada en la tapa. El extremo de descarga 235 de la cresta se extiende radialmente hacia fuera desde la torre de accionamiento a una distancia menor que la de la sección inferior de la cresta 233 e incluye un borde biselado 237. Una cresta en la descarga que es corta o tiene un borde biselado ayuda a liberar la cinta de la torre de accionamiento.

Las figuras 28 y 29 muestran la operación de una cresta del miembro de accionamiento retráctil 244 en el extremo de descarga de una torre de accionamiento 246. (Por simplicidad, solo se muestra una cresta). La cresta 244 está unida de manera pivotante a la torre de accionamiento en un pivote 248. La cresta normalmente sobresale perpendicularmente hacia fuera de la torre. Un medio de forzamiento, tal como un resorte ligero 250 unido en un extremo a un brazo interior 252 del miembro de accionamiento y en el extremo opuesto a la estructura de la torre de accionamiento, tiende a pivotar la cresta en el sentido de las agujas del reloj en la figura 28 contra un tope 254. En este estado extendido, la cresta se extiende perpendicularmente hacia fuera desde la torre para accionar positivamente un diente 256 del borde interior de una cinta. Cuando la cinta alcanza el punto tangente de descarga en el cual la cinta se desaplica de los miembros de accionamiento de la torre, el borde interno de la cinta tiene que expandirse rápidamente. Durante esta expansión, los dientes pueden tirar hacia delante y desplazarse hacia la parte trasera de la cresta del miembro de accionamiento 244. Las colisiones producen fuertes chasquidos y pueden dañar la cinta o sacudir el producto transportado. La cresta retráctil 244 es empujada hacia delante en un estado retráctil por un diente 256 del borde de la cinta. La fuerza del diente es suficiente para vencer la fuerza de restricción del resorte estirado 250 y para pivotar el reborde en sentido antihorario lejos del tope 254 como se muestra en la figura 29 para que el borde de la cinta pueda pasar sin engancharse en la cresta.

De esta manera, los transportadores en espiral de las figuras 1 - 29 conducen positivamente una cinta transportadora sin sobremarcha a lo largo de una trayectoria helicoidal con miembros de accionamiento que se aplican al borde interior de la cinta con una cresta que inicialmente se guía en una posición de conducción contra una cara de accionamiento en la cinta. Y el sistema de transportador en espiral también permite el uso de cintas cuyo radio de giro interior no coincida con el radio de la torre de accionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un transportador en espiral que comprende una cinta transportadora y una torre de accionamiento que se extiende desde una parte inferior a una parte superior y que comprende una periferia exterior que rota alrededor de un eje vertical, y la torre de accionamiento comprende, además:

5 una pluralidad de miembros de accionamiento paralelos (200) que se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en la periferia, estando configurados los citados miembros de accionamiento para aplicarse con dientes en el borde interior de la cinta transportadora;

en el que cada uno de los miembros de accionamiento (200) incluye una cresta que se proyecta hacia fuera (202) que termina en un extremo de punta de entrada (208) en la parte inferior en una espiral ascendente y en la parte superior en una espiral descendente; y

10 **caracterizado en que** cada uno de los miembros de accionamiento (200) incluye un miembro de alineación (212) dispuesto cerca del extremo de punta (208) para ayudar a alinear los dientes en el borde interior de la cinta transportadora con la cresta (202), en el que el miembro de alineación es un saliente (212) que se extiende radialmente hacia fuera desde el miembro de accionamiento (200) una distancia menor que la cresta (202).
2. El transportador en espiral de la reivindicación 1, en el que el saliente (212) está desplazado lateralmente del extremo de punta (208).
3. Un transportador en espiral que comprende una cinta transportadora y una torre de accionamiento que se extiende desde una parte inferior a una parte superior y que comprende una periferia exterior que rota alrededor de un eje vertical, y la torre de accionamiento comprende, además:

20 una pluralidad de miembros de accionamiento paralelos (200) que se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en la periferia, estando configurados los citados miembros de accionamiento para aplicarse con dientes en el borde interior de la cinta transportadora;

en el que cada uno de los miembros de accionamiento (200) incluye una cresta que se proyecta hacia fuera (202) que termina en un extremo de punta de entrada (208) en la parte inferior en una espiral ascendente y en la parte superior en una espiral descendente; y

25 **caracterizado en que** cada uno de los miembros de accionamiento (200) incluye un miembro de alineación (212) dispuesto cerca del extremo de punta (208) para ayudar a alinear los dientes en el borde interior de la cinta transportadora con la cresta (202), en el que el miembro de alineación (213) es un rebaje en el miembro de accionamiento (200).
4. El transportador en espiral de la reivindicación 3, en el que el rebaje (213) está delimitado por lados en pendiente (215) y un valle central (217).
5. El transportador en espiral de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el extremo de punta (208) de la cresta (202) y el miembro de alineación (212; 213) están formados unitariamente sobre un miembro reemplazable (220).
6. La utilización de una torre de accionamiento con un transportador en espiral que tiene una cinta transportadora, en el que la torre de accionamiento comprende:

40 una pluralidad de miembros de accionamiento paralelos (200) que se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en la periferia, estando configurados los citados miembros de accionamiento para aplicarse con dientes en el borde interior de la cinta transportadora del transportador en espiral;

en el que cada uno de los miembros de accionamiento (200) incluye una cresta que se proyecta hacia fuera (202) que termina en un extremo de punta de entrada (208) en la parte inferior en una espiral ascendente y en la parte superior en una espiral descendente; y

45 un miembro de alineación (212; 213) dispuesto cerca del extremo de punta (208) para ayudar a alinear los dientes del borde interior de la cinta transportadora con la cresta (202), en el que el miembro de alineación es un saliente (212) que se extiende radialmente hacia fuera desde el miembro de accionamiento (200) una distancia menor que la cresta (202).
7. La utilización de la reivindicación 6, en el que el saliente (212) está desplazado lateralmente del extremo de punta (208).

