

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 582**

51 Int. Cl.:

**B65G 17/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2008 E 08865035 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2238053**

54 Título: **Cinta transportadora modular de plástico para conversión a espiral**

30 Prioridad:

**21.12.2007 US 5141**

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

**09.06.2015**

73 Titular/es:

**HABASIT AG (100.0%)  
RÖMERSTRASSE 1  
4153 REINACH-BASEL, CH**

72 Inventor/es:

**DELAIR, JEFFREY, EARL y  
BICKEL, WILLIAM, J.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 537 582 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 modular de plástico para conversión a espiral

**Antecedentes de la invención**

5 Esta invención incluye una conversión para sistemas de cinta transportadora en espiral, mediante la cual una cinta transportadora modular de plástico se dispone sobre una torre en espiral diseñada para disponer de un transportador en espiral de acero.

10 Los transportadores en espiral han experimentado un creciente uso en las últimas décadas particularmente en la industria alimentaria y, están también encontrando cada vez más usos en otras operaciones de fabricación. Permiten un tiempo de permanencia en una torre en espiral en lo que técnicamente es una trayectoria helicoidal, siendo la cinta transportadora impulsada hacia arriba por la pendiente curvada en una disposición de tensión baja, principalmente mediante acoplamiento con una torre de conducción giratoria en el centro. Los transportadores en espiral inicialmente, y durante muchos años, comprendieron todas las cintas de acero, normalmente acero inoxidable para la industria alimentaria.

15 No obstante, con la llegada de las cintas transportadoras modulares de plástico, que pueden ser ensambladas en cualquier longitud y virtualmente cualquier anchura, se fabricaron algunos sistemas de cinta transportadora en espiral partiendo de las cintas transportadoras modulares de plástico. Los materiales plásticos han sido desarrollados para soportar amplios rangos de temperatura, incluyendo las altas temperaturas utilizadas durante la cocción y en otros procesos alimentarios y las temperaturas por debajo del punto de congelación y, los transportadores en espiral se han utilizado para proporcionar tiempos de permanencia en los ambientes deseados, para enfriar hogazas de pan, por ejemplo, o para el procesamiento de alimentos de otras maneras que requieren un ambiente de elevada temperatura. Como ejemplos de patentes que cubren los sistemas de cinta transportadora modular de plástico, véanse las patentes de KVP de números 4.901.844, 5.069.330, 5.310.045, 6.484.379 y 6.796.418.

25 Un gran número de industrias que utilizan sistemas de cinta transportadora en espiral de acero desean ahora pasar a sistemas de cinta transportadora en espiral modular de plástico. Las cintas transportadoras de plástico no son susceptibles de corrosión, tienden a ser de una limpieza más sencilla y generalmente tienen superficies más lisas. Asimismo, tienen un coeficiente de fricción menor que el acero, pesan menos y son más eficientes energéticamente debido a la menor fricción y al menor peso. Son más fáciles de remplazar y reparar, y la mayoría de los alimentos no se pegan al plástico como lo hacen al acero. Además, las cintas de acero, dado que sufren desgaste, tienden a producir virutas de metal, pequeñas partículas de metal que caen a las sustancias que se transportan, que pueden ser productos alimentarios. Esto es inaceptable. No obstante, las cintas de acero no se remplazan fácilmente con plástico porque las cintas de acero tienen generalmente una mayor resistencia a la flexión en toda su anchura y, una pista típica para un transportador en espiral de acero tiene solo dos raíles, o aquellos para cintas más anchas. Si se montase una cinta transportadora modular de plástico sobre tal pista con raíles separados como en un sistema en espiral de acero en toda la trayectoria en espiral, una cinta transportadora modular de plástico típica no soportaría sino una carga bastante ligera sobre tal cinta. En una solución a este problema, KVP en la Patente de US referenciada anteriormente de Número 6.796.418, en su sistema SPIRAIL, proporciona un kit de sustitución de fácil instalación para añadir uno o más raíles adicionales a la pista de soporte en espiral, permitiendo así el uso de transportadores de tipo de radio modulares de plástico (tales como los realizados por KVP) en un sistema en espiral para soportar cargas razonablemente pesadas.

40 Véase también la Patente de US de Número 6.837.367, en la cual se basa el preámbulo de la reivindicación 1 y que muestra una cinta modular de plástico para la sustitución de una cinta de acero en un sistema en espiral. En esa cinta patentada el nervio central se mejora en resistencia en la región central de la anchura de la cinta mediante un espesor (de delante atrás) en esa región mayor que en ambos bordes laterales.

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar una cinta transportadora modular de plástico que posea una resistencia a la flexión significativamente mayor para poder apoyarse entre raíles separados como es típico en un sistema de transportador en espiral de acero, sin necesidad de raíles de soporte adicionales y, que al mismo tiempo proporcione una transferencia suave de artículos de entrada y de salida de la cinta.

50 La Patente de US de Número 5.613.597 describe un método para la transferencia de artículos transportados hacia y desde una cinta transportadora de plástico que implica una placa de transferencia situada directamente adyacente al final de una cinta transportadora modular de eslabón abierto de plástico. La cinta es del tipo con salientes entrecruzados de módulos unidos mediante vástagos transversales, y conducidos mediante ruedas dentadas. Puede utilizarse una cinta recta o una cinta capaz de desplazarse siguiendo curvas laterales. Para la transferencia suave de artículos transportados de entrada y salida de la cinta, los módulos de cinta de plástico tienen superficies superiores arqueadas, que definen cada una un corto segmento de un cilindro, de manera que cuando la cinta para sobre una rueda dentada o rodillo en el extremo, las superficies superiores de los módulos adyacentes definen un semicilindro suave. Una placa de transferencia fija preferiblemente fijada se sitúa contra la superficie cilíndrica definida, en o ligeramente por debajo del nivel de la superficie superior de la cinta.

### Compendio de la invención

De acuerdo con esto, la presente descripción se refiere a una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, tal como se detalla en la reivindicación 1. Adicionalmente, la descripción se refiere a un método para convertir un sistema de cinta transportadora en espiral que tiene una cinta transportadora de acero en una cinta transportadora modular de plástico; el método se detalla en la reivindicación 9. Realizaciones ventajosas se detallan en las reivindicaciones dependientes.

En la invención actual, una cinta transportadora modular de plástico, formada por sucesivas filas de módulos moldeados por inyección ensamblados unidos mediante vástagos que se extienden lateralmente, tiene partes superiores arqueadas en cada fila de módulos y una mayor profundidad en el nervio que se extiende lateralmente de la cinta. La estructura de la cinta permite que la cinta de plástico modular sea sustituida en un sistema en espiral que normalmente lleva una cinta transportadora de acero, aunque también puede sustituir a una cinta en espiral de plástico o ser instalada en un equipo nuevo. En una realización las filas de módulos con la parte superior arqueada, que tienen una profundidad de módulo mayor de lo normal se acomodan sobre un rodillo de diámetro pequeño, formando una muesca inferior generalmente cilíndrica en la parte inferior de cada fila de módulos, reduciendo la distancia de la protuberancia hacia fuera del rodillo. Por ejemplo, una cinta de paso 63,5 mm (2,5 pulgadas) puede utilizarse en un rodillo diseñado para una cinta de paso 50 mm (2 pulgadas) (típica de algunos sistemas en espiral de acero) mediante la colocación realizada mediante la muesca inferior arqueada en la parte inferior de cada módulo y, la cinta puede desplazarse alrededor de un rodillo de 152,4 mm (seis pulgadas) de una manera tan suave como con una cinta de paso menor.

La configuración de parte superior arqueada lleva no solo a la transferencia de artículos cuando el transportador pasa sobre la rueda dentada para un rodillo, sino que también proporciona una mayor profundidad de viga en el centro del módulo para una mayor resistencia que permita una mayor luz, con perfiles más bajos en las extremidades de los extremos de los eslabones. Cuando la cinta de parte superior arqueada pasa sobre las ruedas dentadas o sobre el rodillo, cambiando el plano de desplazamiento, se elimina sustancialmente la acción de cordal, es decir, la protuberancia de los nudillos de la cinta que sobresale radialmente cuando la cinta pasa sobre la rueda dentada.

