

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 028**

51 Int. Cl.:

**B65G 17/08** (2006.01)

**B65G 17/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2007** **E 07814293 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013** **EP 2064136**

54 Título: **Varillas de articulación resistentes a la abrasión en bandas transportadoras de plástico modulares**

30 Prioridad:

**30.08.2006 US 468400**

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

**13.05.2013**

73 Titular/es:

**LAITRAM, LLC (100.0%)**  
**220 LAITRAM LANE, LEGAL DEPARTMENT**  
**HARAHAN, LA 70123, US**

72 Inventor/es:

**GUNDLACH, JAMES O.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 403 028 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**

Varillas de articulación resistentes a la abrasión en bandas transportadoras de plástico modulares

## 5 ANTECEDENTES

La presente invención se refiere globalmente a bandas transportadoras de plástico modulares accionadas y, más particularmente, a bandas transportadoras de plástico modulares articuladamente interconectadas fila con fila mediante varillas de articulación no circulares.

10 Las bandas transportadoras modulares convencionales y las cadenas están construidas de eslabones modulares, o módulos de banda, instalados en filas. Ojales de articulación separados que se extienden desde cada extremo de los módulos incluyen orificios alineados. Los ojales de articulación a lo largo de un extremo de una fila de módulos están entrelazados con los ojales de articulación de una fila adyacente. Una varilla de articulación, articulada en los  
15 orificios alineados de ojales de articulación entrelazados, conecta juntas filas adyacentes extremo con extremo para formar una banda transportadora sin fin capaz de articular alrededor de una rueda dentada motriz o tambor.

Puesto que las bandas transportadoras de plástico modulares no se corroen y son fáciles de limpiar, a menudo se utilizan en lugar de bandas metálicas. Generalmente, las varillas de articulación en las bandas de plástico también están fabricadas de plástico. Las varillas de articulación típicamente son circulares en sección transversal y se alojan en orificios circulares en los ojales de articulación. El movimiento relativo entre las varillas de articulación y las paredes de los ojales de articulación cuando la banda articula alrededor de la rueda dentada tiende a desgastar tanto la varilla de articulación como la pared del ojal de articulación. En entornos abrasivos, tales como en el transporte de patatas o bien otros productos agrícolas, este desgaste se acelera por la intrusión de suciedad y arena  
20 dentro de las articulaciones de la banda.

Las varillas de articulación de metal algunas veces se utilizan para incrementar la vida al desgaste de las varillas. Pero eso no elimina el movimiento relativo entre la varilla y la pared del ojal y el desgaste del módulo de la banda en la articulación es todavía un problema.

30 Cintas de articulación no circulares fabricadas de un material flexible han sido propuestas para resistir el desgaste. Los ojales de articulación que forman muescas con extremos ensanchados permiten que la cinta de articulación encajada flexione un ángulo limitado sin frotamiento por fricción con los ojales cuando articula la banda. Una instalación de este tipo es eficaz en incrementar la vida al desgaste, pero la cinta de articulación flexible es inherentemente débil en cuanto a la resistencia a la cizalladura e inadecuada para transportar cargas pesadas.

El documento de patente americana US N° 7,055,678 revela una varilla de articulación en forma de barril que es retenida de forma forzada en los ojales de articulación a lo largo de una fila de la banda. Los orificios en los ojales de articulación entrelazados de la fila adyacente son más grandes para permitir que la banda articule en la articulación entre filas adyacentes. Pero el orificio más grande produce el juego de la varilla de articulación que resulta en un movimiento indeseable y frotamiento de la varilla contra las paredes de los orificios más grandes.

Por lo tanto, existe la necesidad de una banda transportadora de plástico modular que pueda resistir el desgaste en la articulación durante una vida de funcionamiento larga incluso en entornos abrasivos. Ambos documentos NL 1021514 y la patente americana U.S. N° 2003/0141172 describen bandas transportadoras modulares.