8. La utilización de una torre de accionamiento con un transportador en espiral que tiene una cinta transportadora, en el que la torre de accionamiento comprende:
- 5 una pluralidad de miembros de accionamiento paralelos (200) que se extienden en longitud desde la parte inferior hasta la parte superior de la torre de accionamiento en la periferia, estando configurados los citados miembros de accionamiento para aplicarse con dientes en el borde interior de la cinta transportadora del transportador en espiral;
- en el que cada uno de los miembros de accionamiento (200) incluye una cresta que se proyecta hacia fuera (202) que termina en un extremo de punta de entrada (208) en la parte inferior en una espiral ascendente y en la parte superior en una espiral descendente; y
- 10 un miembro de alineación (212; 213) dispuesto cerca del extremo de punta (208) para ayudar a alinear los dientes del borde interior de la cinta transportadora con la cresta (202), en el que el miembro de alineación (213) es un rebaje en el miembro de accionamiento (200).
9. La utilización de la reivindicación 8, en el que el rebaje (213) está delimitado por lados en pendiente (215) y un valle central (217).
- 15 10. La utilización de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el extremo de punta (208) de la cresta (202) y el miembro de alineación (212; 213) están formados unitariamente sobre un miembro reemplazable (220).
- 20 11. La utilización de un miembro reemplazable (220) con el transportador en espiral de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el miembro reemplazable incluye un extremo de punta (208) de una cresta (202) y un miembro de alineación (212; 213) formado unitariamente sobre el mismo, y en el que el miembro de alineación comprende ya sea un saliente (212) o un rebaje (213).

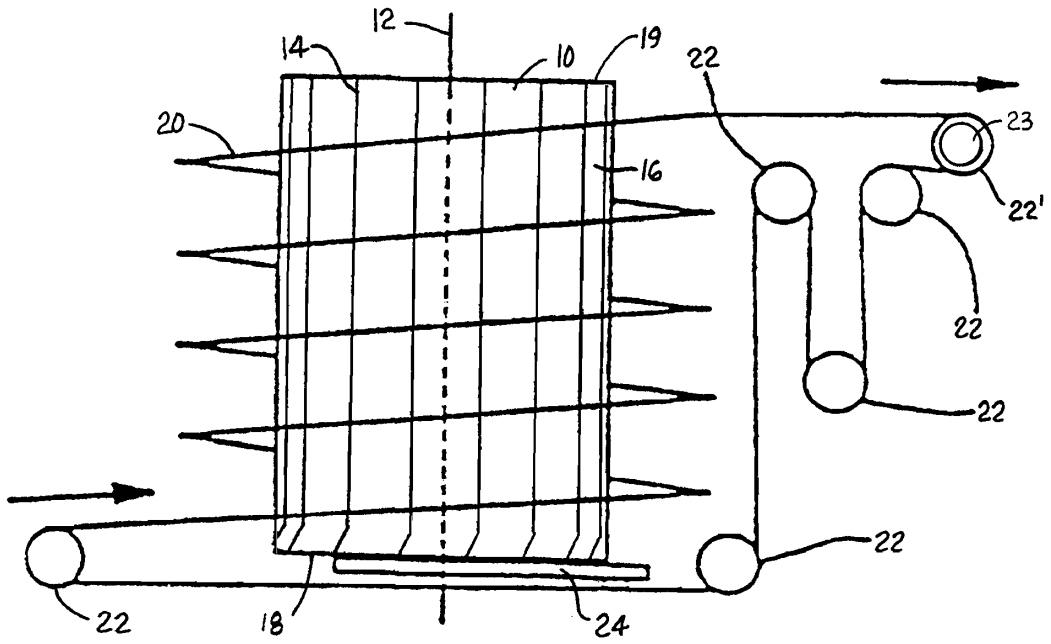
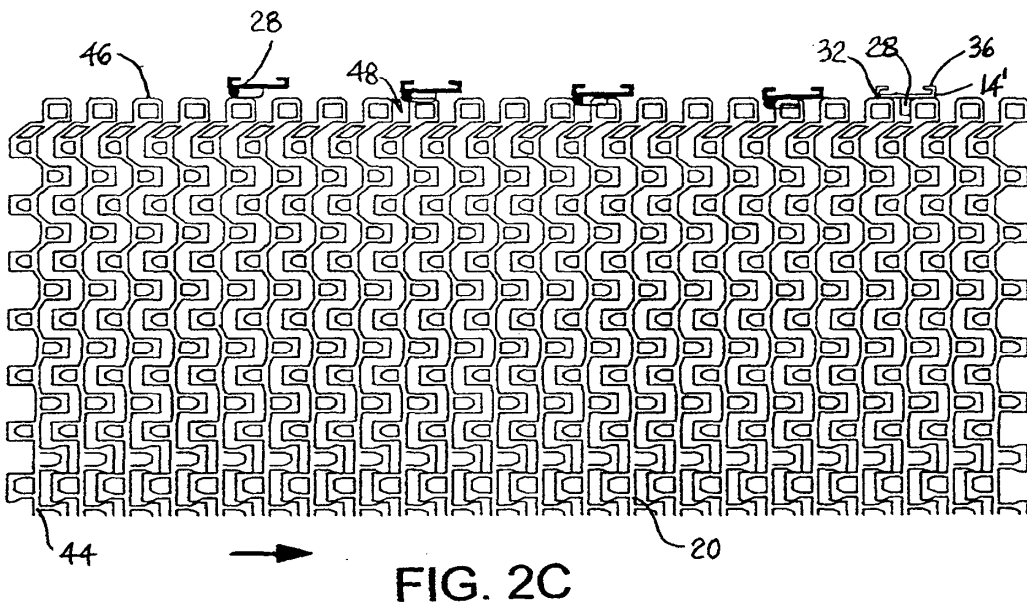
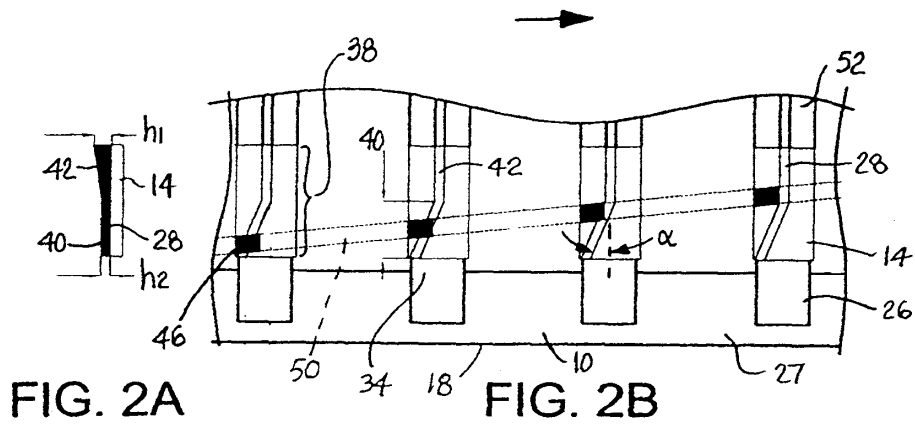