Así, con una cinta transportadora en espiral realizada de módulos con la parte superior arqueada como la de la invención, puede utilizarse una cinta de plástico en lugar de una cinta de acero en un sistema en espiral que tiene solo dos raíles muy separados entre sí. Las partes superiores arqueadas (curvadas) aumentan la resistencia a la flexión en el centro de cada fila de módulos hasta el punto de que una carga dada puede ser transportada en el sistema en espiral, apoyándose entre dos raíles de soporte, mientras que una cinta de plástico similar con una superficie superior plana, que tiene una altura del nervio central no mayor que los extremos de eslabones, fallaría o se combaría mucho bajo esa carga dada, y así sería incapaz de transportar la carga definida. El nervio central alto proporcionado por la configuración arqueada proporciona a la cinta una resistencia a la flexión tan superior que puede sustituir a una cinta de acero para la cual se diseñó el sistema en espiral, en casi todas las situaciones. La cinta y la conversión de cinta de la invención permiten el desplazamiento de una cinta de plástico por el mismo relativamente ajustado radio de curvatura alrededor de la torre en espiral, siendo aún capaz de transportar una carga relativamente pesada de artículos transportados apoyándose entre los soportes de raíl separados, y aun proporcionando un área abierta grande para el paso de aire a través de la cinta por medio de la mínima área de raíl de soporte. El coste y los inconvenientes de la conversión de un sistema en espiral de acero en plástico se reducen enormemente, sin necesidad de un rediseño, de añadir más raíles de soporte, etc.

En los transportadores en espiral que manejan productos alimenticios, aproximadamente 80 % de las espirales instaladas actualmente se utilizan para productos envasados o empaquetados, que se transportan eficientemente sobre las partes superiores arqueadas, y las partes superiores arqueadas proporcionan un mínimo contacto con la cinta para una mayor refrigeración debido a un mayor flujo de aire alrededor del producto. El equilibrio de los transportadores en espiral contacta directamente con los productos alimenticios; la cinta de la invención funciona bien con alimentos de un tamaño suficientemente grande.

Para acomodar un radio de giro ajustado para curvas en una dirección, las filas de módulos en la cinta de la invención preferiblemente tienen un grosor reducido en el nervio del lado interior de la curva, es decir, menos grosor de delante atrás del nervio, permitiendo un mayor grado de caída en el lado interior. El nervio en el lado exterior preferiblemente no es de grosor reducido. Otra característica es que los extremos de eslabones, que están alternativamente entrecruzados de una fila de módulos a la siguiente, preferiblemente tienen salientes laterales que soportan vástagos que circunscriben solo parte del vástago y que se superponen en posición entre los extremos de eslabones de una fila de módulos y los extremos de eslabones entrecruzados de otra fila de módulos. Esto proporciona una mayor anchura de acoplamiento frente al vástago para distribuir la presión de la tensión de la cinta contra el vástago sobre un área más extensa, reduciendo con ello el momento de doblado sobre el vástago y aumentando la tensión que el vástago puede soportar sin flexión o fallo.

Otra característica en una forma preferida de la invención es que los extremos de eslabones en los bordes de la cinta transportadora en espiral de plástico no están arqueados sino que son planos en la parte superior y, esos extremos de eslabones pueden ser también extremos de eslabones mucho más pesados, particularmente en la

parte exterior de la curva, para recibir la tensión de la cinta. La configuración plana en el borde permite que los módulos de borde se acoplen con aplastadores que forman parte de la pista de la cinta.

5 Está así entre los objetos de esta invención el permitir una conversión eficiente, conveniente y económica de un sistema de transportador en espiral de acero en una cinta transportadora modular de plástico, aun proporcionando también un mayor flujo de aire, una transferencia suave de los artículos de entrada y salida de la cinta de plástico y una limpieza eficiente mediante rascado de la cinta, puesto que forma una superficie cilíndrica sobre un rodillo. Estos y otros objetos, ventajas y características de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción que sigue de una realización preferida, considerada junto con los dibujos que se acompañan.

### Descripción de los dibujos

10 La Figura 1 es una vista que muestra un sistema de cinta transportadora en espiral típica.

La Figura 2 es una vista de alzado lateral que muestra una porción de una cinta transportadora de la invención.

La Figura 3 es una vista en perspectiva que muestra el uso de un transportador formado por módulos de plástico con parte superior arqueada para la transferencia de artículos.

La Figura 4 es una vista de planta que muestra una porción de la cinta de la invención en una configuración curva.

15 La Figura 5 es una vista esquemática que muestra una porción de una cinta de la invención pasando sobre un rodillo para el cambio de la dirección de la cinta.

La Figura 6 es una vista de planta esquemática que muestra una cinta de la invención.

La Figura 7 es una vista de planta esquemática aumentada que muestra una porción de la cinta.

La Figura 7A, similar a la Figura 7, muestra una modificación.

20 La Figura 8 es una vista de alzado en sección recta transversal, que muestra los módulos de cinta del transportador con porciones de extremo planas, en una realización.

### Descripción de realizaciones preferidas

25 En los dibujos, la vista en perspectiva de la Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de transportador en espiral 10 en el cual una cinta transportadora 11 se desplaza en una trayectoria helicoidal a través de una serie de niveles 12 en una torre de conducción 14. El transportador 12 normalmente sube a través de la hélice definida por la torre de conducción, sale del extremo superior de la torre en 16 y pasa sobre una serie de rodillos 18, 20, 22, 24, 26, 28, etc. como se muestra esquemáticamente en el dibujo, para entrar de nuevo finalmente en la parte inferior de la trayectoria helicoidal de la torre del transportador en 30.

30 Como es bien conocido, un sistema de transportador en espiral normalmente tiene un bastidor de soporte 32 que incluye una serie de columnas 34 alrededor de la circunferencia de la cinta transportadora, y éstas tienen vigas o barras 36 en voladizo, algunas de las cuales están indicadas en la vista esquemática de la Figura 1. Éstas, en el sistema de cinta transportadora en espiral de acero típica, soportan dos o a veces tres pistas que siguen la trayectoria helicoidal para soportar el ancho de la cinta 11. Estas pistas (no se ven en la Figura 1) están separadas y en el caso de dos pistas, por ejemplo, la mayor parte del ancho de la cinta debe apoyarse entre ellas, teniendo con este propósito la cinta de acero una considerable resistencia a la flexión. En el dibujo se ve una jaula de conducción 38, situada centralmente dentro del bastidor 14, para acoplar por fricción los lados interiores de la cinta transportadora 11 en espiral para conducir la cinta en su trayectoria helicoidal a través del sistema. En muchos sistemas la cinta está también conducida por una serie de ruedas dentadas de conducción fuera de la trayectoria helicoidal, en la porción entre la salida en 16 y la entrada de nuevo a la hélice en 30.

40 La Figuras 2 a 4 muestran una cinta transportadora 39 de parte superior arqueada o parte superior curvada del tipo general que se muestra en la Patente de KVP de Número 5.613.597. Esta es una cinta transportadora de radio con parte superior arqueada, para el desplazamiento siguiendo curvas o en un desplazamiento recto, tal como, por ejemplo, KVP Número IS6200 con parte superior curvada (50 mm (2 pulgadas) de paso) o una cinta similar con 63,5 mm (2,5 pulgadas) de paso. Una cinta de paso 63,5 mm (2,5 pulgadas) puede utilizarse para la sustitución de una cinta de acero de paso 50 mm (2 pulgadas) típica (o estos pasos pueden ser mayores o menores). De la vista de alzado lateral o de sección de la Figura 2, así como de la Figura 5, puede verse que un nervio central 40 de la cinta es más alto que el resto de la cinta, debido a la parte superior curvada o arqueada 42, estando el nervio 40 situado sustancialmente en el punto más alto, más profundo de la cinta. La Figura 2 muestra una porción de la cinta transportadora 39, que ilustra tres filas de módulos, estando cada fila de módulos identificada de manera general como 44. Cada módulo tiene extremos de eslabones que se extienden en ambas direcciones incluyendo extremos de eslabones 46 preferiblemente con aberturas circulares 48 que se extienden en una dirección y extremos de eslabones 50 opuestos que se extienden en la dirección opuesta y que tienen aberturas con ranuras 52, como es bien conocido en las cinta transportadoras modulares de plástico para permitir el desplazamiento según curvas. En 45 50 se muestran vástagos de unión. En el desplazamiento curvado el lado interior de la cinta cae muy cerca mientras

que el lado exterior de la cinta en la curva permanece completamente extendido, y en realidad recibe esencialmente toda la tensión de la cinta.

