

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 016**

51 Int. Cl.:

B03C 7/08	(2006.01)
B65G 15/44	(2006.01)
F16G 1/14	(2006.01)
B03C 7/00	(2006.01)
B65G 15/30	(2006.01)
B65G 15/42	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2014 PCT/US2014/035287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15163883**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2014 E 14729521 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3134213**

54 Título: **Banda continua mejorada para dispositivos separadores de tipo banda**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2024

73 Titular/es:
**SEPARATION TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
101 Hampton Avenue
Needham, MA 02494, US**

72 Inventor/es:
**FLYNN, KYLE P.;
RIVERA-ORTIZ, JOSE L. y
SERT, BULENT**

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 979 016 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

Banda continua mejorada para dispositivos separadores de tipo banda

Antecedentes**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a una banda mejorada que puede utilizarse en un aparato de separación de banda para separar una mezcla de partículas basada en la carga triboeléctrica de las partículas.

Descripción de la técnica relacionada

10 Los sistemas separadores de banda (SSB) se utilizan para separar los constituyentes de mezclas de partículas basándose en la carga de los diferentes constituyentes por contacto superficial (es decir, el efecto triboeléctrico). La FIG. 1 muestra un sistema separador de banda **10** como el descrito en las Patentes US Nos. 4.839.032 y 4,874,507, del solicitante. Una realización del sistema separador de banda **10** incluye electrodos espaciados paralelos **12** y **14/16** dispuestos en dirección longitudinal para definir una línea central longitudinal **18**, y una banda **20** que se desplaza en dirección longitudinal entre los electrodos espaciados, paralela a la línea central longitudinal. La banda **20** forma un bucle continuo que es accionado por un par de rodillos extremos **22**, **24**. Una mezcla de partículas se carga en la banda **20** en una zona de alimentación **26** entre los electrodos **14** y **16**. La banda **20** incluye segmentos de banda de desplazamiento en contracorriente **28** y **30** que se mueven en direcciones opuestas para transportar los constituyentes de la mezcla de partículas a lo largo de las longitudes de los electrodos **12** y **14/16**. La única pieza móvil del SSB es la banda **20**. La banda es, por tanto, un componente crítico del SSB. La banda **20** se mueve a gran velocidad, por ejemplo, a aproximadamente 65 km/h, en un entorno extremadamente abrasivo. Los dos segmentos de la banda **28**, **30** se mueven en direcciones opuestas, paralelas a la línea central **18**, y por lo tanto si entran en contacto, la velocidad relativa es de aproximadamente 128 km por hora.

15 Anteriormente, las bandas de la misma tecnología se tejían con materiales de monofilamento 45 resistentes a la abrasión. Estas bandas eran bastante caras y sólo duraban unas 5 horas. El modo de fallo solía ser el desgaste longitudinal de las bandas debido a las arrugas longitudinales, que desgastarían los agujeros longitudinales de la banda, de tal forma que se desharía y se engancharía sobre sí misma. Los filamentos también se desgastarían donde se cruzan y flexionan al pasar por el separador. El solicitante ha intentado mejorar dichas bandas con diferentes materiales y diferentes tejidos en un intento de encontrar un material tejido con una vida útil más larga. Estos intentos fueron infructuosos.

20 Una mejora sobre las bandas tejidas para los SSB fueron las bandas hechas de materiales extruidos, que tienen mejor resistencia al desgaste que las bandas tejidas y pueden durar del orden de unas 20 horas en un SSB. Un ejemplo de este tipo de bandas extruidas se describe en la patente US No. 5,819,946, del solicitante titulada "Construcción de bandas para sistemas separadores". Con referencia a la FIG. 2, se ilustra un dibujo esquemático de una sección de una banda extruida **40**. El control de la geometría de las bandas extruidas es deseable, pero puede ser difícil de conseguir con bandas extruidas.

