

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 777**

51 Int. Cl.:

**B61B 12/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2011 PCT/US2011/062230**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.2012 WO12150961**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11864622 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2704937**

54 Título: **Sistema de transportador de rasquetas**

30 Prioridad:

**05.05.2011 US 201161482766 P**  
**22.11.2011 US 201113302229**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.12.2016**

73 Titular/es:

**FLEXICON CORPORATION (100.0%)**  
**2400 Emrick Boulevard**  
**Bethlehem, PA 18020, US**

72 Inventor/es:

**STERNER, KEITH W.;**  
**SIMONOF, JR., JOHN F.;**  
**SZAPACS, KOREY A. y**  
**GILL, DAVID R.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 593 777 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

Sistema de transportador de rasquetas

**Antecedentes**

5 La presente invención se refiere, en general, a un transportador de rasquetas o a un transportador de cable. Dichos transportadores son conocidos e incluyen, en general, un tubo exterior a través del cual se atrae un cable, una cadena u otro elemento de tracción. Se acoplan discos al elemento de tracción a intervalos periódicos y, desplazando el elemento de tracción en una dirección de transporte, el material granular que se suministra a través de una abertura del tubo a los espacios entre los discos se transporta hacia delante a través del tubo hasta un punto de descarga, donde el tubo se abre en un área inferior de manera que el material granular se puede descargar.

10 Dichos transportadores son útiles para desplazar material granular sin dañar o romper el material, lo que puede ocurrir en transportadores de tubo de tipo augur. Dado que el material simplemente se empuja a lo largo del interior del tubo por los discos que están acoplados al elemento de tracción del transportador, se reduce sensiblemente la probabilidad de dañar el material granular transportado.

15 Los sistemas conocidos de transportador de tipo rasqueta o de tipo cable conectan generalmente los discos al elemento de tracción utilizando abrazaderas que están empernadas en torno a los cables, a la cadena o a otro tipo de elemento de tracción, o discos de múltiples piezas que están empernados juntos en torno al elemento de tracción y fijados en posición mediante la fuerza de apriete de la conexión empernada. Sin embargo este tipo de disposición es más costosa de fabricar debido a la configuración de los discos y es asimismo más difícil de mantener, dado que es necesario desmontar los discos para su reparación y/o sustitución. Un ejemplo de un sistema conocido de la técnica anterior es la memoria U.S. 2.124.485, que se incorpora a la presente memoria como referencia en su integridad.

20 La memoria US 3.920.340 da a conocer un sistema de transportador de rasquetas según el preámbulo de la reivindicación 1. En este sistema, el cable está dotado de elementos de disco de nailon o de plástico equidistantes y fijados rígidamente. Para conectar juntos los dos extremos del cable, se recortan los elementos de disco extremos. A continuación se colocan piezas de conector anular sobre cada extremo axial del cable, y después se enroscan elementos de pieza tubular sobre los extremos axiales y se bloquean en posición con tornillos de fijación. Estos elementos de pieza tubular tienen extremos alargados que encajan en las aberturas en cada uno de los cuerpos de conector anular. Un primer cuerpo de conector tiene una abertura cilíndrica en la que se introduce el segundo cuerpo de conector, y se introduce un anillo de retención en la abertura detrás del segundo cuerpo de conector para bloquearlo en posición. Sin embargo, debido a la configuración de los cuerpos de conector y de los elementos de pieza tubular, es necesario colocar cada uno de estos axialmente sobre un extremo cortado del cable y no se pueden instalar en secciones no cortadas del cable. Además, aunque el primer cuerpo de conector tiene una periferia exterior similar a la de los elementos de disco de nailon o de plástico de esta referencia, está fabricado de metal (tal como se indica mediante el sombreado a rayas en los dibujos) para que el conector pueda soportar las cargas del cable. Esto sería inadecuado para discos de transportador de cable debido tanto al peso como al desgaste para los tubos de transportador.

25 La memoria US 2002/043449 da a conocer un transportador de material a granel que incluye discos, formados cada uno de dos elementos de disco anular que están conectados a casquillos situados en el cable. En este caso, los casquillos y los elementos de disco tienen que ser instalados sobre un extremo axial de la cuerda o del cable debido a su configuración anular, y a continuación deslizados a lo largo de la cuerda hasta su posición, después el casquillo se fija a la cuerda y los dos elementos de disco anular son empernados juntos con el casquillo situado entre ambos. A continuación se conectan juntos los extremos axiales de la cuerda o del cable utilizando casquillos extremos con un borde alargado, cada uno de los cuales está fijado a un respectivo extremo axial de la cuerda o del cable. A continuación, los elementos de disco extremo anular que fueron introducidos sobre los extremos axiales de la cuerda antes de fijar en posición los casquillos se unen conjuntamente mediante pernos, apretando juntos los casquillos extremos entre estos. Los casquillos extremos se retienen mediante el encaje de sus bordes en las aberturas internas de menor diámetro, en cada uno de los elementos de disco. Los elementos de disco están fabricados de un material termoplástico. De nuevo, debido a la configuración anular de los elementos de disco y de los casquillos, estos se tienen que colocar axialmente sobre un extremo cortado de la cuerda o del cable, y a continuación deslizarse a su posición.

Debido a sus configuraciones, las disposiciones de las memorias US 3.920.340 y US 2002/043449 son difíciles de mantener dado que, en cada caso, los elementos de disco son anulares y tienen que ser instalados sobre un extremo axial del cable.

**Compendio**

55 La presente invención da a conocer un sistema de transportador de rasquetas según la reivindicación 1. El sistema de transportador comprende un tubo y un elemento de tracción que se extiende a través del tubo. El elemento de tracción puede ser un cable, una cadena, una cinta o cualquier otro tipo de elemento flexible que se pueda atraer a través del tubo. Una serie de arandelas están conectadas al elemento de tracción, incluyendo cada una de las

- arandelas un borde de la arandela. Está acoplado de manera extraíble un disco a cada una de las arandelas. El disco incluye primera y segunda partes del disco que están adaptadas para ser colocadas alrededor del elemento de tracción y encajadas axialmente entre sí y/o con la arandela, de tal modo que cada uno de los discos está situado en una respectiva de las arandelas. Un clip de retención está encajado en cada una de las arandelas. El clip de retención incluye un borde situado en un lado opuesto del disco respecto del borde de la arandela que, junto con el borde de la arandela, mantiene las primera y segunda partes del disco juntas y encajadas con la arandela en una posición fija en la arandela. Por lo menos una de las arandelas incluye por lo menos una patilla de alineamiento del disco, y el disco incluye por lo menos un rebaje complementario adaptado para estar alineado con la patilla de alineamiento del disco con el fin de mantener el disco en una orientación fija con respecto a la arandela.
- 5
- 10 En la aplicación preferida, el clip de retención es extraíble fácilmente sin la utilización de herramientas, permitiendo por lo tanto un mantenimiento más fácil mediante una simple extracción del clip de retención que permite que las partes del disco sean extraídas axialmente de la arandela y, en función de la configuración de las partes del disco, desencajadas asimismo entre sí, para una fácil extracción desde el elemento de tracción. Además, la configuración de los discos permite que sean mecanizados a partir de un material plano de placa o lámina polimérica u otro material plano, de tal modo que pueden ser utilizados diversos materiales diferentes en función de la aplicación particular.
- 15
- 20 Preferentemente, cada una de las arandelas incluye una acanaladura que recibe uno respectivo de los clips de retención. La acanaladura está separada por una distancia mayor o igual que el grosor del disco, o está separada por una distancia mayor o igual que el grosor del disco en un área rebajada que contacta con el borde de la arandela.
- Por lo tanto, se puede utilizar material más grueso para el disco sin cambiar la arandela si se dispone un rebaje en el disco en la zona con la que hace contacto el borde de la arandela.
- En una realización preferida, las arandelas están sobremoldeadas en el elemento de tracción. Sin embargo, se pueden acoplar por otros medios, tales como abrazaderas o clavijas.
- 25 Preferentemente, las primera y segunda partes del disco tienen la misma forma.
- Opcionalmente, cada una de las primera y segunda partes del disco pueden incluir asimismo un saliente y un rebaje complementario adaptado para recibir el saliente de la otra de las primera y segunda partes del disco.
- Es posible asimismo disponer las primera y segunda partes del disco con formas diferentes, siempre que las primera y segunda partes del disco se puedan encajar axialmente entre sí y/o con la arandela, para formar el disco.
- 30 Para permitir un movimiento más fácil de los discos a través del tubo, es posible achaflanar una periferia de los discos en el lado de cola en la dirección del desplazamiento, para reducir el área de contacto entre los discos y el interior del tubo.
- Preferentemente, los clips de retención están fabricados asimismo de un material polimérico e incluyen una ranura que conduce a una abertura central que está adaptada para encajar con una parte complementaria de una respectiva de las arandelas, situada en el interior de una acanaladura para clip de retención definida en la arandela. Preferentemente, la abertura central es circular en general y la ranura tiene una dimensión menor que la dimensión de la abertura central en un punto en el que la ranura interseca con la abertura central, definiendo dos partes no centrales del clip de retención junto a la abertura. Estas partes no centrales están preferentemente separadas en una magnitud que es aproximadamente de 0,508 a 1,016 mm (0,020 a 0,040 pulgadas) menor que el diámetro de la abertura. La ranura es preferentemente cónica, más ancha en la periferia del clip de retención que en una posición de las partes no centrales. Para retener los discos en posición y mantener las dos partes del disco montadas axialmente entre sí, el clip de retención solapa por lo menos con una parte de los salientes y los rebajes complementarios de las partes del disco.
- 35
- 40
- 45 En otro aspecto, se da a conocer un sistema de transportador de rasquetas que tiene un tubo y un elemento de tracción que se extiende a través del tubo. El elemento de tracción puede ser un cable, una cadena, una cinta o cualquier otro tipo de elemento flexible que se pueda atraer a través del tubo. Una serie de arandelas están conectadas al elemento de tracción, incluyendo cada una de las arandelas un borde de la arandela. Está acoplado de manera extraíble un disco a cada una de las arandelas. Los discos se disponen con un área de contacto reducida, creada preferentemente biselando o achaflanando la periferia de los discos. Los discos se puede montar a partir de dos partes del disco o pueden ser discos de una sola pieza. En la realización preferida, el área de contacto tiene una anchura de menos de aproximadamente 1,27 mm (0,050 pulgadas), y más preferentemente una anchura de menos de aproximadamente 0,787 mm (0,031 pulgadas). Sin embargo, se pueden disponer mayores anchuras de área de contacto. Los discos están fabricados preferentemente de polietileno UHMW y tienen una fuerza de rozamiento reducida cuando se desplazan a través del tubo.
- 50
- 55 Estas características pueden ser utilizadas por separado o en diversas combinaciones entre sí, para proporcionar el sistema de transportador de rasquetas acorde con la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