## RESUMEN

50 Esta necesidad y otras necesidades se satisfacen mediante una banda transportadora de plástico modular según la reivindicación 1. Una versión descrita de la banda comprende una serie de filas de módulos de banda de plástico. Cada fila incluye por lo menos un módulo de banda que se extiende desde un extremo delantero hasta un extremo trasero en la dirección del desplazamiento de la banda. Cada fila también incluye un primer conjunto de ojales de articulación a lo largo de su extremo delantero y un segundo conjunto de ojales de articulación a lo largo de su extremo trasero. El primer conjunto de ojales de articulación tienen primeros orificios formados en ellos y el segundo conjunto de ojales de articulación tienen segundos orificios. Las filas están instaladas extremo con extremo con el primer conjunto de ojales de articulación de una fila entrelazados y alineados con el segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente. La banda también comprende una pluralidad de varillas de articulación. Cada varilla de articulación es una parte sectorial de un cilindro circular que tiene un radio medido desde un eje central. La parte sectorial subtiende un primer ángulo desde el eje central. Cada uno de los primeros orificios tiene una forma similar a la sección transversal de las varillas de articulación con un radio ligeramente mayor para recibir una varilla de articulación como poco juego. Cada uno de los segundos orificios tiene la forma de un sector de un círculo que tiene un radio ligeramente mayor que la varilla de articulación y subtiende un segundo ángulo mayor que el primer ángulo. Una varilla de articulación es recibida en los primeros orificios del primer conjunto de ojales de articulación de una fila y en los segundos orificios del segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente para formar una junta de articulación entre filas adyacentes.

Una segunda versión descrita de una banda transportadora de plástico modular también comprende una serie de filas de módulos de banda de plástico. Cada fila incluye por lo menos un módulo de banda que se extiende desde un extremo delantero hasta un extremo trasero en la dirección del desplazamiento de la banda. Un primer conjunto de ojales de articulación están formados a lo largo del extremo delantero de cada fila y un segundo conjunto de ojales de articulación, a lo largo del extremo trasero. Los primeros ojales de articulación tienen primeros orificios en ellos y los segundos ojales de articulación tienen segundos orificios. Las filas están instaladas extremo con extremo con el primer conjunto de ojales de articulación de una fila entrelazados y alineados con el segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente. Los orificios primeros y segundos generalmente son en forma de sector. Los primeros orificios subtienden un primer ángulo desde el vértice del sector. Los segundos orificios subtienden un segundo ángulo mayor desde el vértice del sector. Una pluralidad de varillas de articulación, cada una provista de una sección transversal en forma de sector similar en forma y tamaño a los primeros orificios, son recibidas en los orificios alineados primeros y segundos de los ojales primeros y segundos entrelazados de filas adyacentes para interconectar las filas en las juntas de articulación en una banda transportadora de plástico modular. Cada varilla de articulación define un eje que es perpendicular a su sección transversal en forma de sector a través del vértice de la sección transversal en forma de sector.

Todavía otra versión descrita de una banda comprende una serie de filas de módulos de banda de plástico. Cada fila incluye por lo menos un módulo de banda que se extiende desde un extremo delantero hasta un extremo trasero en la dirección del desplazamiento de la banda. Cada fila tiene un primer conjunto de ojales de articulación a lo largo del extremo delantero y un segundo conjunto de ojales a lo largo del extremo trasero. Los primeros ojales de articulación tienen primeros orificios a través de los mismos y los segundos ojales de articulación tienen segundos orificios. Las filas están instaladas extremo con extremo con el primer conjunto de ojales de articulación de una fila entrelazados y alineados con el segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente. La banda transportadora también comprende una pluralidad de varillas de articulación. Cada varilla de articulación incluye una cara exterior convexa, una primera cara extrema exterior y una segunda cara extrema exterior. La cara extrema exterior convexa se extiende circunferencialmente a través de un primer ángulo entre un primer borde y un segundo borde de la varilla de articulación y axialmente para definir la longitud de la varilla. La primera cara extrema exterior se extiende radialmente hacia dentro desde la cara exterior en arco en el primer borde y la segunda cara extrema exterior se extiende radialmente hacia dentro desde la cara exterior en arco en el segundo borde. Una ranura está formada en la varilla de articulación opuesta a la cara exterior convexa. La ranura se extiende axialmente a lo largo de la varilla de articulación entre las caras exteriores primera y segunda. Cada uno de los primeros orificios tiene una forma similar a la sección transversal de las varillas de articulación para recibir una varilla de articulación con poco juego. Cada uno de los segundos orificios subtiende un segundo ángulo mayor que el primer ángulo. Una varilla de articulación recibida en los primeros orificios del primer conjunto de ojales de articulación de una fila y en los segundos orificios del segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente conecta juntas filas adyacentes en la junta de articulación. Cada uno de los ojales de articulación tiene un saliente en el orificio recibido en la ranura en la varilla de articulación recibida para hacer coincidir exactamente la varilla de articulación en los orificios primeros y segundos.

