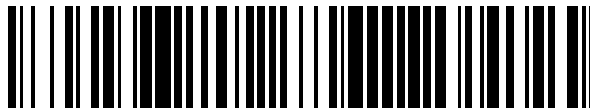


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 357**

51 Int. Cl.:

B65G 17/08 (2006.01)

B65G 17/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2009 PCT/US2009/062324**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2010 WO10053773**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2009 E 09825239 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2342149**

54 Título: **Cinta espiral plástica modular**

30 Prioridad:

07.11.2008 US 112354 P

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

21.08.2017

73 Titular/es:

**LAITRAM, LLC (100.0%)
Legal Department 200 Laitram Lane
Harahan, LA 70123, US**

72 Inventor/es:

**CORLEY, ANDREW A.;
MARSE, DARYL J.;
WILSON-BOYER, DAX y
WUNSCH, PHILIP J.**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ-PACHECO, Aurelio

ES 2 630 357 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 espiral plástica modular.

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere en general a cintas transportadoras accionadas por potencia y, más particularmente, módulos de cinta transportadora y cintas transportadoras modulares adecuadas para seguir trayectorias curvas.

10 Muchas aplicaciones de transporte requieren cintas transportadoras para transportar artículos a lo largo de trayectorias curvas. En los transportadores en espiral de baja tensión, por ejemplo, una cinta transportadora se envuelve helicoidalmente alrededor de una torre cilíndrica de accionamiento en una disposición compacta para uso dentro de un congelador, en una línea de enfriamiento o en una cámara de fermentación. Convencionalmente, se han utilizado cintas transportadoras metálicas con transportadores en espiral.

20 Sin embargo, a medida que las cintas metálicas se desgastan, partículas negras o trozos del metal desgastado caen sobre los artículos transportados. En muchas aplicaciones de alimentos, las partículas negras no son aceptables. En respuesta al problema de las partículas negras y otros problemas de contaminación de los alimentos, las cintas transportadoras de plástico modulares han comenzado a reemplazar a las cintas metálicas en aplicaciones alimentarias.

25 En una situación ideal, una cinta de plástico modular puede ser un reemplazo idéntico para una cinta de metal una vez que se inicia el reemplazo de las cintas de recepción, de tensado y de otros dientes del engranaje. Pero, debido a que las cintas metálicas tienen una rigidez del eje inherente, a menudo son soportadas desde abajo sólo de manera intermitente a través de su anchura, tal como en sus bordes laterales y parte media.

30 Esta estructura de soporte mínima también permite un buen flujo de aire, pero requiere alta rigidez del eje de borde a borde. Sin embargo, las cintas plásticas con mucho espacio abierto para el flujo de aire y para plegarse, función requerida para sortear las vueltas, normalmente no tienen mucha rigidez del eje. Esta falta de rigidez del eje hace que las cintas transportadoras de plástico convencionales se hundan entre los soportes separados. Otro problema con algunas cintas espirales plásticas modulares convencionales con conexiones en forma de "V" en el borde interior de la cinta, es que la cantidad de área abierta para el flujo de aire a través de la cinta tiende a disminuir hacia el borde interior de la cinta conforme ésta se pliega en la torre de transmisión, y algunas cintas espirales plásticas modulares tienen conexiones grandes tipo junta articulada en el borde exterior de la cinta para soportar toda la tracción de la cinta en una curva. Pero un vástago articulado de plástico a través de la conexión grande se somete a altas cargas de esfuerzo cortante en sólo dos puntos - uno a cada lado de la conexión grande tipo junta articulada. Estas altas cargas de esfuerzo cortante pueden romper el vástago articulado y ocasionar que la cinta se separe. Además, en aplicaciones de alta temperatura, las cintas transportadoras de plástico modulares pueden sufrir cierto estiramiento de la cinta y, en raras ocasiones, se pueden quemar.

50 El documento US 7 070 043 B1, describe un módulo de cinta transportadora de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1 y una cinta transportadora modular de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 8. En consecuencia, existe la necesidad de cintas transportadoras con mayor rigidez del eje para construcciones de cinta ancha, abundante área abierta a través de su anchura, esfuerzo cortante mejor distribuido en el vástago articulado y resistencia al calor.