El compendio anterior así como la siguiente descripción detallada se comprenderán fácilmente junto con los dibujos adjuntos que muestran realizaciones preferidas de la invención. En los dibujos:

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un sistema de transportador de rasquetas de acuerdo con la presente invención.
- La figura 2A es una vista en alzado que muestra un cable y arandelas montados entre sí, utilizados en el transportador de rasquetas.
- La figura 2B es una vista en alzado que muestra una cadena y arandelas montadas entre sí, para su utilización en un transportador de rasquetas.
- 10 La figura 3 es una vista lateral, parcialmente en sección transversal, de la configuración de una arandela que está moldeada en el cable.
- La figura 4 es una vista frontal, parcialmente en sección transversal, que muestra la configuración de la arandela.
- La figura 5 es una vista en alzado, que muestra una primera parte del disco (en línea continua) encajada axialmente con una segunda parte del disco (en línea de trazos) formando un disco.
- 15 La figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 6-6 en la figura 5.
- La figura 7 es una vista en alzado de un clip de retención de acuerdo con la invención.
- La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 a través del clip de retención de la figura 7.
- La figura 9 es una vista en alzado que muestra el montaje de un disco en un arandela utilizando un clip de retención.
- 20 La figura 10 es una vista en alzado que muestra una realización alternativa de un disco siendo acoplado a un arandela utilizando un clip de retención de acuerdo con la invención.
- La figura 11 es una vista en alzado que muestra una segunda realización del disco.
- La figura 12 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 12-12 que muestra la segunda realización del disco.
- 25 La figura 13 es una vista en alzado que muestra una tercera realización de un disco.
- La figura 14 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 13.
- La figura 15 es una vista en alzado que muestra una cuarta realización de un disco.
- La figura 16 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15.
- La figura 17 es una vista en alzado que muestra una quinta realización de un disco.
- 30 La figura 18 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 17.
- La figura 19 es una vista en sección transversal a través de una sexta realización de un disco.
- La figura 20 es una vista desde un extremo, de una segunda realización de un arandela para un sistema de transportador de rasquetas de acuerdo con la invención.
- La figura 21 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 21-21 de la figura 20.
- 35 La figura 22 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 22-22 de la figura 21.
- La figura 23A es una vista en alzado de una séptima realización de un disco para su utilización con la arandela de las figuras 20 a 22.
- La figura 23B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 23B-23B de la figura 23A.
- La figura 24 es una vista en alzado que muestra una octava realización del disco.
- 40 La figura 25 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 25-25 de la figura 24.
- La figura 26 es una vista en alzado que muestra una novena realización de un disco.
- La figura 27 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 27-27 de la figura 26.

La figura 28 es una vista en alzado que muestra una décima realización de un disco.

La figura 29 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 29-29 de la figura 28.

La figura 30 es una vista en alzado que muestra una undécima realización de un disco.

La figura 31 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 31-31 de la figura 30.

5 La figura 32 es una vista en alzado que muestra una decimosegunda realización de un disco.

La figura 33 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 33-33 de la figura 32.

La figura 34 es una vista en alzado que muestra una decimotercera realización de un disco.

La figura 35 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 35-35 de la figura 34.

La figura 36 es una vista lateral que muestra la segunda realización de las arandelas en un cable.

10 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

En la descripción siguiente se utiliza cierta terminología solamente por comodidad, y no se considera limitante. Las palabras "derecha", "izquierda", "inferior" y "superior" indican direcciones en los dibujos a los que se hace referencia.

15 Esta terminología incluye las palabras específicamente indicadas anteriormente, las derivadas de las mismas y palabras de significado similar. Adicionalmente, los términos "un" y "uno" se definen incluyendo uno o varios de los artículos a los que se hace referencia, salvo que se indique específicamente lo contrario. Tal como se utiliza en la presente memoria, "elemento de tracción" se refiere a un cable, una cadena, una cinta u otro elemento flexible que pueda ser atraído a través de un tubo para proporcionar una clase de generación de movimiento para los discos. Adicionalmente, ciertos elementos similares se describen en múltiples realizaciones y se indican con un apóstrofo -  
20 tal como las partes 42A, 42B del disco y las partes 42A' y 42B' del disco. Estos elementos similares tienen generalmente la misma configuración y funcionan con diferencias mínimas, tal como se indica.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un sistema 10 de transportador de rasquetas de acuerdo con la invención. El sistema 10 de transportador de rasquetas incluye un tubo 12, del que se muestra una parte en la figura 1. El tubo 12 está fabricado preferentemente de metal, y puede ser un acero aleado o acero inoxidable. El tubo 12  
25 puede ser asimismo un material polimérico. El tubo 12 tiene preferentemente un interior liso que tiene un diámetro interno que es ligeramente mayor que el diámetro externo del disco, tal como se explicará en mayor detalle a continuación. Un elemento de tracción, que en la primera realización preferida es un cable 14, tiene arandelas 20 situadas en el mismo y se extiende a través del tubo 12. Preferentemente, las arandelas 20 están separadas a intervalos fijos X, tal como se muestra en la figura 2A. En una realización preferida, la separación entre las arandelas es de X = 15 cm (6 pulgadas). Sin embargo, los expertos en la materia reconocerán que pueden ser utilizadas otras  
30 dimensiones. El cable 14 es preferentemente una cuerda de acero y puede estar recubierta con un material polimérico o puede no estar recubierta, dependiendo de la aplicación.