Otra versión descrita de una banda transportadora de plástico modular comprende una serie de filas de uno o más módulos de banda de plástico. Cada fila se extiende desde un extremo delantero hasta un extremo trasero en la dirección del desplazamiento de la banda e incluye un primer conjunto de ojales de articulación a lo largo del extremo delantero y un segundo conjunto de ojales de articulación a lo largo del extremo trasero. El primer conjunto de ojales de articulación tienen cada uno de ellos primeros orificios y el segundo conjunto de ojales de articulación tienen cada uno de ellos segundos orificios. Las filas están instaladas extremo con extremo con el primer conjunto de ojales de articulación de una fila entrelazados y alineados con el segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente. La banda transportadora adicionalmente comprende una pluralidad de varillas de articulación. Cada varilla de articulación incluye una cara exterior en arco, una primera cara exterior plana y una segunda cara exterior plana. La cara exterior en arco forma una parte de un cilindro. Se extiende circunferencialmente a través de un primer ángulo entre un primer borde y un segundo borde de la varilla de articulación y axialmente para definir la longitud de la varilla. La primera cara exterior plana se extiende radialmente hacia dentro desde la cara exterior en arco en el primer borde y la segunda cara exterior plana se extiende radialmente hacia dentro desde la cara exterior en arco en el segundo borde. Cada uno de los primeros orificios tiene una forma similar a la sección transversal de las varillas de articulación con dimensiones ligeramente mayores para recibir una varilla de articulación con poco juego. Cada uno de los segundos orificios tiene dimensiones radiales ligeramente mayores que la varilla de articulación y subtiende un segundo ángulo mayor que el primer ángulo de modo que una varilla de articulación recibida en los primeros orificios del primer conjunto de ojales de articulación de una fila y en los segundos orificios del segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente forma con los ojales de articulación una junta de articulación entre filas adyacentes.

Otro aspecto de la invención proporciona la utilización de una varilla de articulación para conectar juntas filas adyacentes de la banda transportadora de la presente invención a través de ojales de articulación alineados que forman una articulación entre filas adyacentes. La varilla de articulación comprende una cara exterior en arco que forma una parte de un cilindro. La varilla de articulación se extiende circunferencialmente sobre un primer ángulo y axialmente para definir la longitud de la varilla de articulación. Una ranura está formada en la varilla de articulación radialmente hacia dentro de la cara exterior en arco. La ranura se extiende axialmente a lo largo de la varilla de articulación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Estas características y aspectos de la invención, así como sus ventajas, se comprenderá mejor mediante referencia a la siguiente descripción, reivindicaciones adjuntas y dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista isométrica del despiece de una parte de una banda transportadora de plástico modular que incorpora las características de la invención, incluyendo una varilla de articulación resistente a la abrasión;

10 la figura 2 es una vista desde el extremo de la varilla de articulación de la figura 1;

la figura 3 es una vista isométrica de la varilla de articulación de la figura 1 que muestra cómo se obtiene su forma; y