FIG. 1



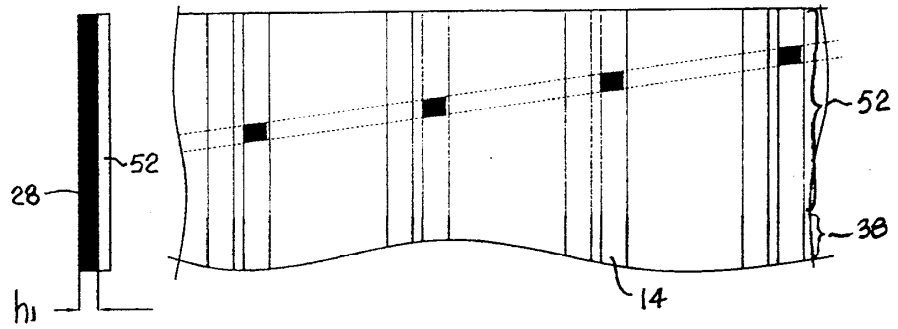


FIG. 3A

FIG. 3B

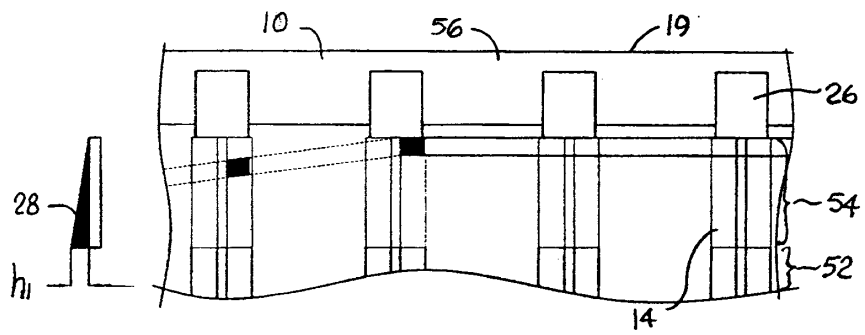


FIG. 4A

FIG. 4B

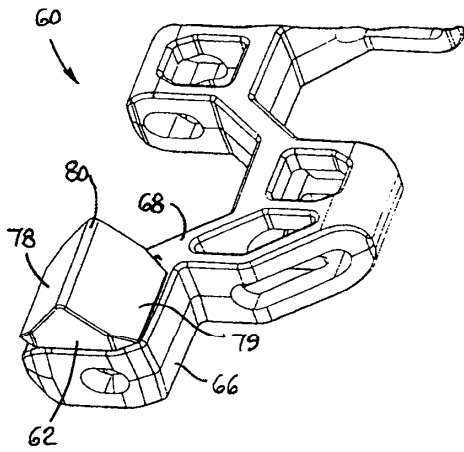


FIG. 5A

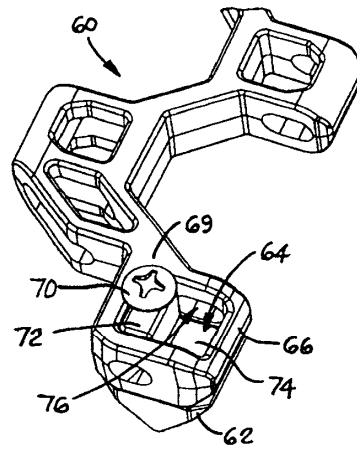


FIG. 5B