Resumen

Estas necesidades se satisfacen mediante el módulo de cinta transportadora que incorpora las características de la invención. El módulo de cinta transportadora comprende una columna que tiene una primera y segunda caras opuestas, que se extienden en una dirección transversal del módulo a una distancia que define sustancialmente la anchura del módulo entre un primer borde lateral y un segundo borde lateral.

Las conexiones articuladas se extienden hacia fuera desde la primera y segunda caras. Las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la primera cara están desplazadas transversalmente de las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la segunda cara. Las conexiones articuladas incluyen una pluralidad de conexiones simples y una pluralidad de conexiones dobles. Las conexiones simples están dispuestas hacia dentro desde el primer borde lateral del módulo y están separadas transversalmente a lo largo de cada cara por una primera separación transversal. Las conexiones dobles tienen un par de patas paralelas conectadas por una abrazadera en un extremo distal de las patas. Las conexiones dobles están dispuestas hacia dentro desde el segundo borde lateral del módulo hasta la pluralidad de conexiones simples y están transversalmente espaciadas a lo largo de cada cara por una segunda separación transversal.

La primera separación transversal es menor que la segunda separación transversal.

En otro aspecto de la invención, una cinta transportadora modular comprende una pluralidad de hileras de módulos de cinta en paralelo. Cada hilera incluye una columna que tiene una primera y segunda caras opuestas que se extienden en una dirección transversal de la hilera perpendicular en una dirección de desplazamiento de la cinta, a una distancia que define sustancialmente la anchura de la hilera entre un primer borde lateral y un segundo borde lateral. Las conexiones articuladas se extienden hacia fuera desde las caras primera y segunda. Las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la primera cara están desplazadas transversalmente de las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la segunda cara. Las conexiones articuladas incluyen conexiones simples y conexiones dobles. Las conexiones simples están dispuestas hacia dentro desde el primer borde lateral de la hilera y separadas transversalmente a lo largo de cada cara por una primera separación transversal. Las conexiones dobles tienen un par de patas paralelas conectadas por una abrazadera en un extremo distal de las patas. Las conexiones dobles están dispuestas hacia dentro desde el segundo borde lateral de la hilera hasta la pluralidad de conexiones simples y están espaciadas transversalmente a lo largo de cada cara por una segunda separación transversal, que es mayor que la primera separación transversal. Las conexiones articuladas que se extienden desde la primera cara de la columna de una hilera están entrelazadas de forma articulada con las conexiones articuladas que se extienden desde la segunda cara de la columna de una hilera adyacente para formar una cinta transportadora modular sin fin capaz de seguir una trayectoria curva con el primer borde lateral en el exterior de la trayectoria curva.

Breve descripción de los dibujos

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

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una porción de una cinta transportadora modular que incorpora características de la invención;

La FIG. 2 es una planta vista superior de la cinta transportadora de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una planta vista inferior de un módulo de la cinta transportadora de la FIG. 1;

La FIG. 4A es una planta vista superior de una porción de una versión intercalada de una cinta transportadora como en la FIG. 1, y la FIG. 4B es una vista ampliada de una porción de los
5 módulos de la FIG. 4A que muestra las juntas entre los módulos en paralelo;

FIG. 5 es una planta vista superior de una porción alternativa del borde exterior de un módulo de cinta transportadora utilizable en un transportador como en la FIG. 1; y

10 La FIG. 6 es una representación en perspectiva del moldeado de un módulo de cinta transportadora como en la FIG. 3.

Descripción detallada

15 Una porción de una cinta transportadora modular que incorpora características de la invención se muestra en las FIGS. 1 y 2. La cinta 10 está construida de una serie de hileras 12, cada una de las cuales comprende un módulo de cinta sencillo 14, como el módulo de cinta de la FIG. 3. Cada módulo incluye una columna transversal central 16 que se extiende sustancialmente a lo
20 ancho del módulo entre un borde lateral exterior 18 y un borde lateral interior 19. La columna, que proporciona la rigidez al eje del módulo, tiene una porción lineal 20 que se extiende hacia dentro desde el borde lateral exterior a una distancia ($D1=3$) y una porción ondulada 21 que se extiende hacia el interior del módulo desde el borde lateral interior a una distancia ($D2=5$).