La Figura 2A muestra una configuración de módulo ligeramente modificado siendo el nervio central 40 una viga rectangular más grande para una mayor rigidez.

5 La Figura 3 muestra en perspectiva una proporción de la anchura de una cinta transportadora con parte superior arqueada tal como la cinta 39, desplazándose la cinta sobre una o una serie de ruedas dentadas 54 de conducción. La Figura 3 muestra una función importante de un transportador con parte superior arqueada, explicada en la Patente de US de KVP de Número 5.613.597. Cuando el transportador con parte superior arqueada, estando las partes superiores curvadas con un radio prescrito, se desplaza sobre una rueda dentada 54 de conducción, las filas de nervios adyacentes pivotan sobre los vástagos de unión 49 y forman esencialmente un verdadero arco mientras siguen a la rueda dentada, definiendo una porción de un cilindro circular como se muestra en el dibujo. Esto permite que una placa de transferencia 56, que puede tener un borde delantero 58 en ángulo, se sitúe muy cerca en sentido longitudinal (o en contacto con) de la superficie cilíndrica a medida que la cinta se desplaza sobre la rueda dentada, para una efectiva y continua transferencia de artículos de entrada y salida de la superficie de la cinta transportadora. El transportador de parte superior arqueada, aunque utilizado para muchos productos diferentes, es especialmente adaptable para artículos con parte inferior plana para los cuales se desea un contacto mínimo con la cinta, y estos tipos de artículos son transferidos de manera muy eficiente sobre o fuera de la placa de transferencia 56 de la cinta. Además, se consigue fácilmente un rascado de la cinta, para limpiar los residuos de la cinta. Un rascador 59 se muestra en contacto con la superficie cilíndrica formada por la cinta en la Figura 3.

20 La Figura 4 muestra una cinta transportadora de radio con parte superior arqueada tal como la cinta 39 en una curva, mostrándose la parte exterior de la curva en 60 y a partir de esto se ve que las filas de módulos caen juntas en el lado interior de la cinta. De nuevo, esto puede ser una cinta de paso 2,5.

La Figura 5 muestra un fragmento corto de la cinta 39 desplazándose sobre un rodillo 62 tal como es típico en los sistemas de transportador en espiral para porciones de la cinta que no están en la torre en espiral, donde la cinta cambia el plano de dirección. Esta vista esquemática ilustra que una cinta 39 modular de plástico de paso mayor puede utilizarse sobre un rodillo 62 diseñado para una cinta de acero de menos paso. Para una acción más suave alrededor del rodillo 62, las superficies inferiores de las filas de módulos de la cinta con parte superior arqueada pueden tener muescas inferiores arqueadas en un 64, definiendo cada muesca inferior un arco corto de un cilindro en el lado inferior de la fila de módulos. Esto hace que las filas de la cinta se adapten mejor al rodillo cuando pasan sobre el rodillo y consiguen así una acción más suave. Otro beneficio de la muesca inferior es, en el caso de una cinta de paso 63,5 mm (2,5 pulgadas) sobre un rodillo diseñado para una cinta de 50,8 mm (2 pulgadas) (o cualquier conversión similar que utilice una cinta de paso mayor como sustituta), que la superficie exterior 66 cilíndrica puede mantenerse a medida que la cinta pasa sobre el rodillo, permitiendo el uso de una placa de transferencia contra esta superficie si se desea. La muesca inferior permite que la cinta de paso mayor funcione en el lugar de una cinta de paso menor. Los rodillos y las ruedas dentadas de 152,4 mm (seis pulgadas) de diámetro tienden a ser estándar en la mayoría de los transportadores en espiral. Así, la muesca inferior permite los beneficios de una cinta de paso mayor, pero aun ajustándose en lugar de y funcionando de manera similar a una cinta de paso menor. La mayoría de los transportadores en espiral utilizan un rascador para raspar y eliminar los residuos de la parte superior de la cinta. Estos residuos pueden ser cualquier cosa de rebozado, glaseado, adobo, hielo o una variedad de cosas que estarían asociadas con el producto o el proceso. La superficie con parte superior arqueada de la cinta y la muesca inferior permiten para este diseño de esta cinta que se desplace alrededor del rodillo o rueda dentada de 152,4 mm (seis pulgadas) de diámetro estándar y forme un círculo casi perfecto sobre la superficie exterior de la cinta. Esto permite una mejor transferencia del producto, pero también permite que un rascador entre en contacto con casi toda la superficie superior de la cinta, haciendo que la cinta esté más limpia y reduciendo los acúmulos que reducirían el flujo de aire o afectarían negativamente al rendimiento de la cinta. Estos beneficios compensan la pequeña pérdida de resistencia a la flexión provocada por la menor altura en la muesca inferior. La muesca inferior 64 para el rodillo se muestra también en la vista lateral de la Figura 2.

Las Figuras 6 y 7 muestran un ejemplo de la cinta 39 actual en vista de planta, siendo la Figura 7 una vista aumentada que muestra el lado exterior de la cinta donde dos filas de módulos están unidas entre sí. En la Figura 6 el nervio 40 se ve extendiéndose en un grosor normal a través de la mayor parte del ancho de la cinta. El nervio puede ser de un ancho menor (de delante atrás) en una región 40a del nervio cerca del lado interior de la cinta por lo que respecta al desplazamiento sobre una curva. El nervio mantiene aún su altura (esencialmente en la parte superior del arco) en esta región 40a, pero el grosor es menor de manera que la cinta pueda caer más cerca en el interior de la curva, para mantenerse preferiblemente alrededor de un radio de giro de 1,0 a 1,6.

55 La Figura 6 muestra una cinta 39 que tiene filas hechas de varios módulos uno al lado de otro, ensamblados en una configuración escalonada o en bloques superpuestos. Las juntas en las filas provocan algo de pérdida de resistencia a través de la cinta, compensada en parte por el escalonamiento de las uniones o juntas. La ventaja de las filas de múltiples módulos es la capacidad de diseñar una cinta de casi cualquier ancho deseado mediante el uso de múltiples piezas para formar una fila. No obstante, pueden moldearse anchos de cinta comunes como filas de módulos únicas para añadir resistencia. El vástago de unión también recibe algo del momento de doblado bajo la carga, y el tamaño y el material del vástago puede ser un factor en la resistencia a la flexión de una cinta.

Como se muestra tanto en la Figura 6 como en la Figura 7, los extremos de eslabones 50a, 46a y 46b más pesados se muestran en el lado exterior de la cinta, y de manera similar, los extremos de eslabones 50b y 46c se muestran en el borde interior de la cinta. En el borde exterior, estos extremos de eslabones más pesados reciben casi toda la tensión en la cinta cuando se desplaza alrededor de una curva. En el borde interior de la cinta, los extremos de eslabones pesados no están bajo tensión como en el borde exterior pero la bajada del borde robusto con una mayor área de contacto de superficie con la jaula de conducción reducirá la vibración y el deslizamiento; asimismo, el nudillo 46c del borde interior es la porción de la cinta que recibe la fuerza más lateral a medida que la cinta es empujada hacia arriba contra la jaula o la banda de desgaste. Además, el tamaño del nudillo 46c interior proporciona sitio para añadir accesorios tales como protecciones laterales y enchufes de radio (que limitan el grado de caída en el borde interior). Además, el hecho de que el nudillo del borde interior esté formado con el mismo tamaño y diseño que el nudillo del borde exterior permite que el vástago de unión sea insertado y se bloquee en el nudillo interior, en el nudillo exterior o en ambas. El hecho de que tanto con el extremo de eslabón o el nudillo 46c como con el extremo de eslabón adyacente 50b sean mayores que los extremos de eslabones a media cinta 50 ayuda en el caso de que la cinta deba pasar alguna vez a una situación de curva invertida en la trayectoria de retorno de la cinta. Un nudillo más grande podrá manejar más carga de tensión que un nudillo pequeño. El nudillo más grande puede asimismo ayudar a absorber más choque si el borde interior de la cinta se engancha en alguna parte.