15 la figura 4 es una vista en alzado lateral de una parte de la banda transportadora de la figura 1 en articulación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Una parte de una banda transportadora de plástico modular que incorpora las características de la invención se representa en la figura 1. La banda 10 está construida de una serie de filas 12A, 12B de uno o más módulos de banda 14. Cada fila se extiende desde un extremo delantero 16 hasta un extremo trasero 17 en la dirección del desplazamiento de la banda 18. Un primer conjunto de ojales de articulación 20 están dispuestos a lo largo del extremo delantero de cada fila de la banda; un segundo conjunto 21 está dispuesto a lo largo del extremo trasero. Primeros orificios 22 están formados en los primeros ojales de articulación y segundos orificios más grandes 23 están formados en los segundos ojales de articulación. Los orificios primeros y segundos están cada uno de ellos limitados por una pared en arco 24, 24' y un par de paredes extremas 26, 27 para definir un orificio globalmente en forma de sector. Un saliente 28 forma una arista que se extiende en el interior de los orificios entre las dos paredes extremas. Una varilla de articulación 30 recibida en los primeros orificios 22 de los primeros ojales de articulación 20 de una fila trasera 12B y en los segundos orificios 23 de los ojales de articulación segundos 21 entrelazados y alineados de una fila delantera 12A conecta juntas las filas adyacentes en una junta de articulación. La sección transversal de la varilla de articulación es geoméricamente similar a la sección transversal de los primeros orificios en los primeros ojales de articulación. Las dimensiones de los primeros orificios y las dimensiones radiales de los segundos orificios son ligeramente mayores que la sección transversal de la varilla de articulación para permitir una fácil inserción de la varilla de articulación en el interior de la junta de articulación. Existe poco juego para la varilla de articulación en los primeros orificios para minimizar el frotamiento entre la varilla y las paredes de los primeros orificios durante el funcionamiento de la banda. Una ranura 32 formada axialmente a lo largo de la varilla de articulación recibe los salientes en los orificios primeros y segundos para hacer coincidir exactamente la varilla en su sitio en el interior de los orificios alineados y limitar la cantidad de juego en los segundos orificios y, por consiguiente, el frotamiento entre varilla y paredes de los ojales, lo cual puede acelerar el desgaste, especialmente en un entorno abrasivo.

40 La forma de una versión preferida de la varilla de articulación se representa en las figuras 2 y 3. La varilla de articulación 30 tiene una cara exterior en arco convexa 34, la cual es una parte de la superficie exterior 36 de un cilindro circular. Dos medios planos imaginarios 38, 39 que forman intersección con el cilindro en su eje 40 definen un primer ángulo  $\alpha$  el cual preferiblemente esta entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$ . La cara exterior en arco se extiende circunferencialmente a través del primer ángulo. Las caras extremas planas primera y segunda 42, 43 descansan en los dos medios planos y forman intersección con la cara exterior 34 en bordes primero y segundo 44, 45. La ranura de la varilla de articulación (32 en la figura 2, pero no representada en la figura 3) se extiende axialmente a lo largo de la varilla opuesta a su cara exterior en arco 34. Por lo tanto, en sección transversal perpendicular a su eje longitudinal, la varilla de articulación es globalmente en forma de sector, limitada por un arco circular 34, un par de segmentos lineales 42, 43 que se extienden radialmente hacia dentro del arco circular hacia un vértice que descansa en el eje longitudinal 40 y el perímetro de una ranura axial 32 dispuesta a lo largo del eje entre los dos segmentos lineales.

55 La varilla de articulación preferiblemente está fabricada de un material plástico tal como polipropileno, polietileno o nylon. Puede estar extruida o moldeada. La ranura puede estar formada durante el proceso de extrusión o moldeo o mecanizada en una fase de fabricación secundaria. Los módulos de banda preferiblemente son módulos de plástico modular moldeados de polímeros termoplásticos, tales como polietileno, polipropileno, acetal, o polímeros compuestos, en un proceso de moldeo por inyección.