25 Una banda extruida que se ha utilizado en SSB se describe en la patente US No. 5,904,253, del solicitante. Con referencia a la FIG. 3, que ilustra una porción ampliada del SSB mostrado en la FIG. 1, las direcciones de los segmentos **28**, **30** de la banda de contramarcha se muestran mediante las flechas **34** y **36**, respectivamente. Como se ilustra en la FIG. 2-3, un ejemplo de geometría deseada de la banda **40** (Véase la FIG. 3) tiene un borde anterior **43** de la banda **43** (Véase la FIG. 2) de los filamentos de dirección transversal **46** está provisto de un ángulo agudo **44**.

30 Para mejorar la vida útil de la banda extruida y para obtener un mejor control de la geometría de los perfiles de banda discutidos en la Patente US No. 5,904,253, un procedimiento de unión de láminas termoplásticas resistentes a la abrasión como el descrito en la Patente US No. 6,942,752, del solicitante se ha utilizado para producir bandas a partir de láminas de polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE). Un ejemplo de procedimiento conveniente para formar los orificios y las características de los bordes anterior y posterior de una geometría deseada en dichas láminas de UHMWPE consiste en utilizar una máquina herramienta multieje. Con este dispositivo, se carga una hoja en una mesa y se desplaza un cabezal de corte a través de la hoja y cada abertura de la banda puede cortarse individualmente. Mediante la elección adecuada de la herramienta de corte, los orificios pueden cortarse con las características de borde anterior y borde posterior que se deseen. También debe apreciarse que la geometría deseada del borde anterior puede obtenerse mediante otros procesos y dispositivos de conformado, como el moldeo, el punzonado, el mecanizado, el corte por chorro de agua, el corte por láser y similares.

Sumario de la invención

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

35 En un aspecto de la invención, se proporciona en la presente memoria una banda continua (50) para su uso en un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar, comprendiendo la banda (50):

cordones de borde longitudinales (47) que tienen bordes (49);

5 cordones longitudinales (42) y cordones de dirección transversal (46) que forman aberturas en el interior de los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) que están configuradas para ser permeables a los componentes del material difícil de fluidificar, estando las aberturas configuradas además para transportar componentes del material difícil de fluidificar a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50);

en el que los cordones de borde longitudinales (47) son impermeables al material difícil de fluidificar;

10 caracterizado porque se forman muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) en ubicaciones periódicas en los bordes (49) de la banda continua (50), estando configuradas las muescas periódicas (52) para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50), de modo que los componentes se alejen de los bordes del sistema separador de banda cuando se utiliza la banda continua (50) en el sistema separador de banda.

15 Los aspectos y las realizaciones se dirigen a una banda mejorada que se puede utilizar en un aparato de separación de banda para separar una mezcla de partículas basada en la carga triboeléctrica de las partículas, y más específicamente a una banda mejorada que tiene muescas en cada borde longitudinal impermeable. La banda mejorada es especialmente adecuada para la separación triboeléctrica de partículas que tienden a acumularse en los bordes del aparato de separación por banda y/o tienden a componerse, o mezclarse, con el material de la banda.

20 Una realización de una banda continua para uso en un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar comprende bordes longitudinales impermeables, aberturas interiores a los bordes longitudinales de la banda, y muescas periódicas formadas en los bordes longitudinales de la banda en ubicaciones periódicas en el borde de la banda.