Tanto en el borde interior como en el superior de la cinta, las porciones de borde preferiblemente no están arqueadas, sino que tienen la misma altura de delante atrás de cada módulo. Esto acomoda el acoplamiento con una guía de sujeción hacia abajo o ranura en el borde de la cinta, especialmente en el borde exterior en la espiral, evitando que la cinta se levante. Las ranuras 68 que se ven en los extremos de eslabones 46a, 46b y 46c son para recibir accesorios, tales como una protección lateral de presión. Un agujero redondo 69 que se ve en los extremos de eslabones 46c es para un enchufe de ajuste de límite de radio como se ha observado anteriormente.

La Figura 7 muestra que los extremos de eslabones preferiblemente están configurados para minimizar el momento de doblado en el vástago de unión 49 que mantiene juntas las filas de módulos. En los extremos de eslabones regulares 46 y 50 a través de casi toda la anchura de la cinta, estos extremos de eslabones tienen extremos 70 más anchos en los extremos de las aberturas, para una mayor resistencia en soportar la presión contra la varilla o vástago de unión y también para minimizar el espacio en el que el vástago de unión estaría expuesto entre los extremos de eslabones. En los extremos de eslabones de borde más pesado 50a, 46a y 46b, estos extremos de eslabones tienen salientes laterales 72 y 74 de soporte de vástagos especiales, como se ilustra. Los salientes 72, 74 especiales se circunscriben solo a parte del vástago, que puede ser aproximadamente 90° del vástago, y se superponen en posición entre los extremos de eslabones y una fila de módulos y los extremos de eslabones entrecruzados de la fila de módulos adyacente, como puede verse en la Figura 7. Esto proporciona una mayor anchura de acoplamiento contra el vástago, distribuyendo la presión de la tensión de la cinta contra el vástago sobre un área mayor y reduciendo o eliminando de manera efectiva el hueco entre los nudillos, mediante lo cual las porciones no soportadas del vástago estarían sujetas a doblado. La estructura ilustrada reduce el momento de doblado en el vástago entre los extremos de eslabones tirando en direcciones opuestas en esta región de borde exterior de la cinta. En los nudillos 46a y b y 50a las protuberancias 72 y 74 preferiblemente se superponen realmente entre sí y soportan el vástago sin un hueco de vástago entre ellos.

Esto impide que el vástago se doble, y cambia la manera de aplicar la fuerza de tensión. La fuerza de tensión ya no se aplica de una manera que tiende a doblar el vástago; el vástago está ahora sujeto a fuerzas de cortadura y compresión entre los salientes 72 y 74 y sus lados opuestos, haciendo la conexión más fuerte y mejorando la resistencia al fallo y la resistencia a la tracción. De esta manera el diseño actual no depende simplemente de la resistencia al doblado o de la tensión de cortadura del vástago, sino que los propios nudillos mejoran la resistencia efectiva del vástago. Otra extrapolación de este diseño puede ser una en la cual los salientes 72 y 74 modificados realmente están en contacto y se bloquean entre sí cuando la cinta está en tensión, transmitiendo la carga de tensión más hacia los extremos de eslabones directamente y menos cantidad de esta fuerza al vástago. Esto se muestra en la Figura 7A, en la que un extremo de eslabón 50d más pesado modificado tiene un saliente lateral 74a que realmente se acopla con y se bloquea sobre un saliente lateral 72a más largo del extremo de eslabón 46d de borde pesado adyacente de la fila de módulos adyacentes. Aquí el saliente lateral 72a circunscribe un vástago 49 o al menos se extiende a través del lado del vástago que mira hacia el saliente 72a opuesto. Éste puede estar configurado para llevarse algo de o toda la fuerza sobre el vástago en este punto en el borde de la cinta. El acoplamiento entre los salientes laterales podría producirse en ambos lados del enlace y el vástago si se desea.

La Figura 8 es una vista de sección longitudinal que ilustra los bordes no arqueados de la cinta 39. Los bordes de perfil más bajo están indicados de manera general en 80 y 82 para los bordes exterior e interior de la cinta 39, respectivamente. Estos bordes exterior e interior están, por supuesto, formados por los componentes de borde mostrados en las Figuras 4, 6 y 7, como se indica. En esta vista los raíles de soporte se muestran también en 84 y 86, en posiciones que podrían esperarse en una situación de conversión de una cinta en espiral de acero. Cada raíl de soporte lleva una banda de desgaste 88 contra la cual se apoya la cinta, como es típico. Las posiciones de los raíles de soporte pueden ser, por ejemplo, aproximadamente 50 mm (dos pulgadas) desde el borde interior de la cinta y aproximadamente 100 mm (cuatro pulgadas) desde el borde exterior de la cinta, para una cinta en un rango de anchura de aproximadamente 305 mm (12 pulgadas) aproximadamente a 1520 mm (60 pulgadas) (la mayoría son aproximadamente 610 mm (24 pulgadas), aproximadamente hasta 1070 mm (42 pulgadas)). Los bordes de perfil más bajo permiten una holgura en las sustituciones, especialmente para cualquier banda de guiado que impide

5 que la cinta se eleve. Por ejemplo, la altura del borde inferior tanto en el borde exterior como en el interior, como se muestra en la Figura 8, puede ser aproximadamente 0,72 veces la altura máxima en los arcos (de manera más amplia, aproximadamente 0,6 a 0,8 veces la altura máxima). Un ejemplo de alturas máxima y de borde es aproximadamente 21 mm (0,83 pulgadas) y aproximadamente 15 mm (0,60 pulgadas). Las puntas de los extremos de eslabones en la mayor parte del módulo de cinta pueden estar aproximadamente en la altura del borde (por ejemplo 15 mm (0,6 pulgadas)).

Un ejemplo de una conversión de cinta transportadora en espiral, de acero a un transportador modular de plástico de acuerdo con los principios de la invención es como sigue:

10 La cinta transportadora de plástico descrita anteriormente puede utilizarse para sustituir cintas de acero o cintas de plástico. Un ejemplo de un sistema en espiral de cinta de acero podría tener dos raíles de soporte para cintas de hasta 914 mm (36") de ancho, y tres raíles para cinta de hasta 1370 mm (54") de ancho. Los requisitos de resistencia para apoyarse entre estos raíles siempre dependen del tipo de producto, del peso de la carga de producto y de la distribución. La cinta modular de plástico de la invención puede sustituir a las cintas de acero en casi todas las configuraciones en espiral de este tipo general.

15 Las realizaciones preferidas descritas anteriormente pretenden ilustrar los principios de la invención, pero no limitar su alcance. Otras realizaciones y variaciones a estas realizaciones preferidas resultarán evidentes para los expertos en la materia y pueden realizarse sin separarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones que siguen.