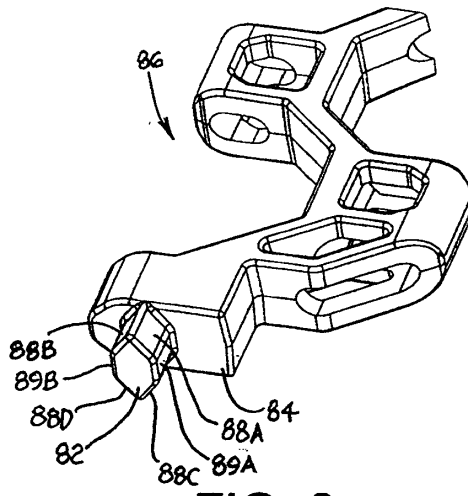


FIG. 6

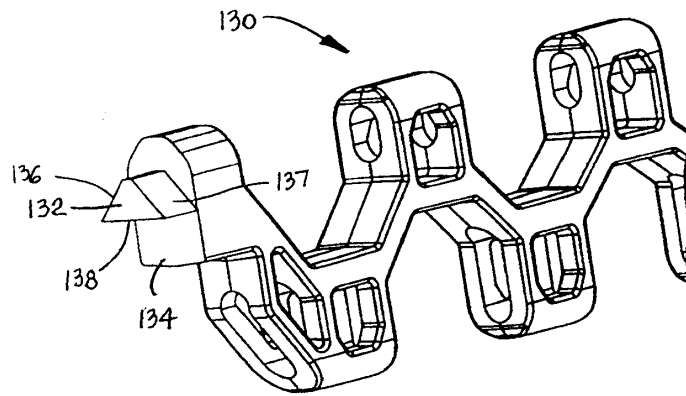


FIG. 7

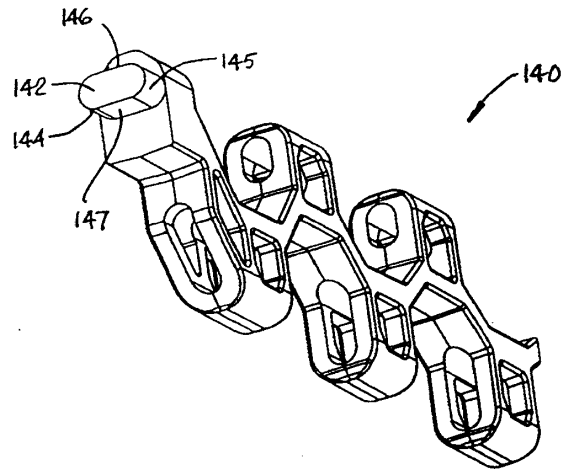


FIG. 8

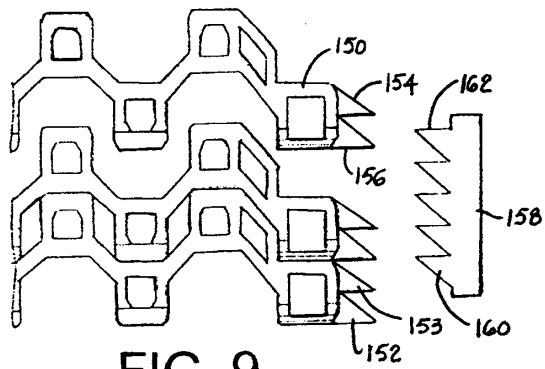


FIG. 9

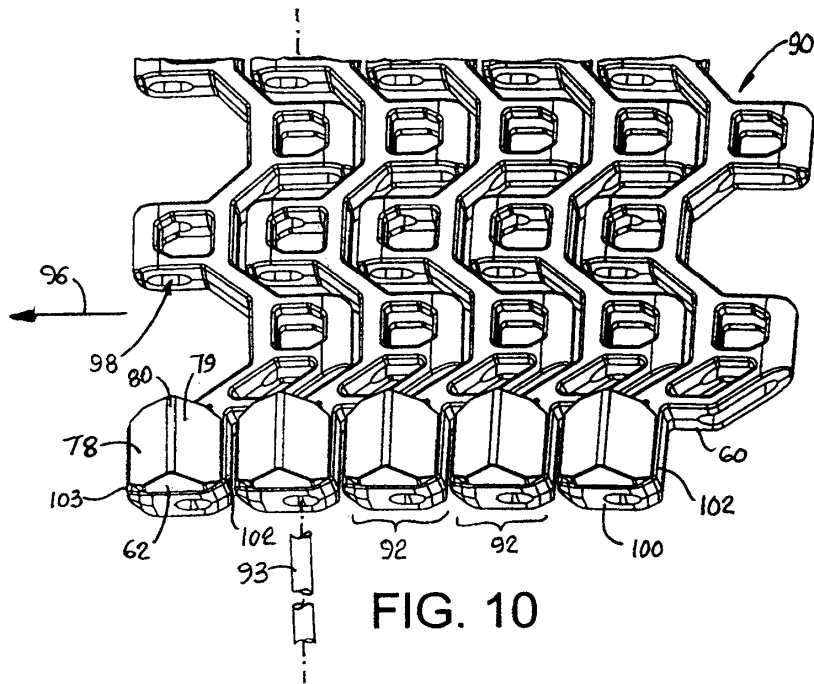


FIG. 10