25 El grado de ondulación es mayor en el borde lateral interior del módulo para acomodar el plegado de la cinta en el interior de una curva. La columna tiene primera y segunda caras opuestas 22, 23 de las cuales sobresalen las conexiones articuladas 24, 25, 26, 27, 28. Las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la primera cara están desplazadas transversalmente de las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la segunda
30 cara, de manera que las conexiones articuladas se entrelazan con las conexiones articuladas de un módulo adyacente cuando se conectan por un vástago articulado 30 en una cinta. De este modo, la columna forma una porción intermedia del módulo entre las conexiones articuladas.

35 Los conexiones articuladas son de dos tipos principales: a) conexiones sencillas 28; y b) conexiones dobles 24-27. Todas las conexiones dobles están caracterizadas por un par de patas paralelas 32 que se extienden hacia fuera desde una de las caras de la columna a los extremos distales 34 unidos por una abrazadera 36. La abrazadera, las dos patas y la columna unen una abertura 38 en la conexión articulada doble entre los lados superior e inferior 40, 41
40 del módulo. Las aberturas proporcionan a la cinta con una gran cantidad de área abierta para el flujo de aire, y las abrazaderas transversales se añaden a la rigidez del eje de la cinta. Las conexiones dobles están situadas a lo largo de la anchura transversal del módulo transversalmente hacia dentro desde el borde lateral interior 19, la mayor parte de la distancia al borde lateral exterior 18.

45 Las conexiones articuladas sencillas 28, que tienen sólo una pata, están dispuestas entre el borde lateral exterior y las conexiones dobles. En este ejemplo, el número de conexiones articuladas dobles es más de cinco veces el número de conexiones simples. Todas las conexiones simples y algunas de las conexiones dobles sobresalen de la porción lineal de la columna, que se extiende hacia adentro de la distancia ($D1=3$) desde el borde lateral exterior.
50 El resto de las conexiones dobles sobresalen de la porción ondulada de la columna, que se extiende de la distancia ($D2=5$) desde el borde lateral interior a la porción lineal. La distancia ($D1=3$) es preferiblemente mayor que la distancia ($D2=5$). La separación transversal ($P_D=2$) de las conexiones dobles en este ejemplo es aproximadamente cuatro veces la separación ($P_S=4$) de las conexiones simples más estrechamente espaciadas.

La cinta transportadora 10, construida de una serie de los módulos 14, es adecuada para flexionarse lateralmente alrededor de una trayectoria de transporte curva, tal como una trayectoria helicoidal hacia arriba o hacia abajo de un cabezal móvil para accionamiento del transportador en espiral 42 en una dirección de desplazamiento de la cinta 44.

La cinta mostrada puede girar en una sola dirección, siguiendo una ruta en sentido contrario a las manecillas del reloj, mirando hacia abajo en el cabezal móvil espiral. Pero los módulos son reversibles de manera que se pueda hacer una cinta con los módulos volteados de arriba hacia abajo para seguir una ruta en el sentido de las manecillas del reloj.

Las ranuras 46 alargadas en la dirección de desplazamiento de la cinta a través de las conexiones articuladas que sobresalen de la cara trasera 22 de la columna, se alinean con las ranuras menos alargadas 47 que sobresalen de la cara delantera 23 de un módulo de arrastre para formar una separación transversal para el vástago articulado 30. Las ranuras alargadas y la porción ondulada de la columna permiten que los bordes laterales interiores 19 de los módulos se plieguen juntos cerca de la periferia del cabezal móvil espiral. Los bordes laterales exteriores 18 de los módulos, que siguen una trayectoria más larga alrededor del cabezal móvil, no se pliegan y soportan la mayor parte de la tensión de la cinta.