## REIVINDICACIONES

1. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, que comprende múltiples módulos de plástico moldeado unidos entre sí en filas sucesivas mediante vástagos de unión o varillas (49) que se extienden a través de extremos de eslabones (46) entrecruzados de las filas de módulos adyacentes (44), teniendo cada uno de los módulos un nervio central (40) que discurre lateralmente en la cinta (39) y extendiéndose una serie de los citados extremos de eslabones en filas antes y después del nervio (40), siendo la cinta transportadora (39) un transportador en espiral soportado por raíles (84, 86) separados bajo la cinta (39) y, transportando la cinta una carga definida, caracterizada por que cada módulo y fila de módulos (44) tiene una parte superior arqueada (42), que forma generalmente una superficie parcialmente cilíndrica que es más baja en los extremos de los extremos de eslabones donde las filas de módulos (44) están unidas por los vástagos de unión (49) y, más alta en una posición generalmente central entre vástagos de unión adyacentes esencialmente donde está situado el nervio central (40), siendo el nervio central (40) continuo a través de al menos la mayor parte del ancho de la cinta (39) y, siendo la altura del nervio (40) suficiente, transportando la cinta (39) la carga, para proporcionar una resistencia a la flexión suficiente para apoyarse entre los raíles de soportes (84, 86) separados,
- 5 y donde la cinta transportadora (39), si su altura central estuviese reducida a la altura de los extremos de los extremos de eslabones, sería incapaz de transportar la carga definida apoyándose entre los raíles (84, 86) separados.
2. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada fila de módulos (44) de la cinta tiene bordes izquierdo y derecho que no están arqueados y que son de perfil más bajo que la parte superior arqueada (42) en los módulos.
3. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada fila de módulos (44) incluye una muesca inferior arqueada en su lado inferior, para permitir un desplazamiento suave sobre un rodillo (62) de diámetro prescrito.
4. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la cinta (39) tiene un lado interior, situado en el interior con respecto a una torre transportadora en espiral, y en la que en el lado interior de cada fila de módulos de cinta el nervio (40) es de grosor reducido de delante atrás, para absorber un mayor abatimiento de las filas de módulos juntas en el borde interior en una trayectoria curva del transportador en espiral.
5. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el transportador en espiral tiene rodillos sobre los cuales se desplaza la cinta cuando está fuera de una torre de transportador en espiral, para cambiar la cinta de un plano de desplazamiento a un plano de desplazamiento diferente, y en la que la cinta es de aproximadamente 63,5 mm (2,5 pulgadas) de paso y los rodillos están diseñados para una cinta de aproximadamente 50 mm (2 pulgadas) de paso, incluyendo cada fila de módulos (44) una muesca inferior arqueada, en la parte inferior de los módulos, sobre un eje de la muesca inferior paralelo a los vástagos de unión, para el contacto con los rodillos de manera que los rodillos pueden acomodar suavemente la cinta de paso 63,5 mm (2,5 pulgadas).
6. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye una placa de transferencia (56) para la transferencia de productos hacia y desde la cinta (39) en una porción de la cinta en la que la cinta no se desplaza en una espiral, estando la placa de transferencia (56) directamente adyacente a la cinta a medida que la cinta pasa sobre una fila de ruedas dentadas, formando las partes superiores arqueadas de las filas de módulos una superficie parcialmente cilíndrica substancialmente continua a la que la placa de transferencia es directamente adyacente.
7. Una cinta transportadora modular, de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada fila de módulos de cinta tiene extremos de eslabones más pesados, especiales al menos en el lado exterior de la cinta con respecto al desplazamiento curvilíneo de la cinta, y en la que los extremos de eslabones especiales incluyen salientes laterales en las puntas de los extremos de eslabones que circunscriben parcialmente el vástago de unión que conecta extremos de eslabones entrecruzados de fila de módulos a fila de módulos, superponiéndose los salientes laterales en posición a lo largo del vástago de unión con el fin de reducir el momento de doblado sobre el vástago de unión bajo la elevada tensión existente en la parte exterior de una curva.
8. Una cinta transportadora modular de plástico moldeado, de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada fila de módulos (44) de cinta tiene extremos de eslabones más pesados, especiales, al menos en el lado exterior de la cinta (39), y en la que los extremos de eslabones especiales incluyen salientes laterales en las puntas de los extremos de eslabones que circunscriben al menos parcialmente el vástago de unión que conecta extremos de eslabones especiales entrecruzados de fila de módulos a fila de módulos, superponiéndose los salientes laterales en posición a lo largo del vástago de unión y siendo acoplados en contacto de una fila de módulos a la fila de módulos adyacente con el fin de que los extremos de eslabones especiales de las filas de módulos adyacentes reciban algo de la fuerza de tensión en el lado exterior de una curva en desplazamiento de la cinta, eliminando al menos algo de la fuerza del vástago de unión.

9. Un método para convertir un sistema de cinta transportadora en espiral que tiene una cinta transportadora de acero en una cinta transportadora modular de plástico, teniendo el sistema en espiral una torre en espiral con raíles (84, 86) separados situados a mucha distancia para soportar una cinta de acero a medida que se desplaza a través de la espiral o la hélice del sistema de cinta transportadora en espiral, comprendiendo el método:

5 eliminar la cinta de acero del sistema de cinta transportadora en espiral,

reemplazar la cinta de acero con una cinta transportadora modular de plástico, estando la cinta en una serie de filas de módulos (44) unidas que tienen cada una al menos a través de la mayor parte de su anchura, una parte superior arqueada (42), formando una superficie generalmente parcialmente cilíndrica que es más baja en los extremos de los extremos de eslabones en los que las filas de módulos (44) son unidas mediante vástagos de unión (49) y la parte superior en una posición generalmente central entre vástagos de unión adyacentes esencialmente donde un nervio central (40) de la fila de módulos está situado, siendo el nervio central (40) continuo a través de al menos la mayor parte de la anchura de la cinta y actuando el nervio (40) como una viga lateral en cada fila de módulos, siendo la altura del nervio suficiente, transportando la cinta una carga definida,

10

para proporcionar suficiente resistencia a la flexión para apoyarse entre los raíles de soporte separados.

15 10. El método de la reivindicación 9, en el que la cinta transportadora del sistema de cinta transportadora en espiral, antes de la conversión, tiene un paso de aproximadamente 50 mm (2 pulgadas), y en el que la cinta transportadora modular de plástico tiene un paso de aproximadamente 63,5 mm (2,5 pulgadas).

20 11. El método de la reivindicación 9, en el que la cinta transportadora de plástico modular de parte superior arqueada tiene un paso de aproximadamente 63,5 mm (2,5 pulgadas), una altura en los extremos de los extremos de eslabones de 12,5 a 15 mm (0,5 a 0,6 pulgadas) y, una altura máxima en el centro del arco de aproximadamente 21,1 mm (0,83 pulgadas) y donde la separación entre raíles (84, 86) de centro a centro de los raíles, es 300 a 350 mm (12 a 14 pulgadas).

12. El método de la reivindicación 9, en el que la cinta transportadora modular de plástico de parte superior arqueada tiene un paso en el rango de 25 a 75 mm (1 a 3 pulgadas).