El cable 14 es preferentemente un cable sin fin y se desplaza a través del tubo 12 mediante un sistema de accionamiento, no mostrado, que puede ser por ejemplo una disposición de polea accionada por motor, tal como se  
35 da a conocer en la memoria U.S. 810.149, o algunos otros sistemas de accionamiento conocidos por los expertos en la materia.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 2A, las arandelas 20 incluyen preferentemente una abertura 22 de arandela, en la que se extiende el cable 14 a través de cada una de las arandelas 20. Cada una de las arandelas 20 incluye además una parte 24 de soporte de disco, que tiene preferentemente una configuración circular con un diámetro d2,  
40 tal como se muestra en las figuras 3 y 4. Está situada por lo menos una patilla de alineamiento 26 del disco en por lo menos una de las arandelas 20, y preferentemente en todas las arandelas 20. En la realización preferida, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, están dispuestas dos patillas de alineamiento 26 de disco a una separación de 180° entre sí. La arandela 20 incluye además un borde 28 de la arandela que tiene un diámetro d3, tal como se muestra en la figura 4. Aunque el borde de la arandela se muestra siendo circular, podría tener otras configuraciones.  
45 Finalmente, la arandela incluye una acanaladura 30 situada detrás de una sección frontal 29, en el extremo opuesto respecto de la acanaladura 30, que crea un rebaje circular que tiene un diámetro d4.

Preferentemente, la arandela 20 está sobremoldeada en el cable 14, tal como se muestra en la figura 2A. Sin embargo, podría estar asimismo fabricada en dos piezas y empernada o bien sujeta de otro modo al cable 14 o a cualquier otro tipo de elemento de tracción, a la separación deseada X. Tal como se muestra en la figura 2B, la arandela 20' está moldeada en este caso sobre el eslabón de una cadena 14' que se utiliza como elemento de  
50 tracción. La arandela 20' tiene la misma configuración que la arandela 20, excepto por que el eslabón de la cadena se extiende a través de dos aberturas 22' definidas a través de la arandela 20'.

Haciendo referencia a las figuras 1, 5 y 6, un conjunto de disco 40 está situado sobre la arandela 20. El conjunto de disco 40 incluye una primera parte 42A del disco y una segunda parte 42B del disco que están adaptadas para estar colocadas alrededor del cable 14 y son encajables axialmente entre sí deslizando juntas las partes 42A y 42B del disco, de tal modo que el cable 14 está situado en una abertura interior 44 definida por las primera y segunda partes 42A, 42B del disco encajadas. Tal como se muestra en detalle en la figura 5, las primera y segunda partes 42A, 42B del disco tienen la misma forma y cada una de las primera y segunda partes 42A, 42B del disco incluyen un saliente 48 así como un rebaje complementario 50, situado preferentemente en el lado opuesto de la abertura interior 44 respecto del saliente 48, que está adaptado para recibir el saliente 48 de otra de las primera y segunda partes del disco. Tal como se muestra en detalle en la figura 5, en la realización preferida el saliente 48 tiene en general forma de T. Sin embargo, se podrían disponer otras clases de conexiones de enclavamiento deslizante, si se desea, tal como una conexión de enclavamiento deslizante. Preferentemente, los discos 40 son circulares y tienen un diámetro D que es menor que el diámetro interior del tubo 12. En una realización preferida, el diámetro interior del tubo es de 9,53 cm (3,75 pulgadas) y  $D = 9,19$  cm (3,62 pulgadas).

Preferentemente, las primera y segunda partes 42A, 42B del disco están fabricadas de un material polimérico y están preferentemente mecanizadas a partir de un material plano de lámina polimérica. Esto permite que las partes 42A, 42B del disco se fabriquen fácilmente a partir de diversos tipos diferentes de materiales poliméricos dependiendo de la aplicación particular para el transportador de rasquetas. Por ejemplo, las partes 42A, 42B del disco se podrían fabricar de EPDM (etileno propileno dieno monómero), UHMW PE, PTFE, nailon 6, fibra acrílica o algunos otros materiales poliméricos. Sin embargo, las partes 42A, 42B del disco podrían ser moldeadas, termoformadas, o fabricadas mediante algunos otros procesos. Sería posible asimismo fabricar las primera y segunda partes 42A, 42B del disco a partir de algunos otros materiales incluyendo metales, que opcionalmente se pueden recubrir con un material polimérico tal como PTFE.

Cada uno de los discos 40 ensamblados a partir de las primera y segunda partes 42A, 42B del disco están adaptados para ser desplazables axialmente sobre una respectiva de las arandelas 20, con la abertura central 44 y los rebajes 46 encajando con el soporte de disco complementario 24 y las patillas de alineamiento 26 en la arandela 20.

Haciendo referencia a las figuras 7 a 9, un clip de retención 60 está encajado en cada una de las arandelas 20. Tal como se muestra en detalle en las figuras 7 y 8, los clips de retención 60 incluyen un borde 66 que está situado en un lado opuesto del disco 40 respecto del borde 28 de la arandela, en la posición instalada. El clip de retención 60 incluye asimismo una ranura 62 que conduce a una abertura central 64 que está adaptada para encajar con la parte complementaria de la arandela 20, definida por la acanaladura 30. Preferentemente, la abertura central 64 es circular en general y tiene un diámetro  $d_4$  que es equivalente a aproximadamente al diámetro  $d_4$  definido en la arandela mediante la acanaladura 30, tal como se muestra en la figura 3. Alternativamente, podría tener cualquier otra forma adecuada. La ranura 62 tiene una dimensión menor que el diámetro  $d_4$  de la abertura central 64 en un punto en el que la ranura 62 interseca la abertura central 64 definiendo dos partes no centrales 66 del clip de retención 60, situadas junto a la abertura 64. Tal como se muestra en la figura 7, la dimensión Y entre las dos partes no centrales 66 es menor que el diámetro  $d_4$  de la abertura 64, para crear un ajuste de interferencia que retiene el clip de retención 60 en posición en la arandela 20. En la realización preferida, la dimensión Y es aproximadamente de 0,508 a 1,016 mm (0,020 a 0,040 pulgadas) menor que el diámetro  $d_4$  de la abertura. Esto deja una dimensión Z de aproximadamente 0,10 a 0,20, a cada lado de la ranura 62, para mantener el clip de retención 60 en posición en la acanaladura 30 de la arandela 20 cuando está instalado. Aunque se han señalado dimensiones preferidas, los expertos en la materia reconocerán que se pueden utilizar otras dimensiones. Se pueden utilizar asimismo otros tipos de anillos de retención.

Tal como se muestra en la figura 9, el clip de retención 60 encajado en la acanaladura 30 de la arandela 20 en combinación con el borde 28 de la arandela mantiene las primera y segunda partes 42A, 42B del disco encajadas entre sí en una posición fija en la arandela 20. Por lo tanto, para fijar el disco 40 a la arandela 20, para montaje y/o mantenimiento, todo lo que se necesita es montar dos partes 42A, 42B del disco en torno al cable 14 y a continuación encajarlas axialmente entre sí de manera deslizante, de tal modo que los salientes 48 de las partes 42A, 42B del disco encajen con los rebajes complementarios 50 en la parte del disco opuesta 42A, 42B. Una vez montado axialmente, el disco 40 se desliza en la arandela 20 sobre la sección frontal 29, y a continuación es bloqueado en posición por el usuario introduciendo un clip de retención 60 en la acanaladura 30 de la arandela 20. Preferentemente, la periferia exterior del clip de retención 60 solapa por lo menos con una parte de los salientes 48 y de los rebajes complementarios 50 de las partes 42A, 42B del disco. Sin embargo, esto no es necesario, dependiendo del material de las partes 42A, 42B del disco.

Tal como se muestra en la figura 9, preferentemente la acanaladura 30 de la arandela está separada del borde 28 de la arandela a una distancia mayor o igual que el grosor del disco 40, de tal modo que las partes 42A, 42B del disco que forman el disco 40 son atrapadas en posición y no se pueden separar salvo que se extraiga el clip de retención 60. Se puede proporcionar una pequeña cantidad de juego para permitir facilitar la introducción del clip de retención 60, de tal modo que la separación entre el clip de retención 60 y el borde 28 de la arandela sea de 0,254 a 0,508 mm (0,010 a 0,020 pulgadas) mayor que el grosor del disco 40.