25 Según aspectos de la presente realización, las aberturas están configuradas para ser permeables a los componentes del material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, las muescas están configuradas para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal de la banda y lejos de los bordes del sistema separador de la banda. Según aspectos de la presente realización, las muescas están formadas en el borde longitudinal de la banda tienen un borde biselado. Según algunos aspectos de la presente realización, el borde biselado de cada muesca tiene un radio de entre 4 y 5 mm. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas formadas en el borde longitudinal de la banda tienen forma triangular. De acuerdo con aspectos de la presente realización, las muescas tienen una longitud de apertura está en el rango de 19 mm- 400 mm. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas tienen una profundidad de apertura comprendida entre 13 mm y 31 mm. De acuerdo con los aspectos de la presente realización, las muescas tienen un espaciado que está en el rango de 63 mm a 960 mm. De acuerdo con aspectos de la presente realización, un borde anterior de la muesca tiene un ángulo en un rango de 12-45 ° con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, un borde posterior de la muesca es perpendicular con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales tienen dimensiones seleccionadas para maximizar el rendimiento de un sistema separador de banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales tienen dimensiones seleccionadas para minimizar el calentamiento por fricción de los cordones de borde longitudinales de la banda. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales tienen dimensiones seleccionadas para maximizar la vida útil de la banda para un material difícil de fluidificar. Según algunos aspectos de la presente realización, la banda tiene una anchura inferior en unos pocos mm menos que la anchura del interior del sistema separador de banda.

45 Una realización de un procedimiento de fabricación de una banda continua (50) para su uso en un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar, comprende la formación de una banda continua (50) con cordones de borde longitudinales (47) que tienen bordes (49), siendo los cordones de borde longitudinales impermeables al material difícil de fluidificar, formar cordones longitudinales (42) y cordones de dirección transversal (46) que forman aberturas interiores a los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) que están configuradas para ser permeables a los componentes del material difícil de fluidificar y para transportar componentes del material difícil de fluidificar a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50), y formar muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) en ubicaciones periódicas en los bordes (49) de la banda continua (50) y para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50), de manera que los componentes se muevan y se alejen de los bordes del sistema separador de banda cuando la banda continua (50) se utiliza en el sistema separador de banda.

55 Según aspectos de la presente realización, las aberturas están configuradas para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal de la banda. Según aspectos de la presente realización, las muescas se forman en el borde longitudinal de la banda con un borde biselado. Según algunos aspectos de la presente realización, el borde biselado de cada muesca tiene un radio de 4-5 mm. De acuerdo con aspectos de la presente realización, las muescas se forman en los bordes longitudinales de la banda con una

forma triangular. De acuerdo con aspectos de la presente realización, las muescas se forman en los bordes longitudinales de la banda con un borde anterior que tiene un ángulo en un rango de 12-45° con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas se forman en los bordes longitudinales de la banda con un borde posterior de la muesca perpendicular con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas se forman en los bordes longitudinales de la banda con dimensiones seleccionadas para maximizar el rendimiento de un sistema separador de banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, las muescas se forman en los bordes longitudinales de la banda con dimensiones seleccionadas para maximizar la vida útil de la banda para un material difícil de fluidificar. Según algunos aspectos de la presente realización, la anchura de la banda está formada por una anchura que es unos pocos mm inferior a la anchura de un interior del sistema separador de banda. Según algunos aspectos de la presente realización, la banda continua se forma por extrusión, moldeo, punzonado, mecanizado, corte por chorro de agua y corte por láser. De acuerdo con aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda se forman por cualquiera de las técnicas de extrusión, moldeo, punzonado, mecanizado, corte por chorro de agua, y el corte por láser.

Una realización de un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar comprende un primer electrodo y un segundo electrodo dispuestos en lados opuestos de una línea central longitudinal y configurados para proporcionar un campo eléctrico entre el primer electrodo y el segundo electrodo, y una banda continua como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