En particular, las conexiones articuladas simples estrechamente espaciadas, están diseñadas para soportar una parte de la tensión de la cinta y distribuirla a lo largo de cada vástago articulado en múltiples planos del esfuerzo cortante para aumentar la vida útil de los vástagos. Y, como se muestra mejor en la FIG. 2, la estructura de conexión doble con sus aberturas 38 minimiza la pérdida de área abierta a medida que se pliega el borde lateral interior 19 de la cinta.

La cinta en espiral mostrada en las FIGS. 1 y 2 está construida de un solo módulo ancho por hilera de la cinta. Pero, como se muestra en las FIGS. 4A y 4B, es posible construir cada hilera de la cinta de más de un módulo. Esto es especialmente útil en el caso de cintas anchas o cintas de ancho personalizado. En este ejemplo, cada una de las dos hileras 12A y 12B de módulos de cinta consisten de dos módulos. La hilera 12A tiene dos módulos: un módulo lateral exterior 48 y un módulo lateral interior 49. La hilera 12B tiene un módulo lateral exterior 50 ligeramente más largo y un módulo lateral interno 51, correspondientemente más corto. Los módulos en cada hilera están separados a través de aberturas o juntas 52, 53 e interconectados por una varilla articulada 30. Preferiblemente, las juntas no están alineadas, sino que están desplazadas transversalmente como se muestra. Y, para minimizar la pérdida de rigidez del eje debido a las juntas, las juntas alternadas preferiblemente se sitúan a ambos lados de las tiras de desgaste que soportan la cinta. La tira de desgaste de soporte se ajusta óptimamente en el centro de la superposición del módulo intercalado.

La FIG. 5 muestra la porción del borde lateral exterior 54 de otra versión de un módulo utilizable en el transportador como en la FIG. 1. En esta versión, una columna central 56 comprende un par de barras paralelas 58, 59 que se extienden hacia dentro desde un borde lateral exterior 60 del módulo. Las conexiones simples cortas 62A-62D se unen a una primera barra 58. Las conexiones sencillas largas 63A-63C se unen tanto a la primera barra como a la segunda barra 59 y definen aberturas 64 limitadas por las barras y las conexiones largas. Las conexiones cortas tienen cabezales 66A-66D de diferentes anchos. La separación transversal disminuye desde el borde lateral exterior de la cinta hacia dentro. Esto proporciona una mayor flexibilidad de la barra 58 más cerca del borde exterior y progresivamente menos flexibilidad de la barra más lejos del borde exterior. La anchura del cabezal disminuye desde el borde exterior hacia adentro para llenar el espacio de la separación transversal decreciente. Debido a que las conexiones cortas se unen a la primera barra 58 a medio camino entre los puntos de conexión de las dos conexiones articuladas largas, la primera barra puede doblarse hacia fuera en cierto

modo bajo condiciones de alta tensión. Esto proporciona al borde lateral exterior de la cinta una mayor flexibilidad a medida que recorre una trayectoria curva. La primera barra 58 puede estar estrechada en su espesor -más reducida en el borde lateral exterior de la cinta- para proporcionar aún más flexibilidad cuando la tensión es mayor.

5

Los módulos de cinta preferiblemente están elaborados de un polímero termoplástico, tal como polipropileno, polietileno, acetal o nilón, mediante un proceso de moldeo por inyección. En casos de exposición a llama abierta tales como pan quemado o gotas de soldadura o chispas, se prefiere un material que resista la ignición y que se queme más lento y que tenga menos liberación de calor cuando se encienda. También se desea un material seguro para el contacto con alimentos. Un módulo moldeado a partir de una mezcla de nilón y nanoarcilla resiste el calor sin comprometer la resistencia y durabilidad del nilón. (Una nanoarcilla es un silicato estratificado que puede ser modificado orgánicamente para ayudar en su dispersión en otros materiales).

10

15

En pruebas de calor, una muestra de nilón puro liberó aproximadamente tres veces más calor en aproximadamente el 60% del tiempo que una muestra elaborada de una mezcla de aproximadamente 95% en peso de nilón BASF A3K y 5% en peso de una nanoarcilla modificada, bentonita de alquilamonio cuaternario, tal como Cloisite IOA fabricada por Southern Clay Products, Inc. de Gonzales, Texas, EUA.