- Dependiendo de la aplicación particular, si se requiere un disco más grueso, es posible utilizar la misma disposición tal como se explicará en detalle haciendo referencia a la figura 10. En este caso el disco 140, que es igual que el disco 40 en todos los aspectos excepto en su grosor, se utiliza en relación con la arandela 20 y el clip de retención 60. Para aceptar el grosor mayor del disco 140 se proporciona un avellanado, de tal modo que el grosor del disco 140 se reduce en un área de rebaje 154 que contacta con el borde 28 de la arandela, de manera que la distancia entre la acanaladura 30 y el borde 28 de la arandela es igual o mayor que el grosor del disco 140 en el área rebajada 154. Las figuras 13 y 14 muestran el disco 140 en mayor detalle, con las partes del disco 142A, 142B que definen la abertura interior 144 así como los salientes 148 y los rebajes 150. El área rebajada 154 se muestra en la figura 14. Por lo demás, la geometría del disco 140 es igual que la del disco 40.
- 5
- 10 En las figuras 11 y 12 se muestra una realización adicional del disco 40'. El disco 40' es igual que el disco 40 excepto porque está dispuesto un chaflán 52 alrededor de la periferia del disco 40' formado por las primera y segunda partes 42A', 42B' del disco. Aunque se muestra un chaflán recto, se podrían disponer en los discos otras formas, tal como un borde redondeado.
- 15 Haciendo referencia a las figuras 15 y 16, se muestra una realización alternativa del disco 140'. El disco 140' es igual que el disco 140 excepto porque está situado un chaflán 152' alrededor de la periferia del disco 140'. El disco 140' incluye las primera y segunda partes 142A', 142B' del disco que definen la abertura 144', así como los salientes 148' y 150' para el enclavamiento de las partes del disco 142A', 142B' juntas, y el área rebajada 154' para aceptar el grosor mayor del disco.
- 20 Haciendo referencia a las figuras 17 y 18, se muestra otra realización del disco 140". En general, el disco 140" es igual que el disco 140' excepto porque el chaflán 152" es mayor que el chaflán 152'.
- 25 Aunque es preferible que las primera y segunda partes 42A, 42B; 142A, 142B del disco tengan la misma forma y que cada una de las primera y segunda partes del disco incluyan un saliente y un rebaje complementario adaptado para recibir el saliente de la otra de las primera y segunda partes del disco, es posible asimismo fabricar las primera y segunda partes del disco con formas diferentes, siempre que estas dos partes se deslicen juntas axialmente y se enclaven entre sí para formar un disco completo con el diámetro exterior D.
- 30 Haciendo referencia la figura 19, se muestra otra realización de un disco 240. El disco 240 es preferentemente un disco de dos partes que tiene primera y segunda partes 242A, 242B del disco, similar a las realizaciones anteriores. El disco 240 podría tener asimismo una construcción diferente. En este caso, para reducir la resistencia de los discos 240 en un tubo 12 de un transportador 10 de rasquetas, los discos 240 tiene en un área de contacto 256, creada preferentemente mediante un bisel o chaflán 252 alrededor de la periferia del disco 240, que tiene una anchura W que es de 1,27 mm (0,050 pulgadas) o menor. Preferentemente, el área de contacto tiene una anchura W de 0,787 mm (0,031 pulgadas) o menor. El disco 240 está fabricado preferentemente de polietileno UHMW, que tiene un bajo coeficiente de rozamiento, para reducir más las fuerzas de resistencia generadas por los discos 240 a medida que son atraídos a través del tubo 12.
- 35 Preferentemente, las primera y segunda partes 242A, 242B del disco están montadas en las arandelas 20 y conectadas con las mismas del mismo modo que las primera y segunda partes 42A, 42B del disco discutidas anteriormente.
- 40 Haciendo referencia a las figuras 20 a 22, se muestra una segunda realización de la arandela 320. Una serie de arandelas 320 están conectadas a un elemento de tracción, tal como un cable 14, o sobremoldeadas en el mismo, tal como se muestra en la figura 36. Cada una de las arandelas 320 incluye una abertura central 322, un cuerpo central 323 y un borde 328 de la arandela situado en un extremo axial. Se extienden unas partes centrales de alineamiento 324 del disco, desde el borde 328 de la arandela. Unas clavijas 326 y 327 se extienden axialmente desde los extremos de las partes centrales de alineamiento 324 del disco, en paralelo a la abertura central 322. Una acanaladura 330 está definida en la arandela 320 detrás de una sección frontal 329 en el lado opuesto de la arandela 320 respecto del borde 328. Las partes de alineamiento 324 del disco y las clavijas 326, 327 están separadas en 180°, y se extienden desde el borde 328 de la arandela hacia la acanaladura, y las partes de alineamiento 324 del disco se extienden desde las clavijas respectivas hacia un centro axial de la arandela 320. En comparación con la primera realización de la arandela 20, la segunda realización de la arandela 320 incluye disposiciones para mantener dos partes del disco juntas y en posición alineadas entre sí para formar un disco así como para fijar los discos en el elemento de tracción.
- 45
- 50
- 55 Haciendo referencia a las figuras 23A, 23B y 24 a 35, se muestran realizaciones adicionales de los discos para su utilización en relación con la segunda realización de la arandela 320. En estas realizaciones de los discos se han omitido los salientes 48 y los rebajes complementarios 50 en las partes del disco cuya utilización era necesaria en relación con la primera realización de la arandela 20. En lugar de esto, las partes del disco están alineadas y encajadas sobre las arandelas 320 para formar los discos.
- Haciendo referencia a las figuras 23A y B, se muestra en detalle el disco 340 formado partir de dos partes del disco 342A y 342B. El disco montado 340 tiene un diámetro D y un grosor t, y está fabricado preferentemente de los mismos materiales que se han descrito anteriormente en relación con las anteriores realizaciones de los discos. Está definida un abertura central 344 en las partes 342A, 342B del disco montadas, que puede encajar sobre el cuerpo

central 323 de la arandela 320. Cada una de las partes 342A, 342B del disco incluye asimismo un orificio 349 que está adaptado para alinearse con la correspondiente clavija 326, 327 de la arandela 320. Una ranura central 354 se extiende desde el área de cada uno de los orificios 349 hacia la abertura central 344, y tiene una forma y un tamaño complementarios a la parte de alineamiento 324 del disco en la arandela 320. Tal como se muestra en la figura 23B, la profundidad ds de la ranura central 354 es menor que el grosor t del disco 340. Las partes 342A, 342B del disco tienen formas idénticas, y se pueden mecanizar a partir de un material plano, proporcionando ventajas con respecto a la selección de material y fabricando las piezas según se requiere en lugar de tener que mantener un inventario permanente.

Las partes 342A, 342B del disco se montan sobre una arandela 320 para formar el disco 340 alineando cada una de las partes 342A, 342B del disco sobre la acanaladura 330 en la arandela 320 y deslizándolas radialmente hacia el interior, de tal modo que se forma la abertura central 344 alrededor del cuerpo central 323. A continuación las partes 342A, 342B del disco se deslizan axialmente sobre la arandela 320 con las ranuras centrales 354 encajando con las partes de alineamiento 324 del disco de la arandela 320, mientras que al mismo tiempo las clavijas 326, 327 encajan en los respectivos orificios de alineamiento 349 de las partes 342A, 342B del disco. A continuación, el clip de retención 60 se encaja en la acanaladura 330, bloqueando en la arandela 320 las partes 342A, 342B del disco alineadas.

Las figuras 24 y 25 muestran otra realización del disco 340', que es idéntico al disco 340 que se muestra en las figuras 23A y 23B, excepto en que se incrementa el grosor t del disco. Para aceptar este grosor mayor, está formado un avellanado 355 en las partes del disco montadas 342A', 342B', que es lo suficientemente grande para alojar el borde 328 de la arandela. El disco 340' se monta en la arandela 320 del mismo modo que el disco 340, alojando el avellanado el borde 328 de la arandela de tal modo que están presentes la misma separación y las mismas dimensiones para la interconexión entre las partes del disco 342A', 342B' y la arandela 320.

Las figuras 26 y 27 muestran otra realización del disco 440, que es similar a la realización 340 excepto porque el borde incluye un chaflán 452, que puede estar en cualquier ángulo deseado, por ejemplo de 10° a 60°, definiendo una anchura de contacto w, tal como se ha explicado en algunas de las realizaciones de los discos anteriores. En este caso, w tiene aproximadamente 0,787 mm (0,031 pulgadas). Todos los demás elementos son iguales que el disco 340, y tienen el mismo numeral del elemento más 100, de tal modo que en este caso, las partes del disco 442A, 442B corresponden en general a las partes 342A, 342B de disco, del disco 340. Los orificios 449 y la ranura central 454 tienen la misma configuración que los correspondientes elementos 349 y 354 en el disco 340, de tal modo que el disco 440 se puede montar y conectar del mismo modo a la arandela 320.