De acuerdo con aspectos de la presente realización, las aberturas están configuradas para transportar componentes del material difícil de fluidificar que tienen una influenciabilidad neta similar al campo eléctrico en corrientes de contracorriente respectivas a lo largo de la dirección longitudinal entre los electrodos primero y segundo. Según aspectos de la presente realización, las muescas están configuradas para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal del sistema separador de banda. Según aspectos de la presente realización, las muescas formadas en el borde longitudinal de la banda tienen un borde biselado. Según algunos aspectos de la presente realización, el borde biselado de cada muesca tiene un radio de entre 4 y 5 mm. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas formadas en el borde longitudinal de la banda tienen forma triangular. De acuerdo con aspectos de la presente realización, un borde anterior de la muesca tiene un ángulo en un rango de 12-45° con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, un borde posterior de la muesca es perpendicular con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, la banda incluye segmentos de banda en contracorriente que se desplazan en direcciones opuestas a lo largo de la dirección longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales tienen dimensiones seleccionadas para maximizar el rendimiento del sistema separador de banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, la muesca en el borde longitudinal tiene dimensiones seleccionadas para maximizar la vida útil de la banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, la banda tiene una anchura de unos pocos mm imenor que la anchura del interior del sistema separador de banda y los bordes en los bordes longitudinales de la banda están configurados para barrer componentes del material difícil de fluidificar lejos del borde interior del sistema separador.

Una realización de un procedimiento de separación de componentes de un material difícil de fluidificar que se admiten en una cámara de separación que tiene una dimensión alargada que es larga comparada con un espaciado entre un par de superficies de electrodos opuestas, comprende proporcionar un campo eléctrico que está entre las superficies de electrodos opuestas, transportar los componentes del material difícil de fluidificar en dos corrientes en direcciones opuestas entre las superficies de electrodos opuestas con una banda transportadora continua (50) que tiene cordones de borde longitudinales impermeables (47) que tienen bordes (49), los cordones de borde longitudinales (47) son impermeables al material difícil de fluidizar, y los cordones longitudinales (42) y los cordones de dirección transversal (46) forman aberturas en el interior de los cordones de borde longitudinales impermeables (47) que son permeables a los componentes del material difícil de fluidizar, y transportan los componentes del material difícil de fluidizar lejos de los lados longitudinales interiores de la cámara de separación con muescas (52) dispuestas periódicamente en los cordones de borde longitudinales (47) que están configuradas para transportar la mezcla de partículas en una dirección paralela a las superficies de electrodos opuestas.

Según aspectos de la presente realización, las muescas están configuradas para transportar la mezcla de partículas en una dirección paralela a las superficies opuestas de los electrodos. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda están configuradas para barrer una superficie interior de los bordes longitudinales de la cámara de separación. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen un borde biselado. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas de los bordes longitudinales de la banda tienen un radio de 4-5 mm. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas de los bordes longitudinales de la banda tienen forma triangular. De acuerdo con aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen un borde anterior que tiene un ángulo en un rango de 12-45 ° con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen un borde posterior que es perpendicular con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen dimensiones seleccionadas para maximizar el rendimiento del sistema separador de banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen dimensiones seleccionadas para maximizar la vida útil de la banda para un material difícil de fluidificar.

Una realización de un procedimiento de separación diversos componentes de un difícil de fluidificar el material en una cámara de separación comprende admitir el material difícil de fluidificar I en la cámara de separación que tiene superficies de confrontación espaciadas más de cerca que longitudes respectivas de las superficies de confrontación, imprimiendo una influencia de la separación hacia por lo menos una de las superficies de confrontación de la cámara de separación, separando los diversos componentes del material difícil de fluidificar en la dirección de la influencia de la separación según su influibilidad relativo a la influencia de la separación, moviendo mecánicamente los componentes de similar influibilidad neta del material difícil de fluidificar cerca unos de otros en corrientes que se mueven transversalmente a la influencia de separación a lo largo de la dirección longitudinal entre el primer y el segundo electrodos, estando las corrientes en comunicación paralela a la influencia de separación, de modo que se transfiera una porción de al menos una de las corrientes a otra de las corrientes en virtud de la acción continuada de la influencia de separación a medida que las corrientes progresan transversalmente a la influencia de separación; y retirar las corrientes separadas del material difícil de fluidificar de la cámara de separación. Los componentes de influibilidad neta similar del material difícil de fluidificar se mueven mecánicamente mediante la banda continua que tiene bordes longitudinales impermeables de una anchura predefinida y aberturas interiores a los bordes longitudinales que son permeables a los componentes del material difícil de fluidificar, y muescas periódicas formadas dentro de los bordes longitudinales en ubicaciones periódicas en el borde de la banda.