20

En pruebas de deflexión, una cinta de un pie de largo y 30 pulgadas de ancho de la mezcla se comparó con una cinta similar de un pie de largo elaborada de nilón puro. Cada cinta estaba soportada 3 pulgadas en el interior de cada borde lateral con un tramo intermedio no soportado de 24 pulgadas, que se cargó con una carga distribuida de 2.5 libras/pie a través del ancho del tramo. Después de 24 horas, la deflexión hacia abajo de la cinta solamente de nilón a medio camino fue de 0.198 pulgadas, y la deflexión de la cinta elaborada con la mezcla de nilón-nanoarcilla fue de 0.176 pulgadas. De este modo, los módulos de cinta elaborados de la mezcla de nilón-nanoarcilla tuvieron mayor resistencia al calor y rigidez del eje que los módulos solamente de nilón. Alternativamente se pueden utilizar otras mezclas de polímeros termoplásticos y nanoarcillas modificadas o no modificadas.

25

30

Un proceso para moldeo de los módulos se muestra en la FIG. 6. La mezcla termoplástico-nanoarcilla es alimentada desde una tolva 68, fundida en un calentador 70 e inyectada en un molde de dos piezas 72 por uno o más inyectores 74. Cada módulo se forma en el molde bajo presión a temperatura elevada.

35

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de cinta transportadora (14) que comprende: una columna que tiene primera y segunda caras opuestas (22, 23) que se extienden en una dirección transversal del módulo a una distancia que define sustancialmente la anchura del módulo entre un primer borde lateral (18) y un segundo borde lateral (19); una pluralidad de conexiones articuladas (24, 25, 26, 27, 28) que se extienden hacia fuera desde la primera y segunda caras (22, 23) con las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la primera cara transversalmente desplazadas de las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la segunda cara; en donde la pluralidad de conexiones articuladas incluye: una pluralidad de conexiones simples (28) dispuestas hacia el interior desde el primer borde lateral del módulo y transversalmente espaciadas a lo largo de cada cara por una primera separación transversal ($P_s=4$); una pluralidad de conexiones dobles (24-27) que tienen un par de patas (32) conectadas por una abrazadera (36) en un extremo distal de las patas, estando las conexiones dobles dispuestas hacia dentro desde el segundo borde lateral del módulo hasta la pluralidad de conexiones simples y transversalmente espaciadas a lo largo de cada cara por una segunda separación transversal ($P_D=2$); en donde la primera separación transversal es menor que la segunda separación transversal, **caracterizada** porque las patas de las conexiones duales son paralelas.
2. Un módulo de cinta transportadora según reivindicación 1, en donde la segunda separación transversal es aproximadamente cuatro veces la primera separación transversal.
3. Un módulo de cinta transportadora según reivindicación 1, en donde la columna es lineal desde el primer borde lateral hacia dentro, una primera distancia ($D1=3$) que abarca todas las conexiones simples y algunas de las conexiones dobles y en donde la columna se ondula desde el segundo borde lateral hacia dentro, una segunda distancia ($D2=5$) que abarca el resto de las conexiones dobles, en donde de manera opcional y preferiblemente, ($D1=3$) > ($D2=5$).
4. Un módulo de cinta transportadora según reivindicación 1, en donde la columna comprende un par de barras paralelas (58) que se extienden transversalmente hacia dentro desde el primer borde lateral, una distancia que abarca todas las conexiones sencillas.
5. Un módulo de cinta transportadora según reivindicación 1, en donde el número de conexiones dobles es mayor que el número de conexiones sencillas, en donde de manera opcional y preferiblemente, el número de conexiones dobles es más de cinco veces el número de conexiones sencillas.
6. Un módulo de cinta transportadora según reivindicación 1, en donde el módulo se elabora de una mezcla de un material polimérico y un material nanoarcilla.
7. Un módulo de cinta transportadora según reivindicación 6, en donde a) el material nanoarcilla incluye bentonita de alquilaminio cuaternario; o b) el material nanoarcilla constituye aproximadamente 5% del peso de la mezcla.
8. Una cinta transportadora modular (10) que comprende: una pluralidad de hileras de módulos de cinta en paralelos (14), cada hilera incluyendo: una columna (16) que tiene primera y segunda caras opuestas (22, 23) que se extienden en una dirección transversal de la hilera perpendicular a una dirección de desplazamiento de la cinta una distancia que define sustancialmente la anchura de la hilera entre un primer borde lateral y un segundo borde lateral (18, 19); una pluralidad de conexiones articuladas (24 -28) que se extienden hacia fuera desde la primera y segunda caras con las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la primera cara transversalmente desplazadas de las conexiones articuladas que se extienden hacia fuera desde la segunda cara; en donde la pluralidad de conexiones articuladas incluye:

- una pluralidad de conexiones simples (28) dispuestas hacia dentro desde el primer borde lateral de la hilera y espaciadas transversalmente a lo largo de cada cara por una primera separación transversal ($P_s=4$); una pluralidad de conexiones dobles (24-27) que tienen un par de palas (32) conectadas por una abrazadera (36) en un extremo distal de las patas, las conexiones dobles estando dispuestas hacia dentro desde el segundo borde lateral de la hilera a la pluralidad de conexiones simples y espaciadas transversalmente a lo largo de cada cara por una segunda separación transversal mayor que la primera separación transversal; en donde las conexiones articuladas que se extienden desde la primera cara de la columna de una hilera están entrelazadas de forma articulada con las conexiones articuladas que se extienden desde la segunda cara de la columna de una hilera adyacente para formar una cinta transportadora modular sin fin capaz de seguir una trayectoria curva con el primer borde lateral en el exterior de la trayectoria curva, **caracterizada** porque las patas de las conexiones duales son paralelas.
- 5
- 10
- 15 9. Una cinta transportadora según reivindicación 8, en donde la segunda separación transversal es aproximadamente cuatro veces la primera separación transversal.
- 20 10. Una cinta transportadora según reivindicación 8, en donde la columna es lineal desde el primer borde lateral hacia dentro, una primera distancia ($D_1=3$) que abarca todas las conexiones simples y algunas de las conexiones dobles y en donde la columna se ondula desde el segundo lado hacia dentro una segunda distancia ($D_2=5$) que abarca el resto de las conexiones dobles, en donde de manera opcional y preferiblemente, ($D_1=3$) > ($D_2=5$).
- 25 11. Una cinta transportadora según reivindicación 8, en donde la columna comprende un par de barras paralelas (58) que se extienden transversalmente hacia dentro desde el primer borde lateral, una distancia que abarca todas las conexiones simples.
- 30 12. Una cinta transportadora según reivindicación 8, en donde el número de conexiones dobles es mayor que el número de conexiones sencillas.
13. Una cinta transportadora según reivindicación 8, en donde el número de conexiones dobles es mayor que el número de conexiones sencillas y en donde el número de conexiones dobles es más de cinco veces el número de conexiones sencillas.