Haciendo referencia a las figuras 28 y 29, se muestra otra realización del disco 440', que está montado a partir de las partes del disco 442A', 442B' del mismo modo que los discos 440 y 340 explicados anteriormente. El disco 440' tiene un grosor t mayor, similar al disco 340', y por consiguiente, tiene un avellanado 455 que es similar al avellanado 355 para alojar el borde 328 de la arandela. El disco 440' tiene un chaflán 452' con un ángulo de chaflán que se muestra como 23°, con una anchura de contacto w de aproximadamente 0,64 cm (0,25 pulgadas). El disco 440' se monta en la arandela 320 del mismo modo que se ha explicado anteriormente en relación con los discos 340 y 340'.

Haciendo referencia a las figuras 30 y 31, se muestra otra realización del disco 440" formado a partir de las partes del disco 442A", 442B". El disco 440" es igual en general al disco 440, excepto en que el ángulo de chaflán 452" se muestra en aproximadamente 41° y la anchura de contacto w es de aproximadamente 0,64 cm (0,25 pulgadas). El disco 440" se monta en la arandela 320 del mismo modo que se ha explicado anteriormente en relación con el disco 440.

Haciendo referencia a las figuras 32 y 33, se muestra otra realización del disco 440"" formado a partir de las partes del disco 442A"", 442B"". El disco 440"" es en general igual que el disco 440', e incluye el avellanado 455 para aceptar el grosor mayor del disco 440"", siendo la diferencia que el ángulo del chaflán 452"" se muestra en aproximadamente 41° y la anchura de contacto w es de aproximadamente 12,7 cm (0,5 pulgadas). El disco 440"" se monta en la arandela 320 del mismo modo que se ha explicado anteriormente en relación con el disco 440'.

Las figuras 34 y 35 muestran una realización adicional del disco 540, que es similar al disco 440, y los elementos similares se han identificado con los mismos numerales de referencia más 100. Por ejemplo, las partes del disco 542A, 542B corresponden en general a las partes del disco 442A, 442B explicadas anteriormente, con las diferencias señaladas a continuación. En este caso, está dispuesto un pequeño chaflán 552 que es de 60° x 0,16 cm (0,063 pulgadas). En este caso, la anchura de contacto se reduce a aproximadamente 0,64 mm (0,25 pulgadas), formando un rebaje de hombro 558 que se extiende alrededor de la periferia exterior del disco en el lado opuesto respecto del borde 328 de la arandela en el estado montado. El rebaje de hombro 558 termina en el exterior del área de interconexión con la arandela 320, de tal modo que los orificios 549 y la ranura central 554 tienen la misma configuración que en los discos 340, 440 para corresponderse con la arandela 320.

En general, los discos 340, 340', 440, 440', 440", 440"" y 540 se montan en las arandelas 320 del mismo modo que se ha descrito anteriormente. Cada una de las mitades de disco 342A, 342B (y los apóstrofes relacionados); 442A, 442B (y los apóstrofes relacionados); 542A, 542B están alineadas con la acanaladura 330 en la arandela 320 y se deslizan radialmente hacia el interior y a continuación se deslizan axialmente sobre la arandela 320 con la ranura

central 354, 454, 554 encajando sobre la parte de alineamiento 324 de la arandela, encajando al mismo tiempo las clavijas 326, 327 en los respectivos orificios de alineamiento 349, 449, 549 de las partes 342A, 342B del disco. A continuación, el clip de retención 60 se encaja en la acanaladura 330, bloqueando en la arandela 320 las partes 342A, 342B del disco alineadas. En la figura 36 se muestra un disco 440" instalado en la arandela 320.

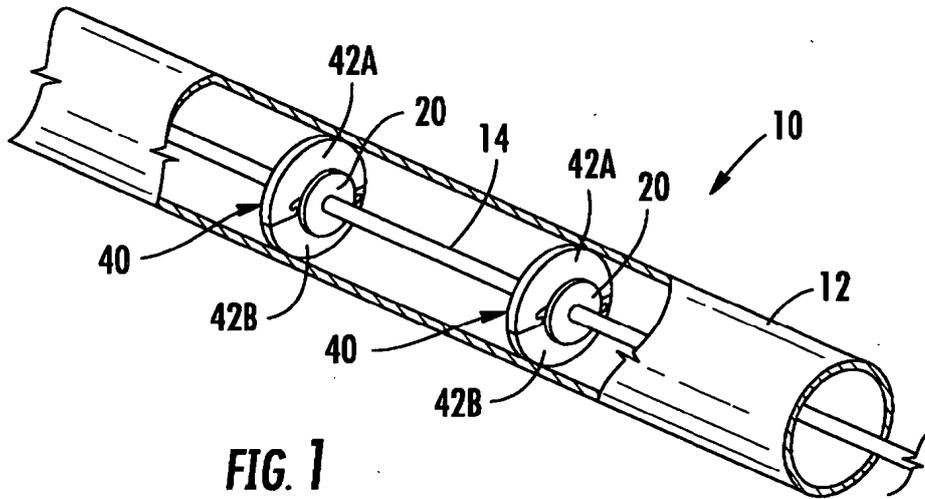
- 5 Según la invención, no sólo se consiguen ahorros de costes al permitir un montaje y/o un mantenimiento sencillos de los discos 40, 140, 240, 340, 440, 540 (y los apóstrofes relacionados) en el elemento de tracción 14, sino que es posible asimismo una mayor adaptabilidad del transportador 10 de rasquetas mediante la utilización de varios materiales diferentes para las partes 42A, 42B; 142A, 142B; 242A, 242B; 342A, 342B; 442A, 442B; 542A, 542B del disco (así como los apóstrofes relacionados) que se pueden mecanizar a partir de diferentes materiales poliméricos u otros materiales planos, de manera simple y económicamente eficiente. Por lo tanto, no es necesario que el fabricante almacene grandes cantidades de discos 40, 140, 240, 340, 440, 540 fabricados de diferentes materiales sino que, por el contrario, los discos se pueden mecanizar fácilmente a partir de material plano, bajo demanda, reduciendo el inventario y los gastos generales asociados no sólo con la fabricación de transportadores 10 de rasquetas de acuerdo con la invención, sino asimismo con el mantenimiento de los transportadores de rasquetas.