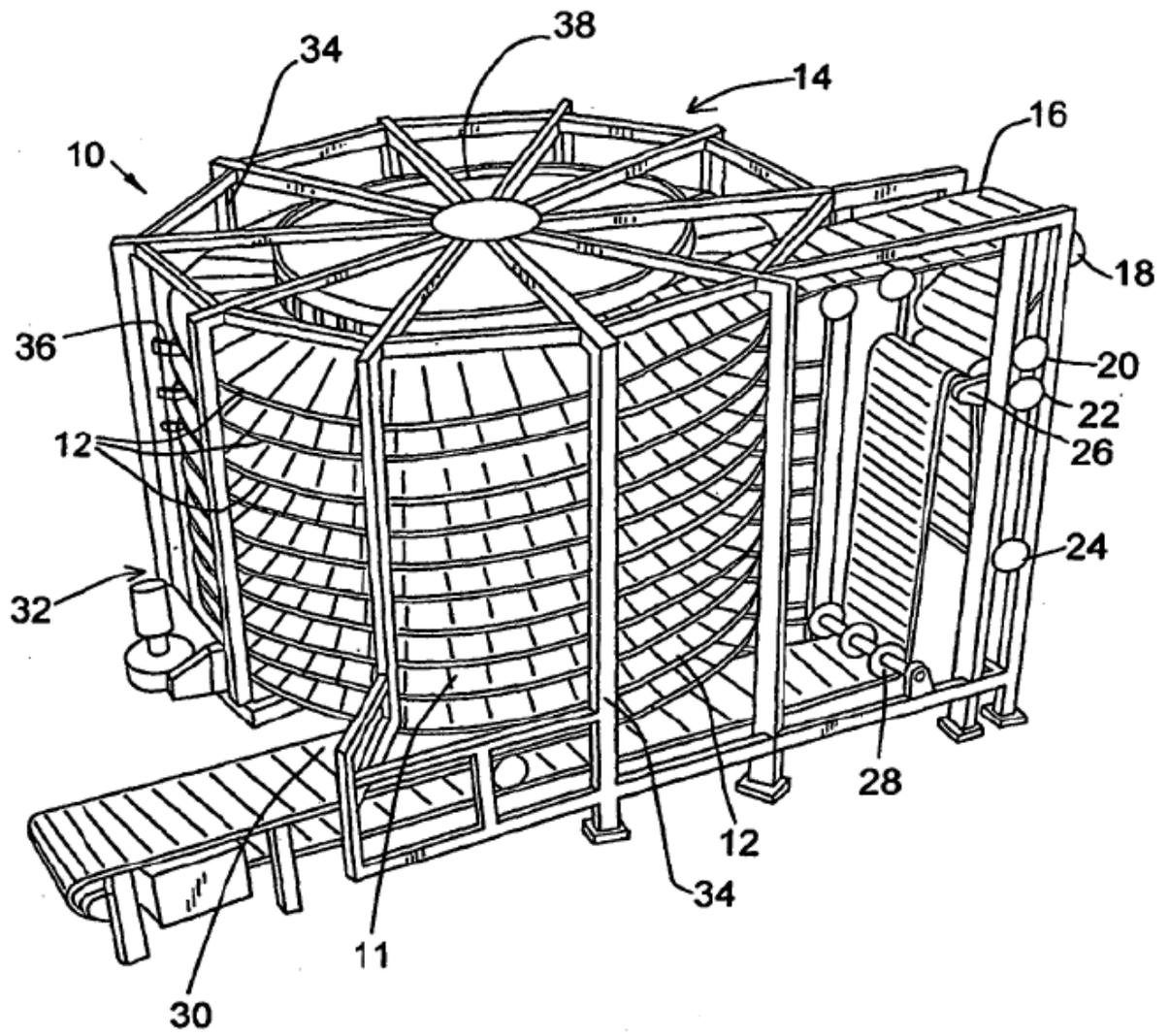


FIG. 1  
TÉCNICA ANTERIOR

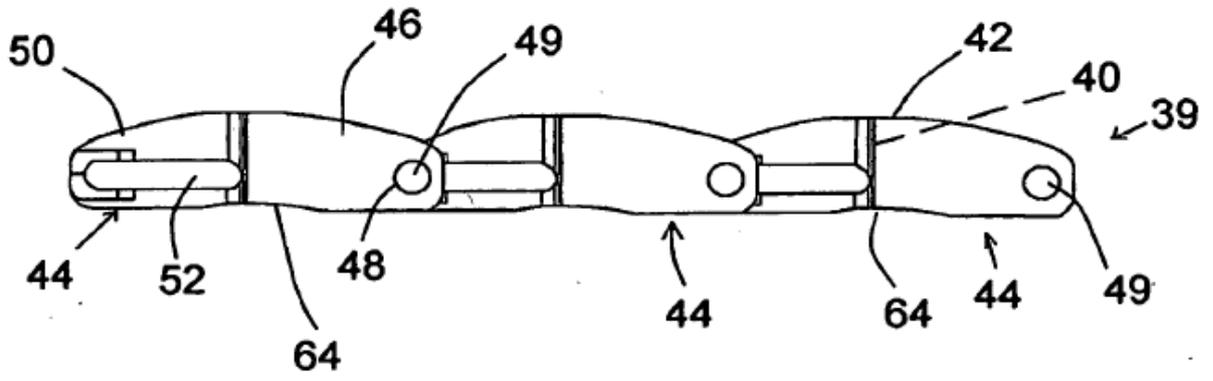


FIG. 2

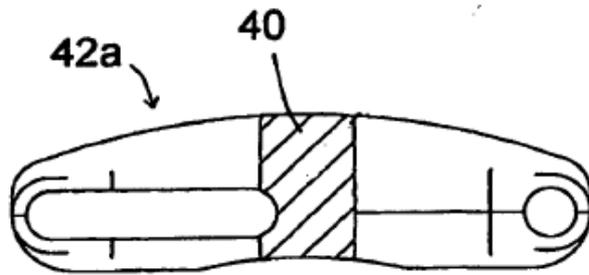