Según aspectos de la presente realización, las muescas están configuradas para transportar los componentes de las corrientes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal del sistema separador de banda. Según aspectos de la presente realización, una superficie interior de los bordes longitudinales de la cámara de separación se barre con los bordes longitudinales incluyendo las muescas de la banda continua. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen un borde biselado. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas de los bordes longitudinales de la banda tienen un radio de 4-5 mm. Según algunos aspectos de la presente realización, las muescas de los bordes longitudinales de la banda tienen forma triangular. De acuerdo con aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen un borde anterior que tiene un ángulo en un rango de 12-45° con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen un borde posterior de la muesca perpendicular con respecto al borde longitudinal. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen dimensiones seleccionadas para maximizar el rendimiento del sistema separador de banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, las muescas en los bordes longitudinales de la banda tienen dimensiones seleccionadas para maximizar la vida útil de la banda para un material difícil de fluidificar. Según aspectos de la presente realización, los componentes de las corrientes del material difícil de fluidificar se mueven por las aberturas en la región interior de la banda y por las muescas en el borde longitudinal de la banda hacia la línea central longitudinal del sistema separador de banda y lejos de los electrodos primero y segundo y lejos de los bordes de la cámara de separación.

Breve descripción de los dibujos

Diversos aspectos de al menos una realización se discuten a continuación con referencia a las FIGS. adjuntas, que no pretenden ser dibujadas a escala. Las FIGS. se incluyen para proporcionar ilustración y una mayor comprensión de los diversos aspectos y realizaciones, y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación, pero no pretenden ser una definición de los límites de la invención. Cuando las características técnicas de las FIGS., la descripción detallada o cualquier reivindicación van seguidas de signos de referencia, éstos se han incluido con el único fin de aumentar la inteligibilidad de las FIGS. y la descripción. En las FIGS., cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias FIGS. se representa mediante un número similar. En aras de la claridad, es posible que no se etiqueten todos los componentes en todas las FIGS.. En las FIGS.:

La FIG. 1 ilustra un diagrama de un ejemplo de un sistema separador de banda (SSB) del estado de la técnica;

La FIG. 2 ilustra una vista en planta de una banda extruida de la técnica anterior;

La FIG. 3 ilustra una vista ampliada de una porción de la banda actual y del SSB de la técnica anterior;

La FIG. 4 ilustra una vista en planta de una banda extruida;

La FIG. 5A ilustra una vista en planta ampliada de un borde de banda con una muesca triangular biselada y con un orificio ciego adyacente a la muesca;

La FIG. 5B ilustra una vista lateral de la banda de la FIG. 5A;

La FIG. 6 ilustra una vista en planta ampliada de una banda con una muesca semicircular en el borde;

La FIG. 7 ilustra una vista en planta ampliada de un borde de banda con una muesca larga y extendida en el borde;

La FIG. 8 ilustra una vista en planta ampliada de un borde de banda que muestra la separación entre las muescas del borde; y

La FIG. 9 ilustra una vista en planta ampliada de un borde de banda con diferente espaciado entre las muescas del borde.

Descripción detallada

5 Los aspectos y las realizaciones se dirigen a una banda mejorada que se puede utilizar en un aparato de separación de banda para separar una mezcla de partículas basada en la carga triboeléctrica de las partículas, y más específicamente a una banda mejorada que tiene muescas en cada borde longitudinal impermeable. La banda mejorada es especialmente adecuada para la separación triboeléctrica de partículas que tienden a acumularse en los bordes del aparato de separación de banda y/o tienden a componerse, o mezclarse, con el material de la banda. La banda mejorada también mejora el proceso de separación, aumenta la vida útil de la banda, reduce los fallos de la banda y disminuye el tiempo de inactividad del aparato de separación.