15

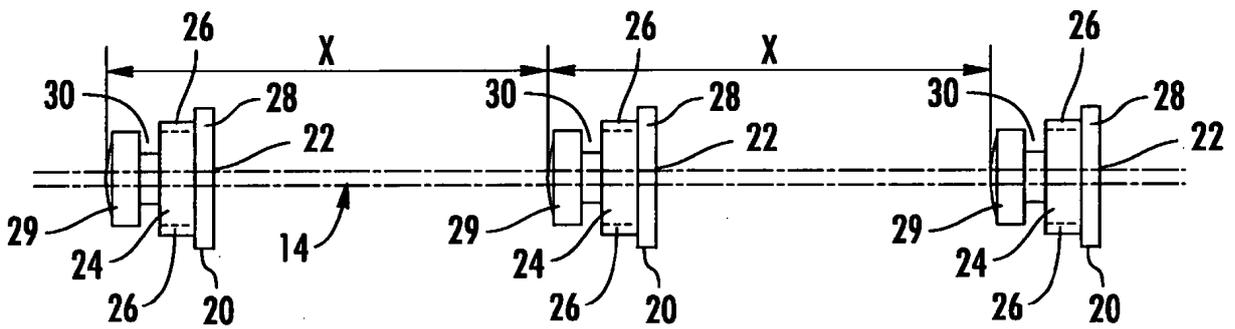
**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de transportador de rasquetas (10), que comprende:
  - un tubo (12);
  - un elemento de tracción (14) que se extiende a través de dicho tubo (12);
- 5 una serie de arandelas (20, 20', 320) conectadas al elemento de tracción (14), incluyendo cada una de las arandelas (20, 20', 320) un borde (28, 328) de la arandela;
  - un disco (40, 40', 140, 140', 140", 240, 340, 340', 440, 440', 440", 440"', 540) acoplado de manera extraíble a cada una de las arandelas, caracterizado por que
- 10 el disco (40, 40', 140, 140', 140", 240, 340, 340', 440, 440', 440", 440"', 540) incluye las primera y segunda partes (42A,B; 42A',B'; 142A,B; 142A',B'; 242A,B; 342A,B; 342A',B'; 442A,B; 442A',B'; 442A",B"; 442A"',B'''; 542A,B) del disco que están adaptadas para estar situadas alrededor del elemento de tracción (14) y las primera y segunda partes del disco son encajables por lo menos uno de axialmente entre sí o con una respectiva de las arandelas (20, 20', 320), de tal modo que cada uno de los discos (40, 40', 140, 140', 140", 240, 340, 340', 440, 440', 440", 440"', 540) está situado en una respectiva de las arandelas (20, 20', 320);
- 15 un clip de retención (60) encajado en cada una de las arandelas (20, 20', 320), incluyendo el clip de retención (60) un borde (68) situado en un lado opuesto del disco (40, 40', 140, 140', 140", 240, 340, 340', 440, 440', 440", 440"', 540) respecto del borde (28, 328) de la arandela que, junto con el borde (28, 328) de la arandela, mantiene las primera y segunda partes (42A,B; 42A',B'; 142A,B; 142A',B'; 242A,B; 342A,B; 342A',B'; 442A,B; 442A',B'; 442A",B"; 442A"',B'''; 542A,B) del disco juntas y encajadas con la arandela (20, 20', 320) en una posición fija en la arandela (20, 20', 320); y
- 20 en el que por lo menos una de las arandelas (20, 20', 320) incluye por lo menos una patilla de alineamiento (26, 326, 327) del disco, y el disco (42A,B; 42A',B'; 142A,B; 142A',B'; 242A,B; 342A,B; 342A',B'; 442A,B; 442A',B'; 442A",B"; 442A"',B'''; 542A,B) incluye por lo menos un rebaje complementario (46, 349, 449, 549) adaptado para estar alineado con la patilla de alineamiento (26, 326, 327) del disco con el fin de mantener el disco en una orientación fija con respecto a la arandela (20, 20', 320).
- 25
2. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada una de las arandelas (20, 20', 320) incluye una acanaladura (30, 330) que recibe uno respectivo de los clips de retención (60), estando la acanaladura (30, 330) separada del borde (28, 328) de la arandela por una distancia mayor o igual que el grosor del disco.
- 30
3. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada una de las arandelas (20, 20') incluye una acanaladura (30) que recibe uno respectivo de los clips de retención (60), estando la acanaladura (30) separada del borde (28) de la arandela en una distancia mayor o igual que el grosor del disco en un área rebajada (154, 154') del disco (140, 140', 140") que contacta con el borde (28) de la arandela.
- 35
4. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada una de las arandelas (20, 320) está sobremoldeada en el elemento de tracción (14).
5. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que las primera y segunda partes (42A,B; 42A',B'; 142A,B; 142A',B'; 242A,B; 342A,B; 342A',B'; 442A,B; 442A',B'; 442A",B"; 442A"',B'''; 542A,B) del disco tienen la misma forma.
- 40
6. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 5, caracterizado por que cada una de las primera y segunda partes (42A,B; 42A',B'; 142A,B; 142A',B'; 242A,B) del disco incluye un saliente (48, 148, 148') y un rebaje complementario (50, 150, 150') adaptado para recibir el saliente 48, 148, 148') de la otra de las primera y segunda partes (42A,B; 42A',B'; 142A,B; 142A',B'; 242A,B) del disco.
7. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que una periferia de cada uno de los discos (40', 140', 140", 240, 440, 440', 440", 440"', 540) está achaflanada.
- 45
8. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada uno de los clips de retención (60) incluye una ranura (62) que conduce a una abertura central (64) adaptada para encajar con una parte complementaria de una respectiva de las arandelas (20, 20', 320), situada en el interior de una acanaladura (30, 330) para clip de retención definida en la arandela (20, 20', 320).
- 50
9. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 8, caracterizado por que la abertura central (64) es circular en general, y la ranura (62) tiene una extensión menor que el diámetro de la abertura central (64) en un punto en el que la ranura (62) interseca la abertura central (64), definiendo dos partes no centrales (66) del clip de retención (60) junto a la abertura central (64).

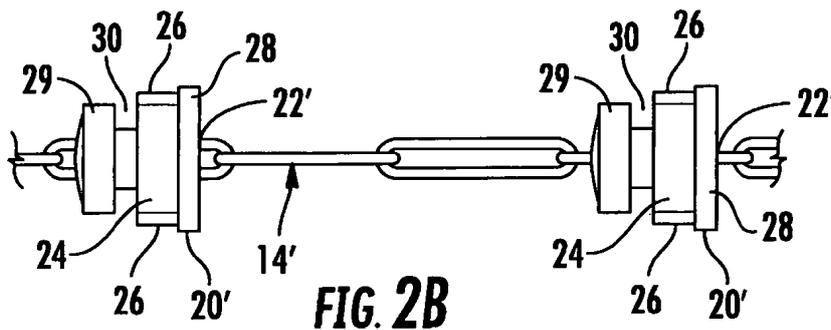
- 5 10. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada una de las arandelas (320) incluye una acanaladura (330) para recibir el clip de retención (60), y dos patillas de alineamiento que se extienden axialmente (326, 327), se extienden desde el borde (328) de la arandela hacia la acanaladura (330), y cada una de las partes (342A,B; 342A',B'; 442A,B; 442A',B'; 442A'',B''; 442A''',B'''; 542A,B) del disco tiene un correspondiente orificio complementario (349, 449, 549) para recibir una respectiva de las patillas de alineamiento (326, 327).
- 10 11. El sistema de transportador de rasquetas (10) según la reivindicación 10, caracterizado por que cada una de las arandelas (320) incluye una parte de alineamiento (324) del disco que se extiende desde el borde (328) de la arandela hacia la acanaladura (330), y se extiende desde una respectiva de las patillas de alineamiento (326, 327) hacia el centro axial de la arandela (320), y las partes (342A,B; 342A',B'; 442A,B; 442A',B'; 442A'',B''; 442A''',B'''; 542A,B) del disco incluyen una correspondiente ranura central (354, 454, 554) para recibir la parte de alineamiento (324) del disco de la arandela (320).