FIG. 2A

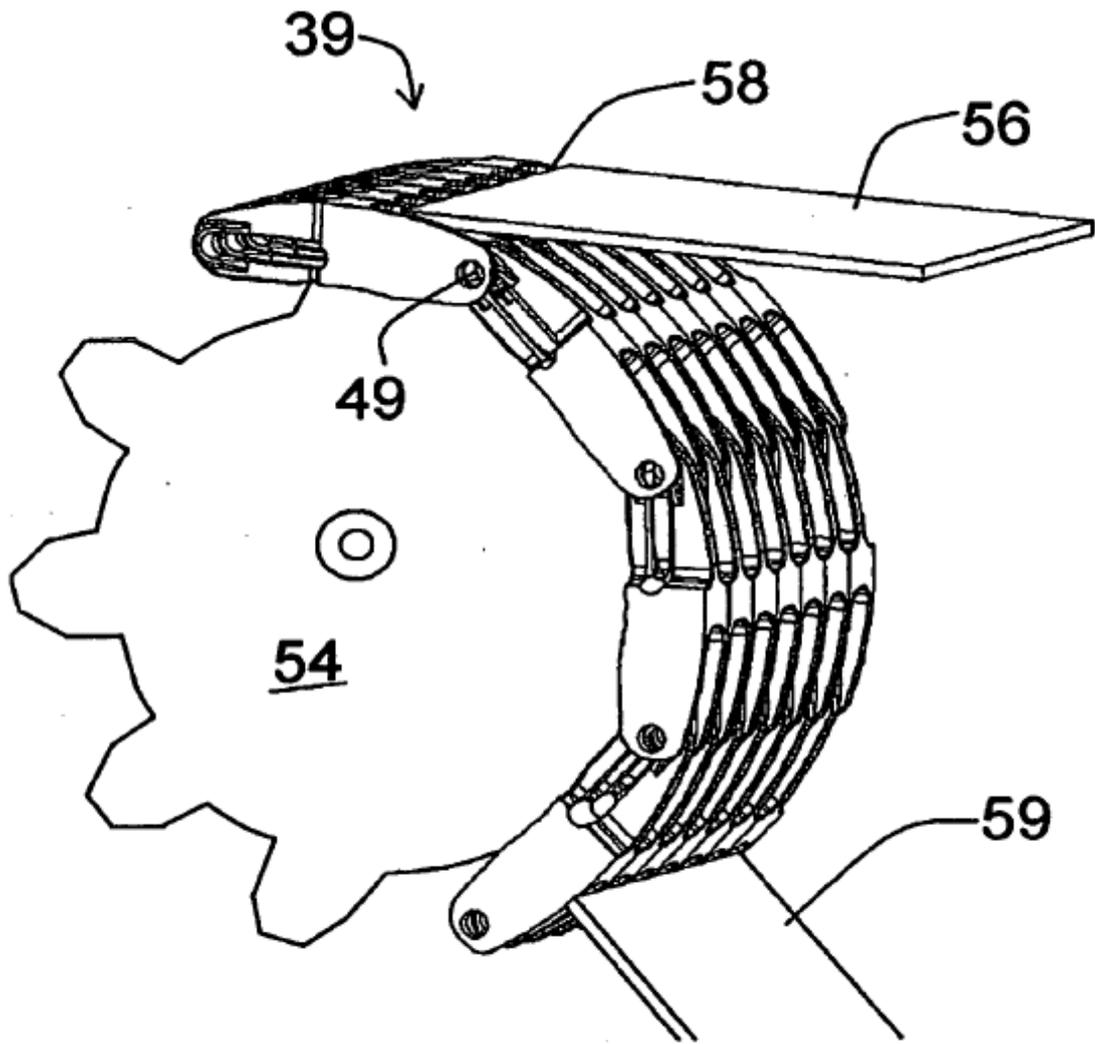


FIG. 3

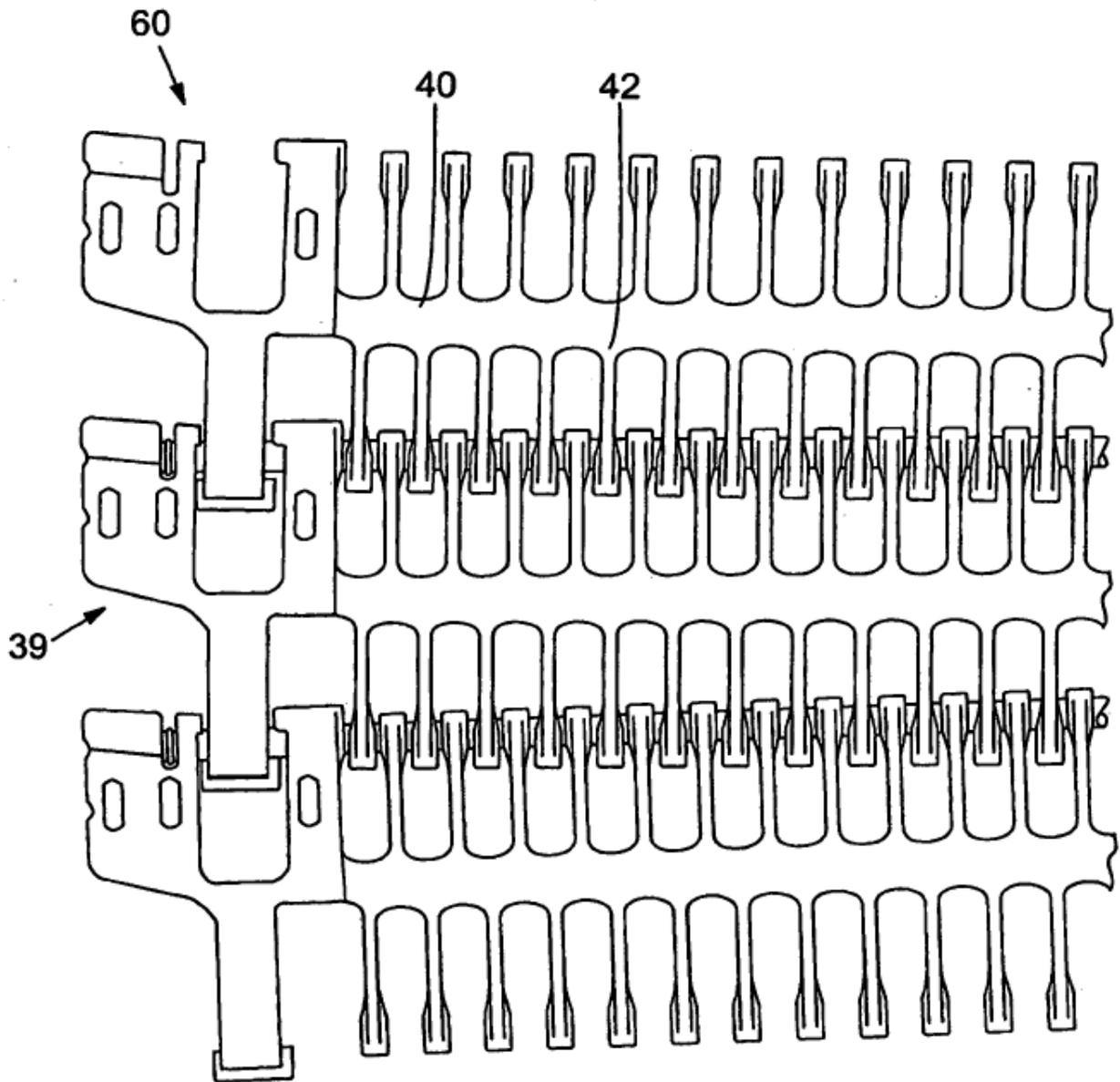
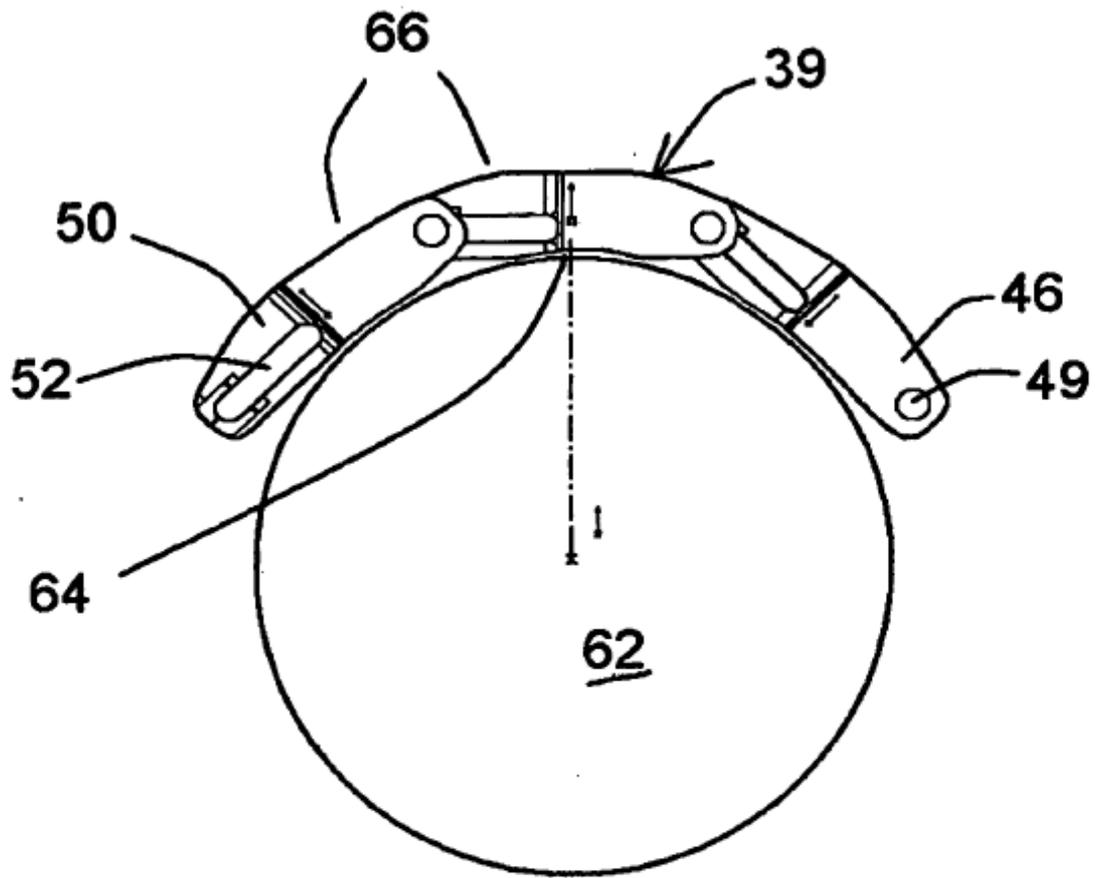