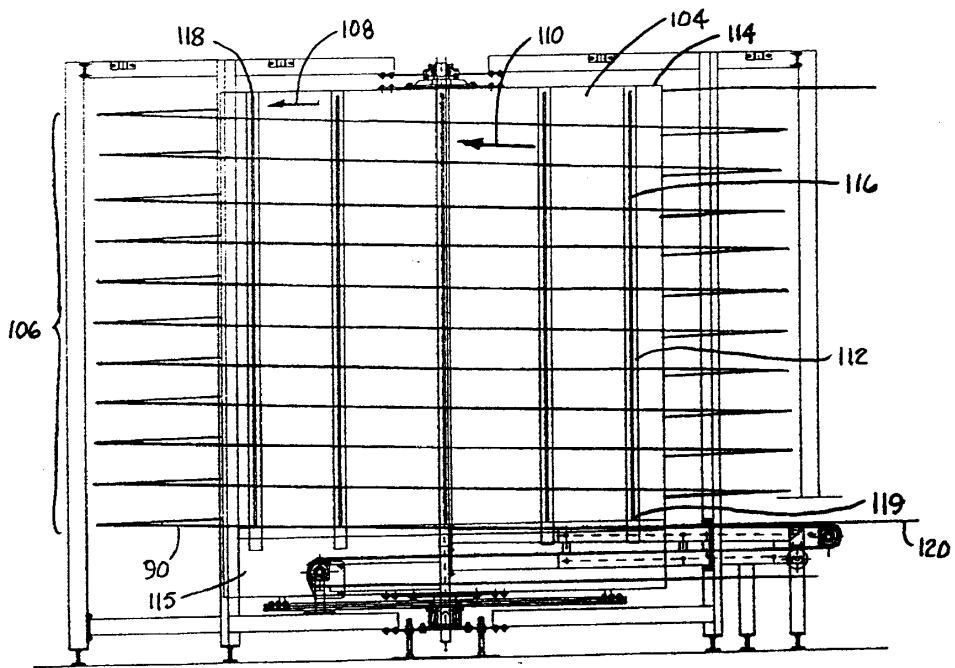


FIG. 11

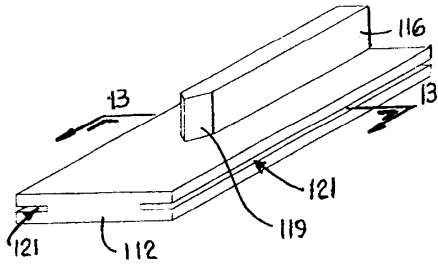


FIG. 12

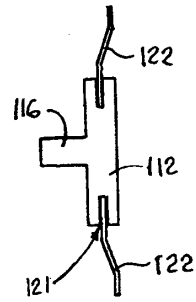


FIG. 13

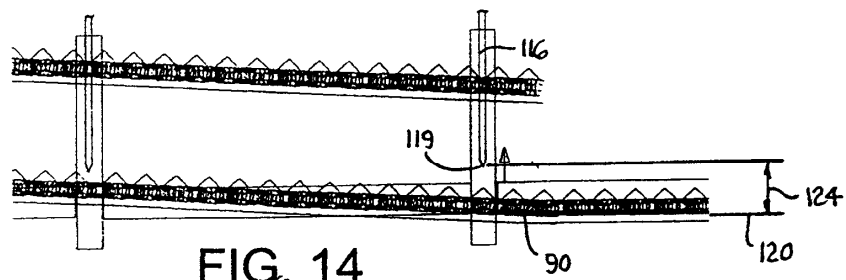


FIG. 14

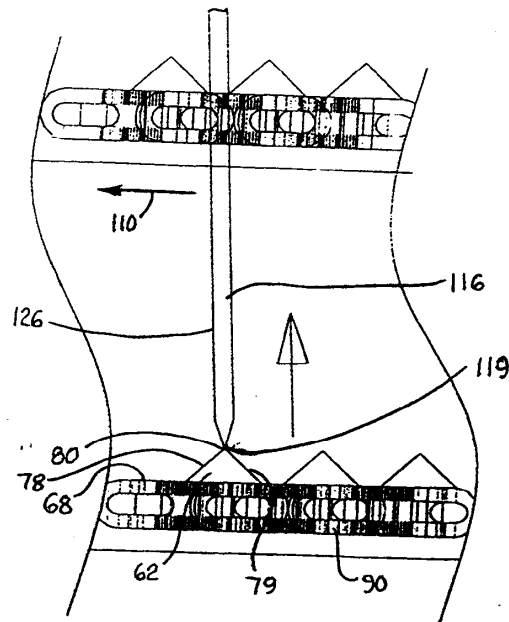