60 La articulación de una parte de una banda transportadora, por ejemplo, alrededor de una rueda dentada, se representa en la figura 4. Dos juntas de articulación 46 se representan en articulación; otra junta de articulación 47 se representa no estando en articulación. Los primeros orificios 22 en el primer conjunto de ojales de articulación 20 subtienden un primer ángulo  $\alpha$  desde el vértice 40 del orificio en forma de sector. Los segundos orificios 23 en los segundos ojales de articulación 21 subtienden un segundo ángulo  $\beta$  desde el vértice. El primer ángulo  $\alpha$ , como se representa, está entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$ . El segundo ángulo  $\beta$ , como se representa, es mayor de  $180^\circ$  por consiguiente, cuando los orificios en ojales de articulación entrelazados están alineados en una junta de articulación que no está

5 en articulación 47, la varilla de articulación 30 encajada en los primeros orificios más pequeños 22 globalmente está centrada en el interior de los primeros orificios más grandes con espacios superior e inferior sin llenar 48, 49 disponibles para la articulación. Los salientes 28 recibidos en la ranura 32 de la varilla de articulación hacen coincidir exactamente la varilla de articulación en posición y limitan el juego vertical de la varilla en los orificios, especialmente en los segundos orificios más grandes, para minimizar el frotamiento entre la varilla y las paredes de los ojales de articulación. En una junta de articulación que está en articulación 46, la fila delantera 12A gira alrededor de la varilla de articulación 20, la cual llega al interior del espacio superior 48 de los segundos orificios 23. Por supuesto, mientras el espacio superior disminuye debido a la presencia de la varilla de articulación, el espacio inferior aumenta de forma correspondiente. Cuando la banda se dobla hacia atrás, la varilla de articulación por el contrario llena el espacio inferior y abre el espacio superior de modo que la banda articula en la junta de articulación en la dirección opuesta.

15 Aunque la invención ha sido descrita en detalle con respecto a una versión preferida, son posibles otras versiones. Por ejemplo, la extensión angular de las varillas de articulación y los orificios más pequeños, la cual ha sido representada que está entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$ , puede ser inferior a  $90^\circ$  o superior a  $180^\circ$  en ciertas aplicaciones. La extensión angular de los segundos orificios más grandes puede ser inferior a  $180^\circ$  si la gama de articulación necesita estar limitada. Como otro ejemplo, los orificios primeros y segundos pueden estar instalados de modo que, visto en una junta de articulación que no esté en articulación, la varilla de articulación en los primeros orificios no está centrada con respecto a los segundos orificios más grandes para permitir, por ejemplo, un mayor grado de articulación que el plegado hacia atrás o eliminar el plegado hacia atrás. Como todavía otro ejemplo, las paredes en arco que limitan los primeros orificios fueron representadas orientadas más cerca del extremo de la fila de la banda que los salientes y las paredes en arco que limitan los segundos orificios fueron representadas orientadas más alejadas del extremo de la fila de banda que los salientes. Las orientaciones de los orificios primeros y segundos pueden invertirse ambas sin que afecte a la capacidad de la banda de articular. Por lo tanto, como estos pocos ejemplos sugieren, el ámbito de las reivindicaciones no significa que esté limitado a la versión preferida descrita en detalle.

**REIVINDICACIONES**

1. Banda transportadora de plástico modular (10) que comprende:

5 una serie de filas de módulos de banda de plástico (12A, 12B) en el que cada fila incluye por lo menos un módulo de banda (14) que se extiende desde un extremo delantero (16) hasta un extremo trasero (17) en la dirección del desplazamiento de la banda (18) y que incluye un primer conjunto de ojales de articulación (20) a lo largo del extremo delantero y un segundo conjunto de ojales de articulación (21) a lo largo del extremo trasero, en el que el primer conjunto de ojales de articulación tienen primeros orificios (22) a través de los mismos y en el que el segundo conjunto de ojales de articulación tienen segundos orificios (23) a través de los mismos, las filas estando instaladas extremo con extremo con el primer conjunto de ojales de articulación de una fila entrelazados y alineados con el segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente;