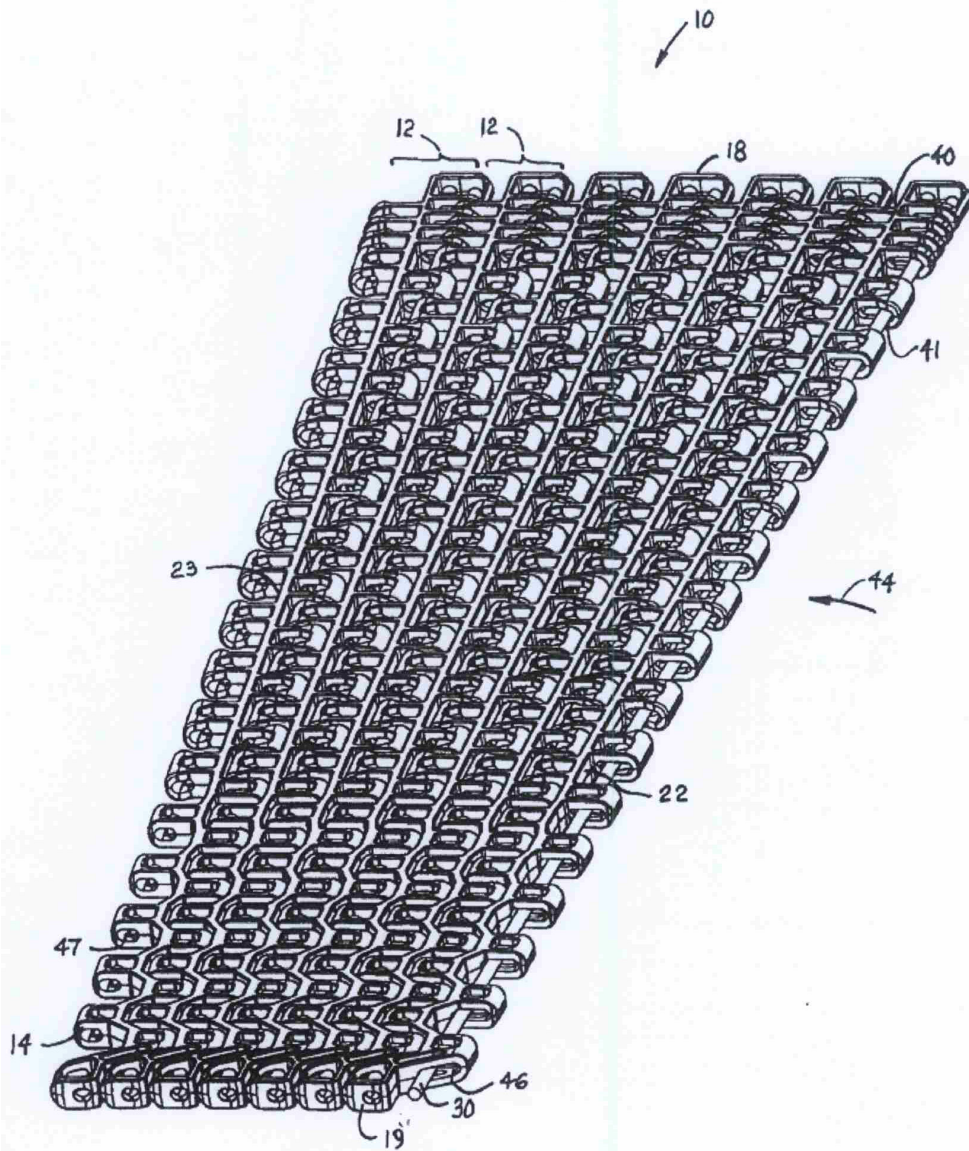
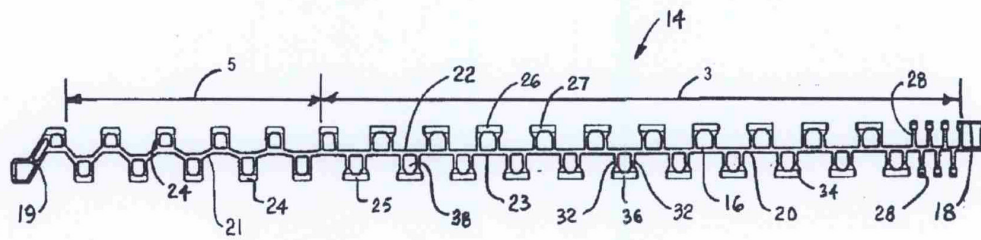
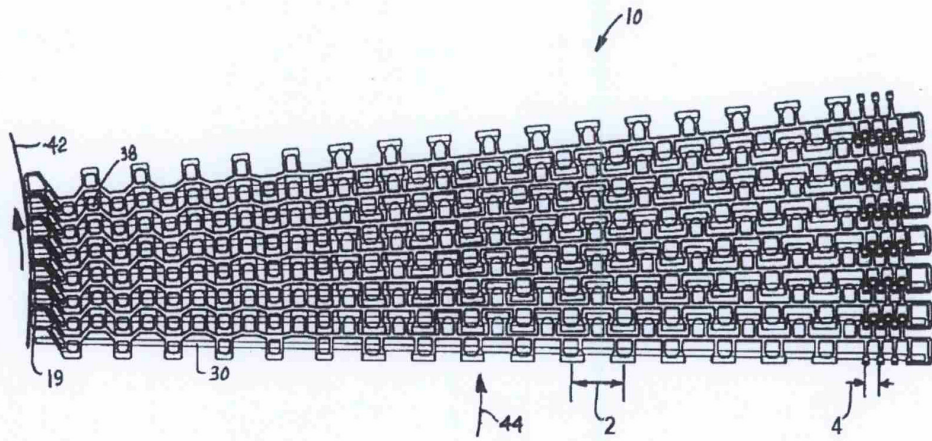