FIG. 15

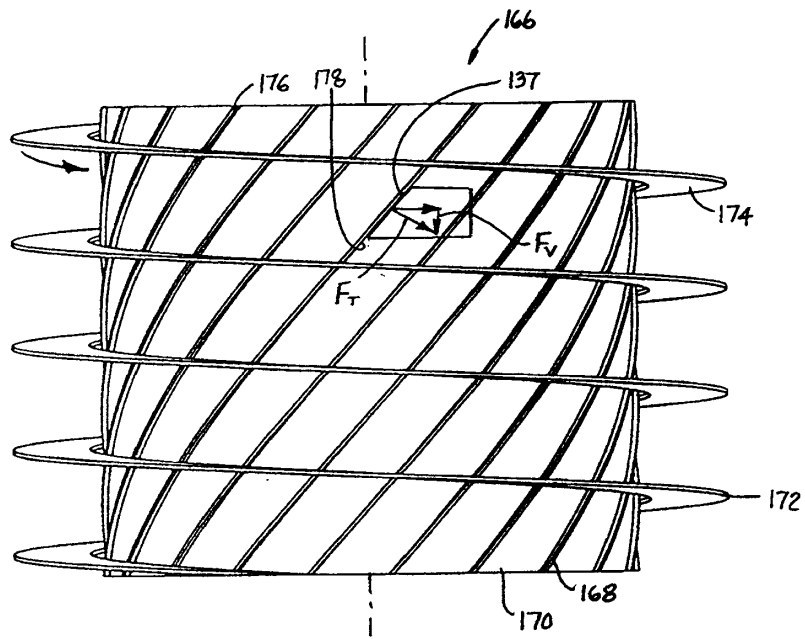


FIG. 16

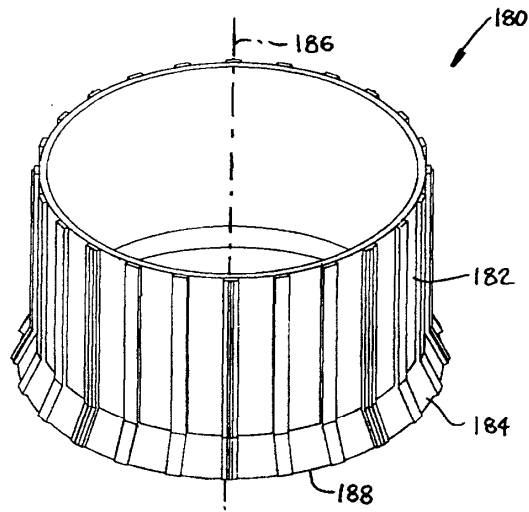


FIG. 17

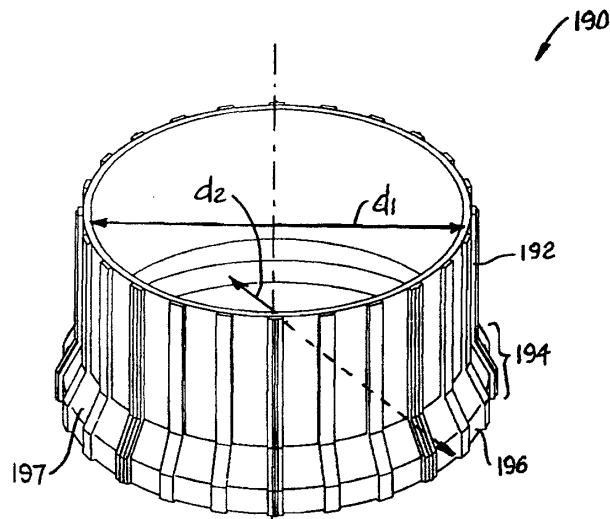


FIG. 18

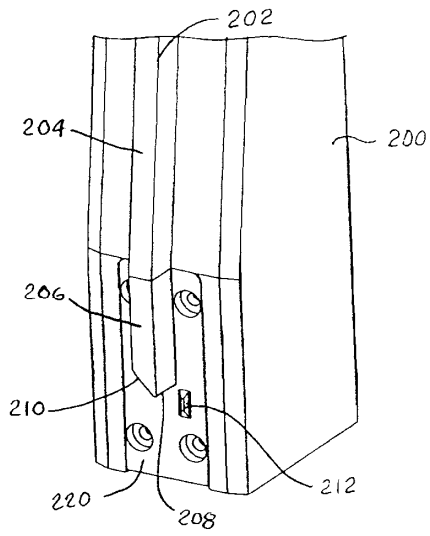


FIG. 19

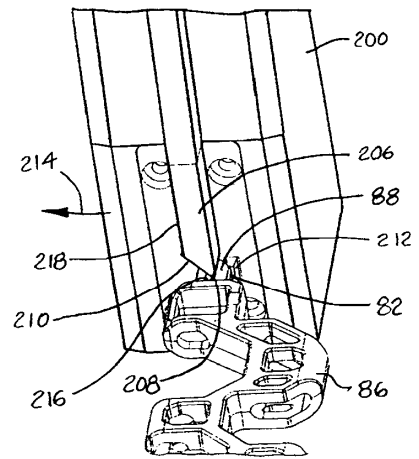