10 una pluralidad de varillas de articulación (30), en el que cada uno de los primeros orificios (22) tiene una forma similar a la sección transversal de las varillas de articulación (30) con un radio ligeramente mayor para recibir una varilla de articulación con poco juego; y caracterizada porque cada varilla de articulación es una parte sectorial de un cilindro circular que tiene un radio medido desde un eje central y la parte sectorial subtienden un primer ángulo desde el eje central y cada uno de los segundos orificios (23) tiene la forma de un sector de un círculo que tiene un radio ligeramente mayor que la varilla de articulación (30) y subtienden un segundo ángulo mayor que el primer ángulo de modo que una varilla de articulación (30) recibida en el primer orificio (22) del primer conjunto de ojales de articulación de una fila y en los segundos orificios del segundo conjunto de ojales de articulación de una fila adyacente forma una junta de articulación entre filas adyacentes.

2. Una banda transportadora de plástico modular (10) según la reivindicación 1 en el que cada varilla de articulación (30) adicionalmente incluye una ranura (32) que se extiende a lo largo del eje central y en el que cada uno de los ojales de articulación primeros (20) y segundos (21) tiene un saliente que se extiende en el interior de los orificios primeros (22) y segundos (23) y es recibido en la ranura de la varilla de articulación recibida (30).

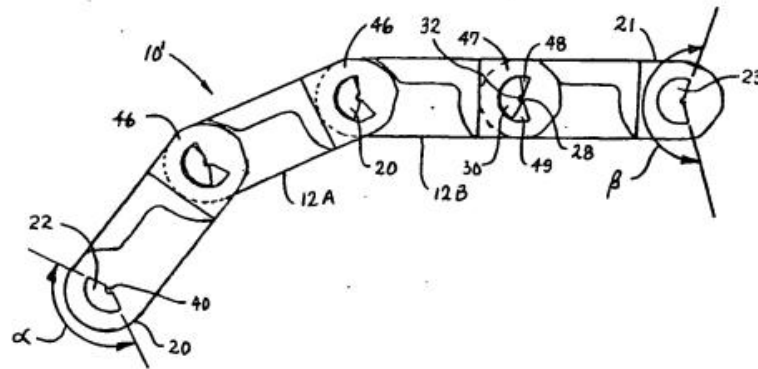
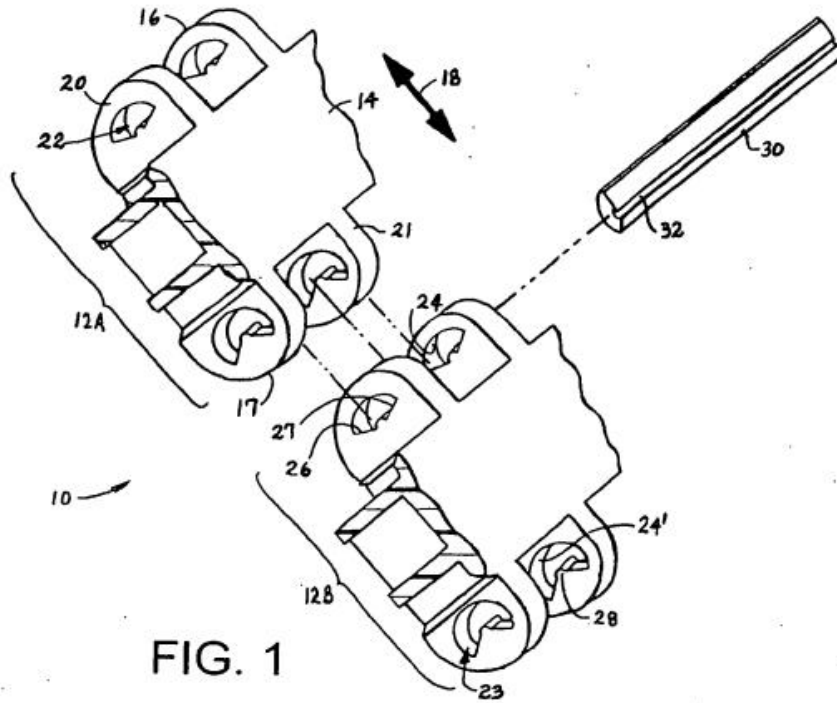
3. Una banda transportadora de plástico modular según la reivindicación 1 o 2 en el que el primer ángulo está entre 90° y 180°.