FIG. 4



**FIG. 5**

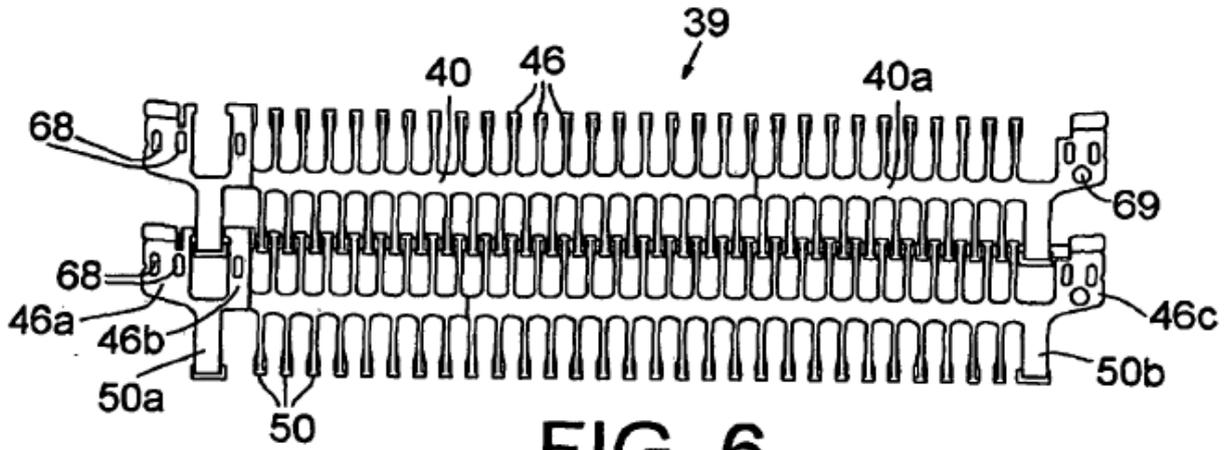


FIG. 6

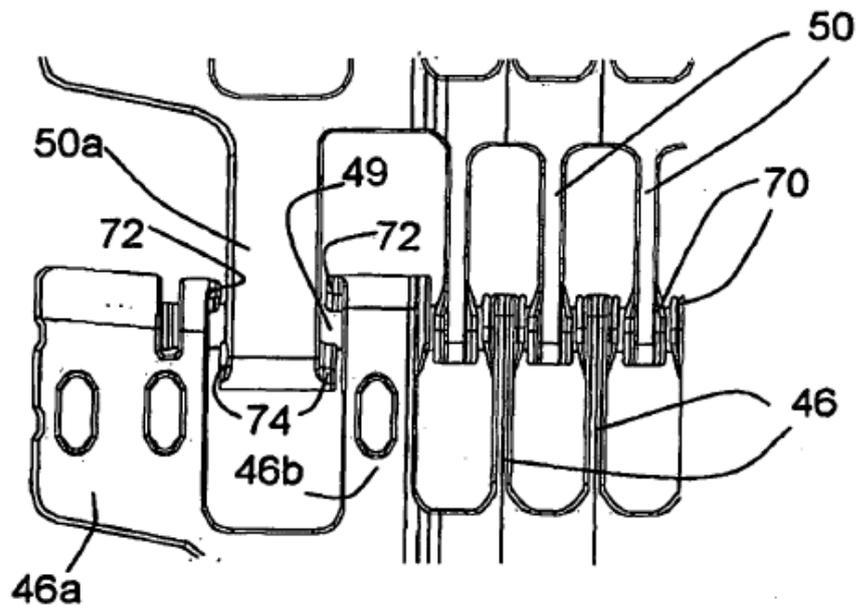
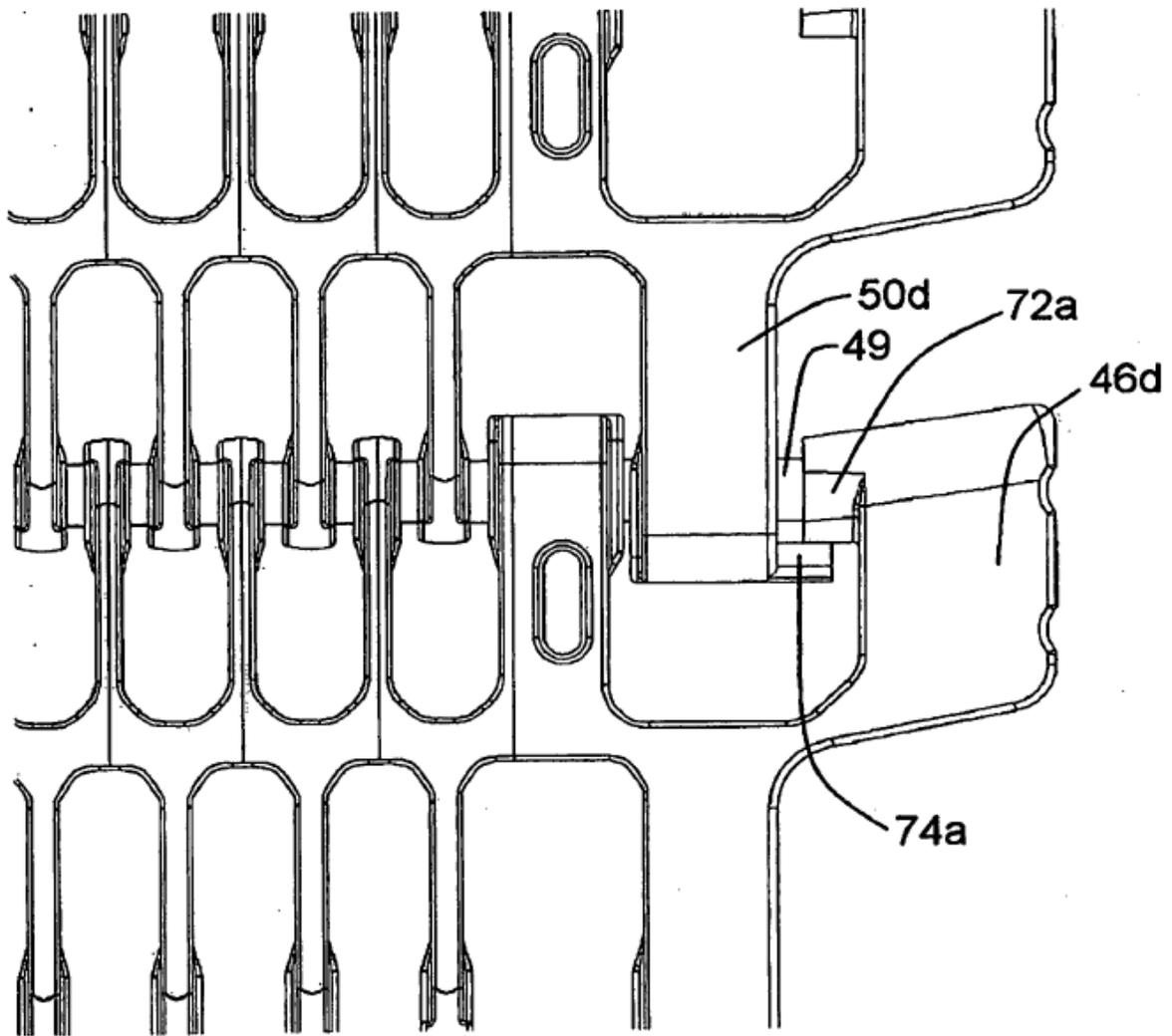


FIG. 7



**FIG. 7A**

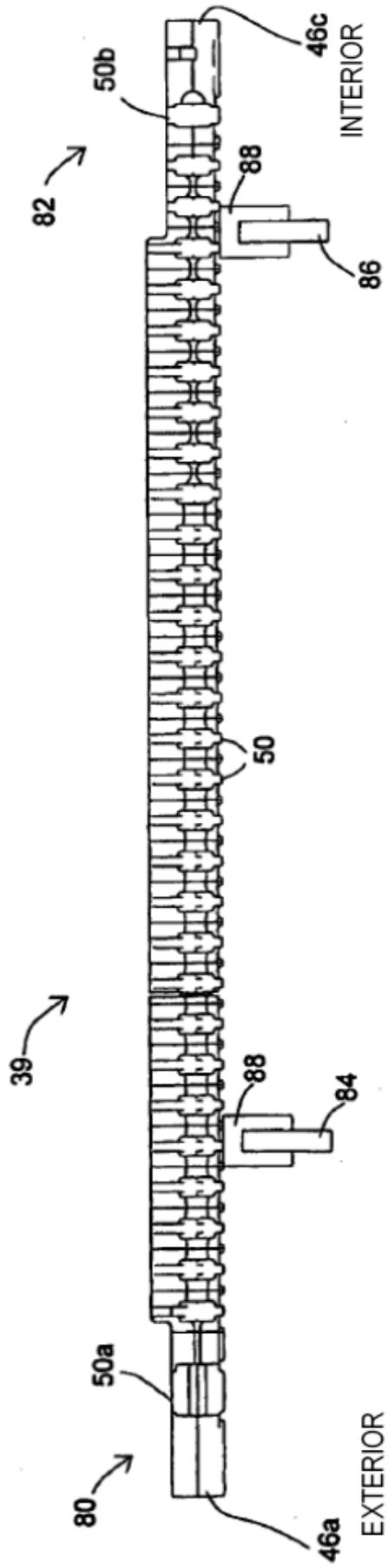


FIG. 8