FIG. 20

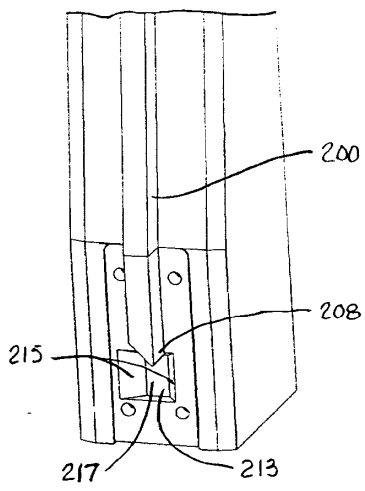


FIG. 21

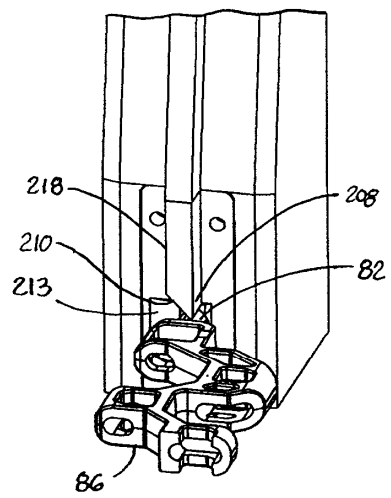


FIG. 22

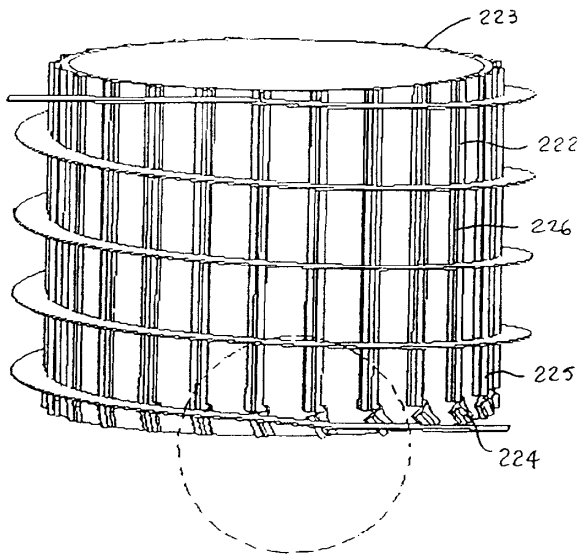


FIG. 23

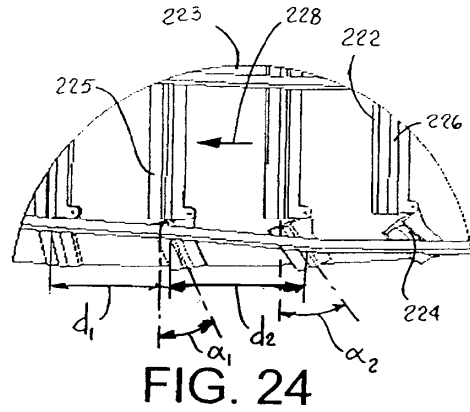


FIG. 24