4. Una banda transportadora de plástico modular según la reivindicación 1 o 2 en el que el segundo ángulo es mayor que 180°.

5. La utilización de una varilla de articulación (30) para conectar juntas filas adyacentes (12A, 12B) de una banda transportadora (10) a través de ojales de articulación alineados (20, 21) que forman una articulación entre filas adyacentes en la banda transportadora de plástico modular de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la varilla de articulación comprende:

40 una cara exterior en arco que forma una parte de un cilindro circular y que se extiende axialmente para definir la longitud de la varilla de articulación (30) y circunferencialmente sobre un ángulo entre un par de superficies de segmento lineal que se extienden radialmente hacia dentro desde la cara exterior; y

45 una ranura (32) dispuesta radialmente hacia dentro de la cara exterior en arco y que se extiende axialmente a lo largo de la varilla de articulación y circunferencialmente sobre el ángulo hasta extremos radialmente hacia dentro de las superficies del segmento lineal.



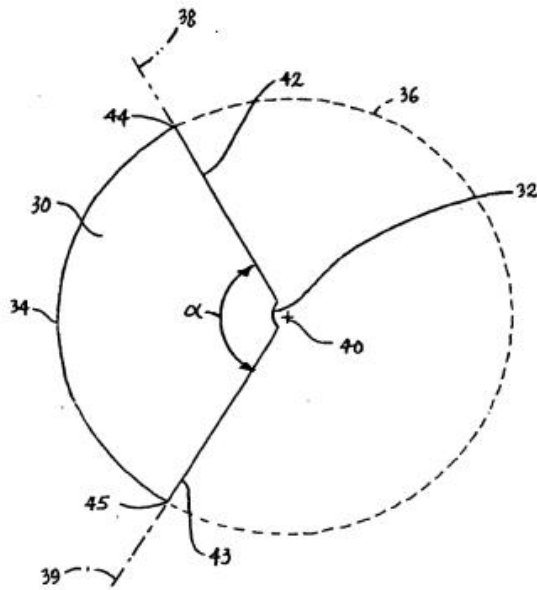


FIG. 2

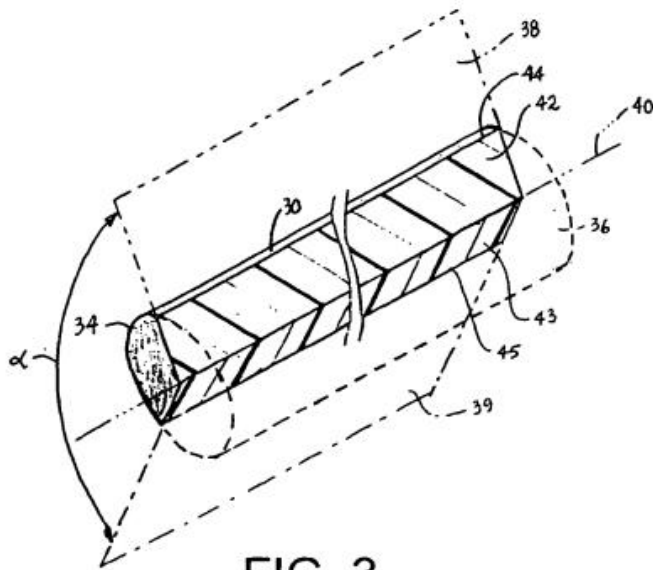


FIG. 3