**FIG. 1**

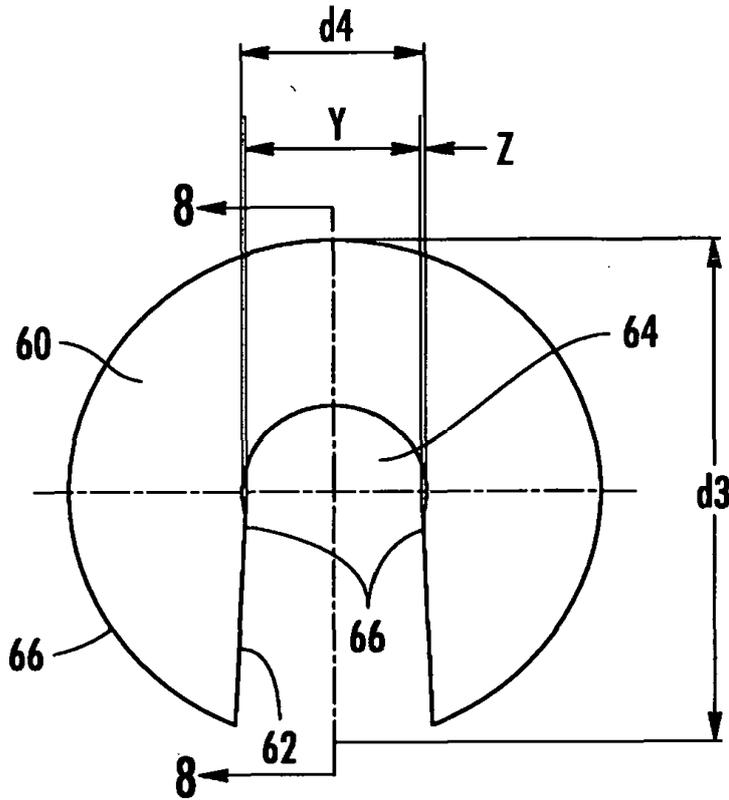


**FIG. 2A**

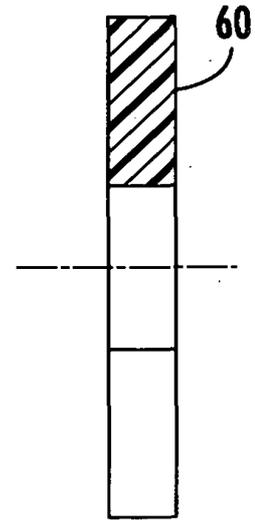


**FIG. 2B**

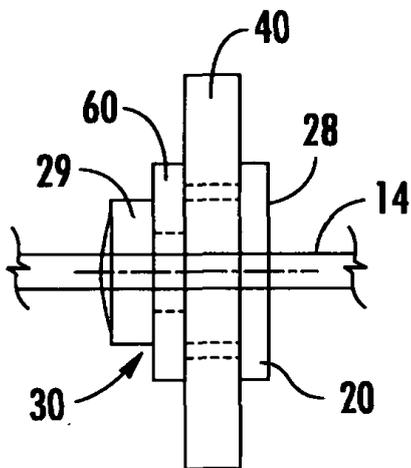




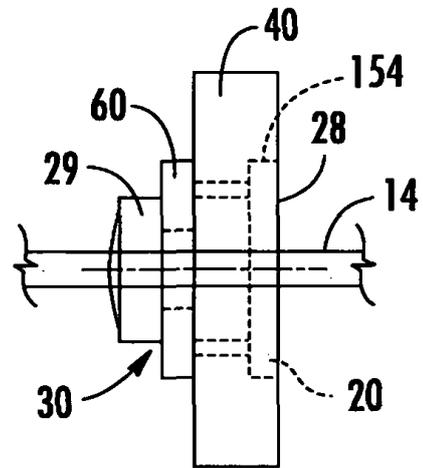
**FIG. 7**



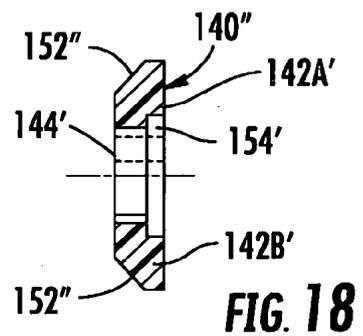
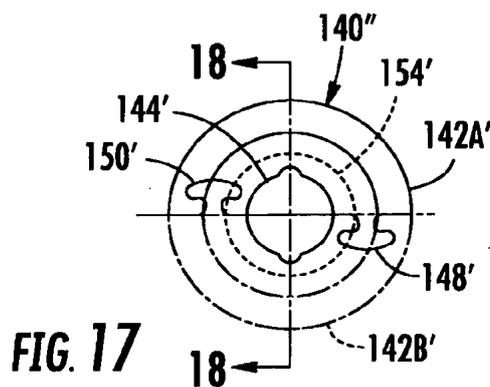
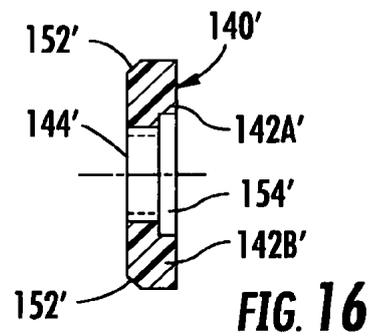
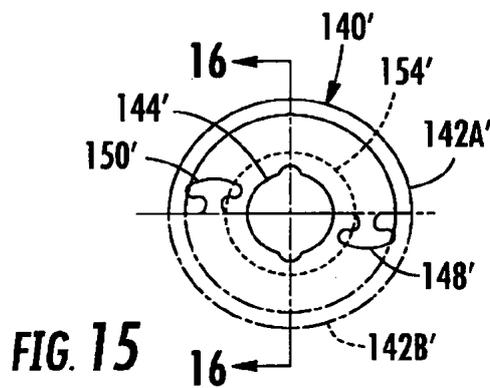
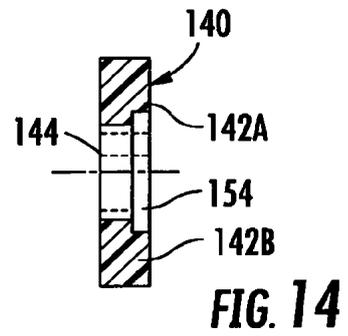
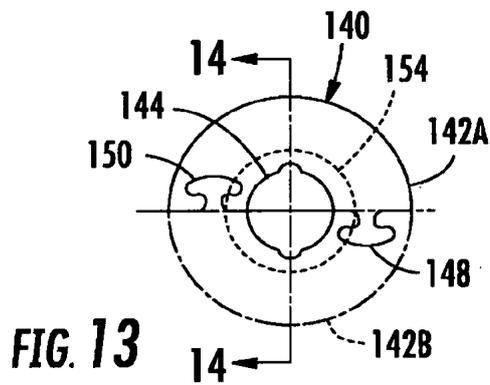
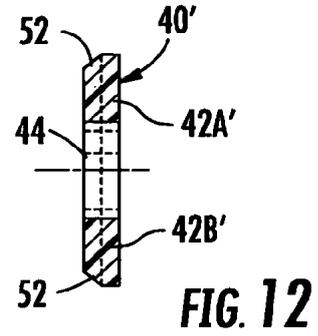
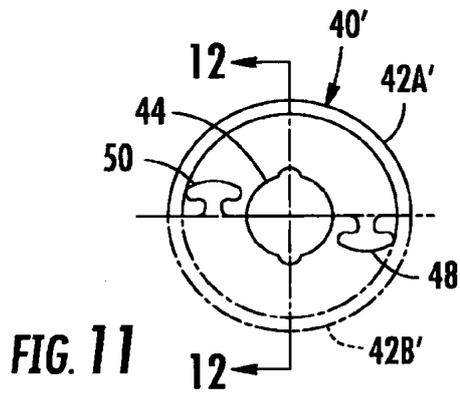
**FIG. 8**