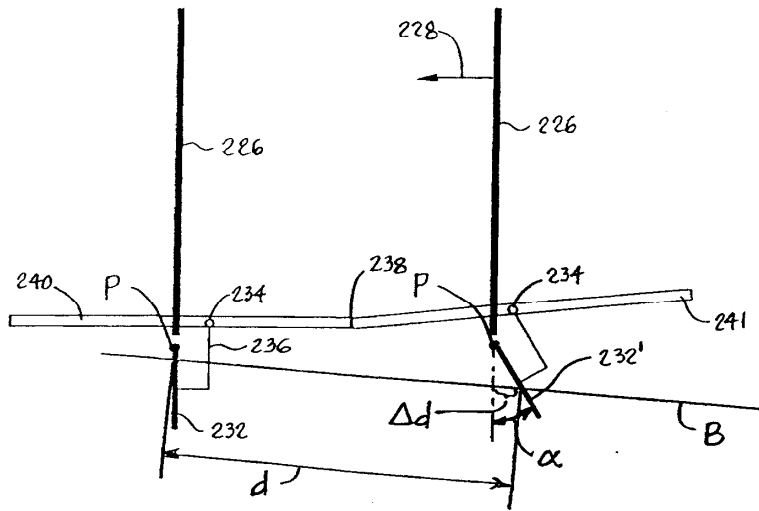


FIG. 25

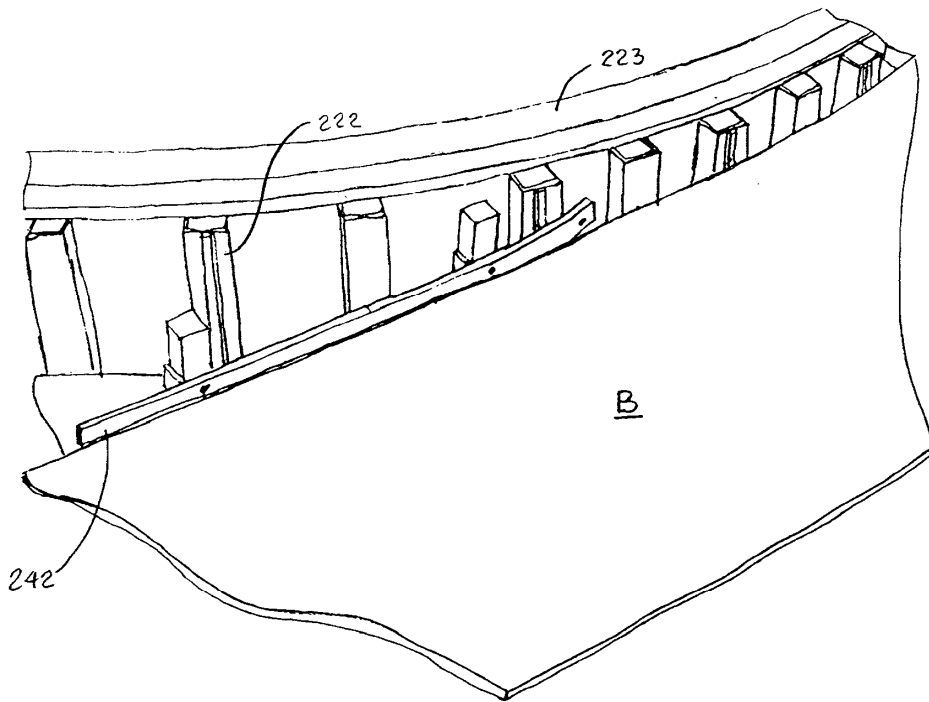


FIG. 26

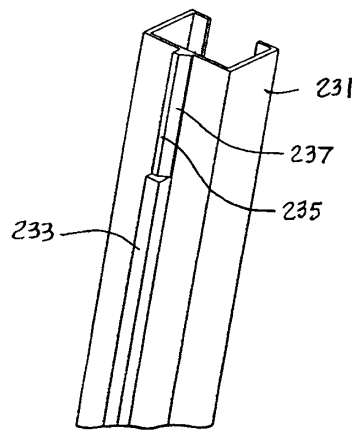


FIG. 27

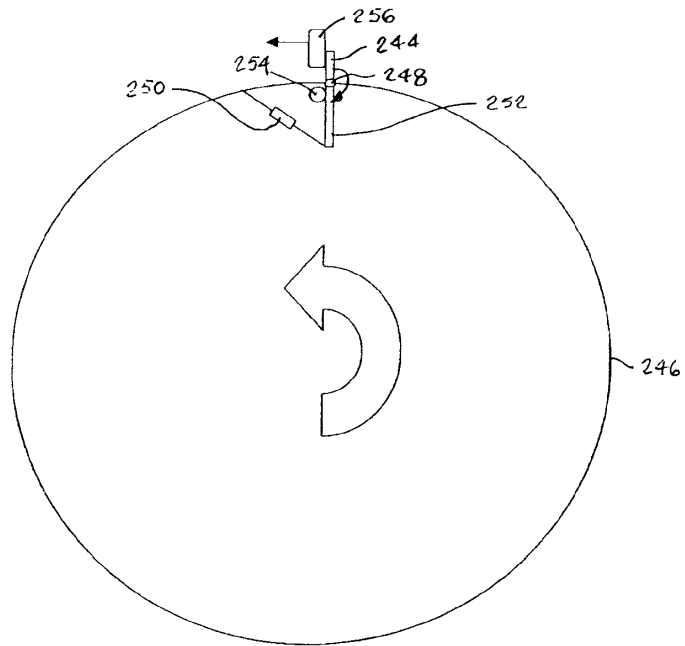


FIG. 28

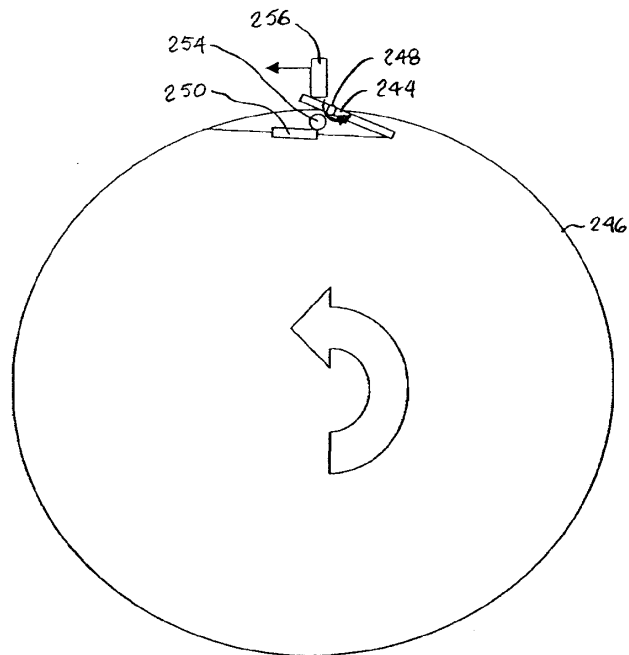


FIG. 29