FIG. 1



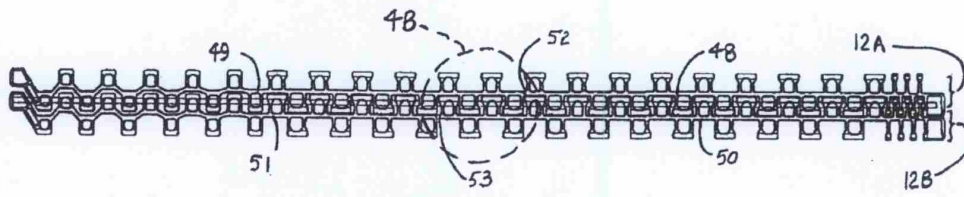


FIG. 4A

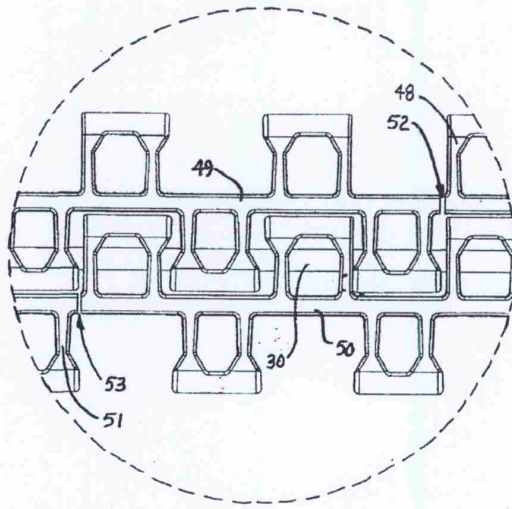


FIG. 4B

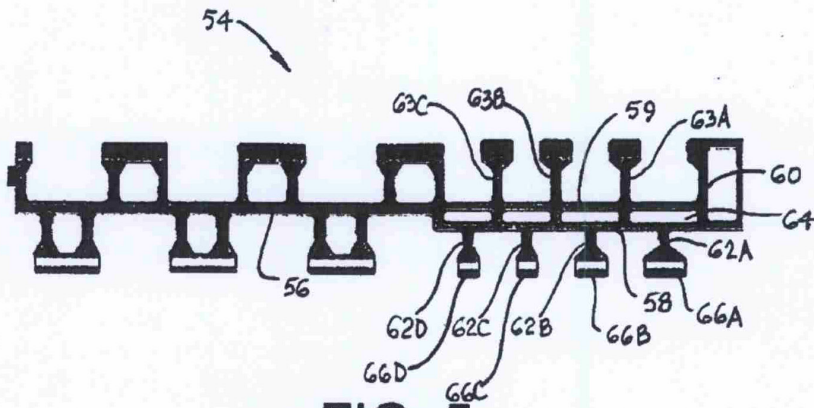


FIG. 5

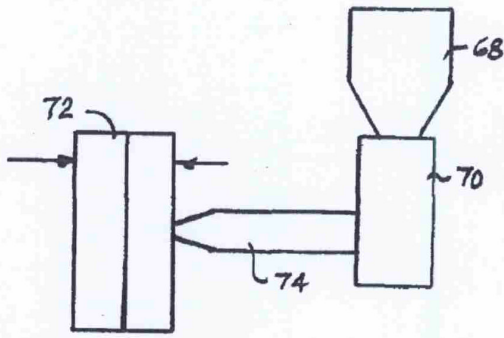


FIG. 6