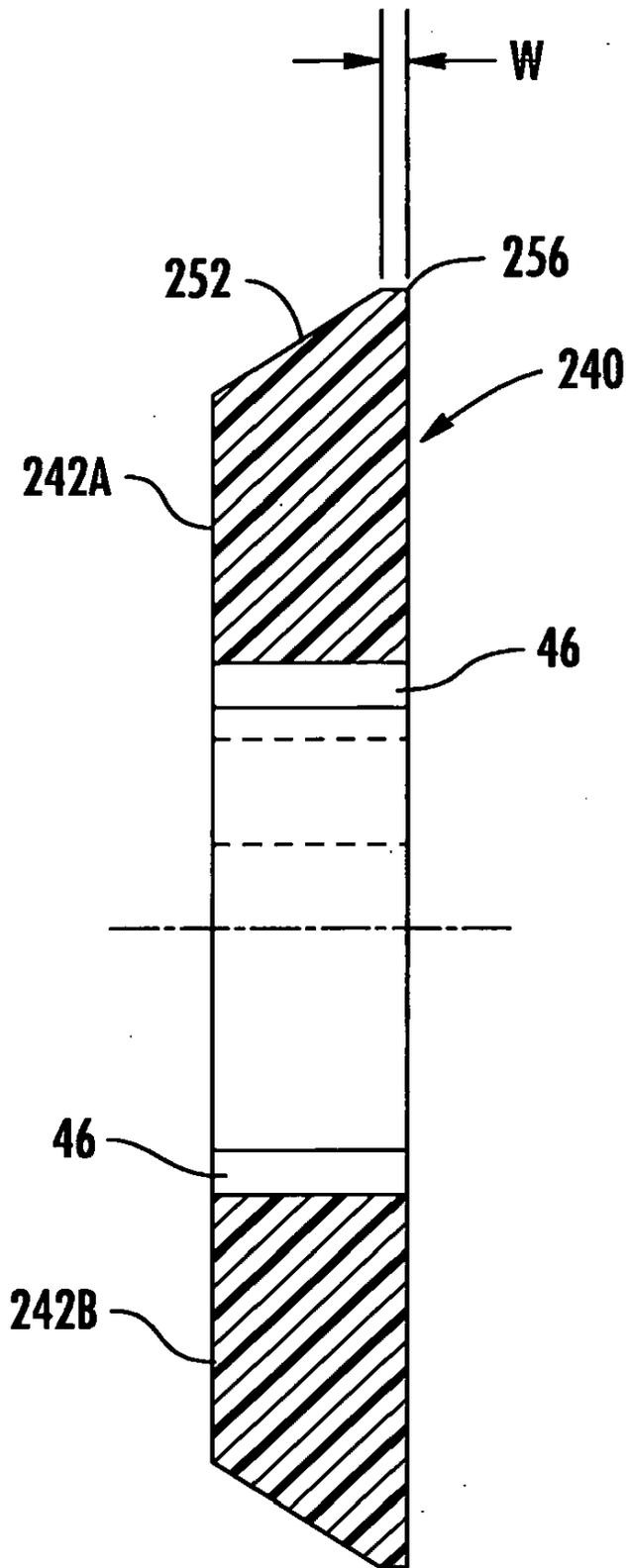


**FIG. 9**



**FIG. 10**





**FIG. 19**

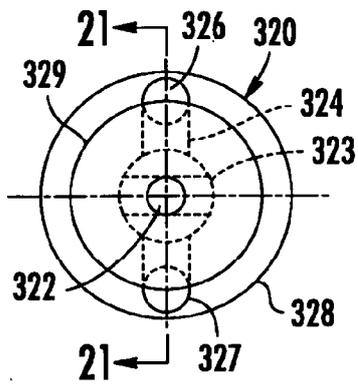


FIG. 20

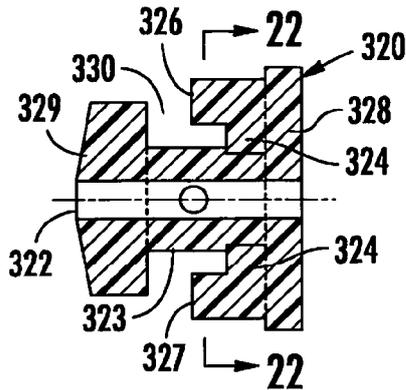


FIG. 21

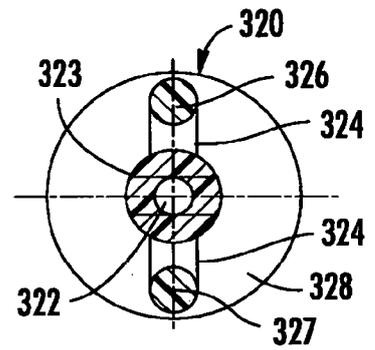


FIG. 22

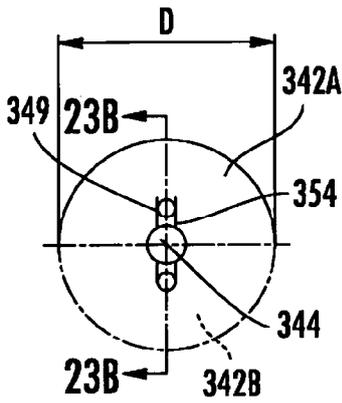


FIG. 23A

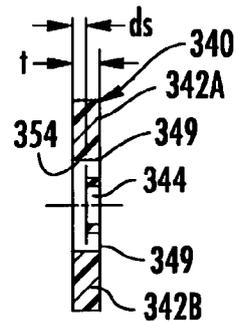


FIG. 23B

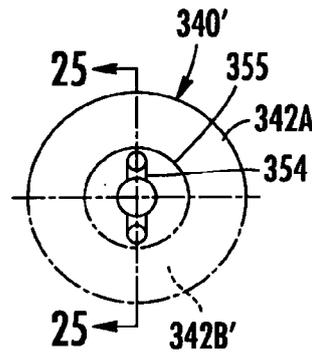


FIG. 24

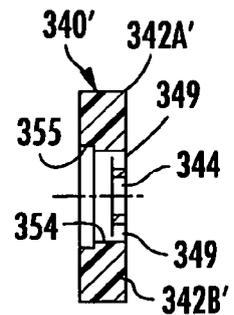


FIG. 25

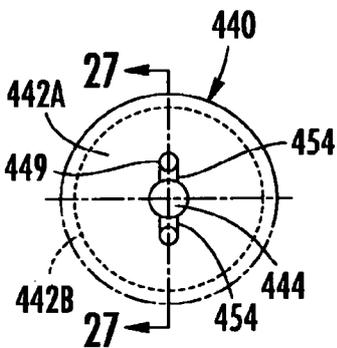


FIG. 26

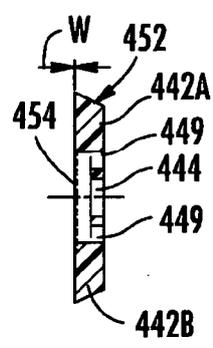


FIG. 27

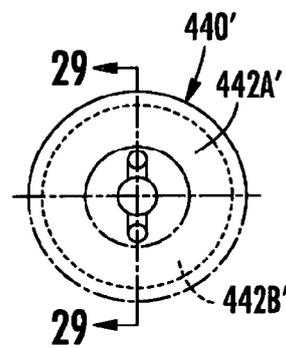


FIG. 28

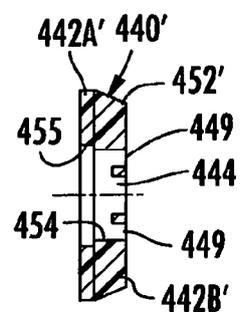


FIG. 29

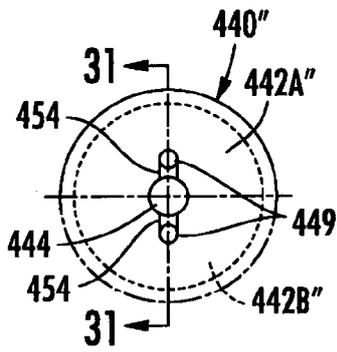


FIG. 30

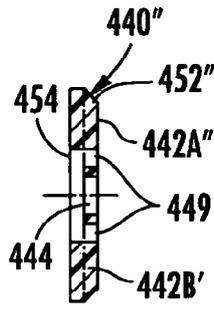


FIG. 31

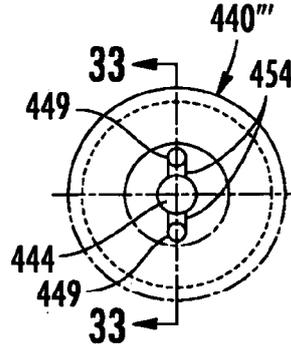


FIG. 32

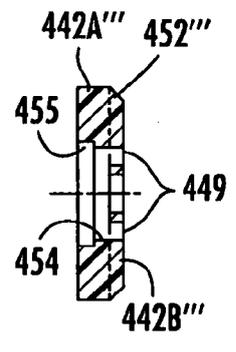


FIG. 33

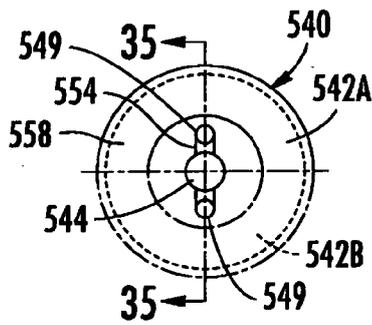


FIG. 34

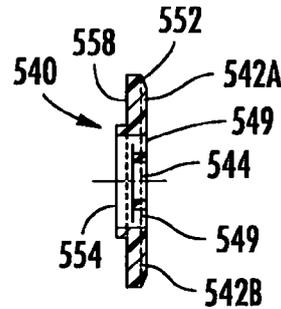


FIG. 35

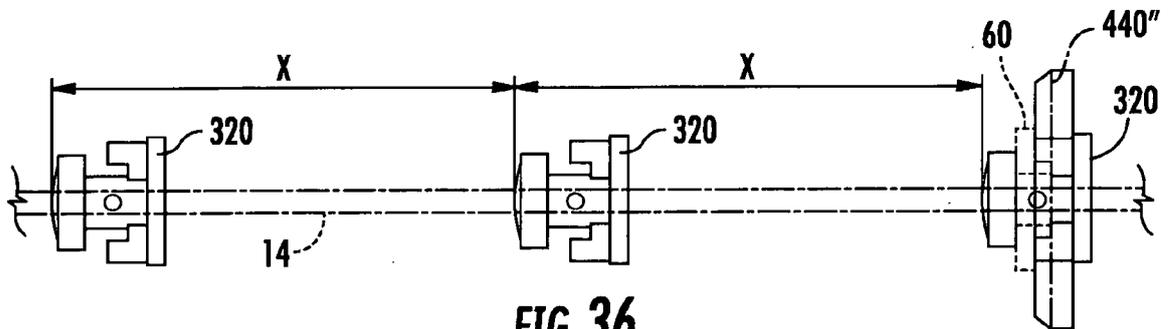


FIG. 36