10 Debe apreciarse que las realizaciones de los procedimientos y aparatos en la presente memoria discutidos no están limitados en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos adjuntos. Los procedimientos y aparatos pueden implementarse en otras formas de realización y practicarse o llevarse a cabo de diversas maneras. Los ejemplos de implementaciones específicas se proporcionan en la presente memoria sólo con fines ilustrativos y no pretenden ser limitativos. La fraseología y terminología utilizada en la presente memoria tiene fines descriptivos y no se debería entender como limitante. Las expresiones tales como "que incluye", "que comprende" y "que tiene" y sus variaciones, pretenden englobar en la presente memoria los elementos listados posteriormente y sus equivalentes, así como también elementos adicionales. Las referencias a "o" pueden interpretarse como inclusivas, de modo que cualquiera de los términos descritos utilizando "o" puede indicar uno solo, más de uno y todos los términos descritos. La fraseología y terminología utilizada en la presente memoria tiene fines descriptivos y no se debería entender como limitante. Cualquier referencia a realizaciones o elementos o actos de los sistemas y procedimientos en la presente memoria referidos en singular también puede abarcar realizaciones que incluyan una pluralidad de estos elementos, y cualquier referencia en plural a cualquier realización o elemento o acto en la presente memoria referido también puede abarcar realizaciones que incluyan un solo elemento. Las referencias a "o" pueden interpretarse como inclusivas, de modo que cualquiera de los términos descritos utilizando "o" puede indicar uno solo, más de uno y todos los términos descritos. Las referencias a delante y detrás, izquierda y derecha, arriba y abajo, superior e inferior, vertical y horizontal se hacen para facilitar la descripción y no para limitar los sistemas y procedimientos actuales o sus componentes a una orientación posicional o espacial determinada.

20 Con referencia a la FIG. 4, un diseño actual de una banda de UHMWPE 45 tiene cordones de borde de dirección de máquina 47 rectos y lisos que son más gruesos que los cordones de dirección de máquina 42 o los cordones de dirección transversal 46 en el interior de la banda. Estos cordones de borde 47 más anchos (20-30 mm) sirven para soportar una mayor parte de la carga de tensión, proporcionan estabilidad dimensional y reducen la incidencia de fallo de la banda por abrasión 49 del borde.

25 Estas bandas de lámina de UHMWPE 45 han mostrado tener una vida útil mucho más larga que las bandas extruidas antes mencionadas (Véase la FIG. 2). En determinadas aplicaciones, como la separación del carbón no quemado de las cenizas volantes de la combustión del carbón, estas bandas UHMWPE han sido probadas y han mostrado tener una vida útil máxima de hasta 1950 horas antes de su fallo.

30 La característica de fluidización de los polvos es un parámetro que determina cómo se transportan y separan las partículas del polvo en un SSB. La Sección 3.5 de Pnuematic Conveying of Solids por Klinzig G.E. et al., segunda edición 1997 describe los materiales en términos generales como "fluidizables" o "difíciles de fluidizar". Esta propiedad se evalúa cualitativamente mediante el comportamiento del material en un lecho fluidizado. En general, se acepta que la propiedad de fluidización de los polvos está influida por el tamaño de las partículas de polvo, la gravedad específica, la forma de las partículas, la humedad de la superficie y por otras propiedades menos conocidas. Las cenizas volantes de la combustión del carbón son un ejemplo de polvo fácilmente fluidizable. Muchos otros polvos minerales industriales son más difíciles de fluidificar que las cenizas volantes.

35 La realización del SSB con una banda continua de contracorriente que se desplaza entre dos electrodos planos longitudinales paralelos tiene bordes interiores de la cámara de separación que no son barridos directamente por la banda 45. Es deseable minimizar el área de la zona no barrida de los bordes de la cámara de separación, ya que representa un área de electrodo que no es efectiva para la separación de partículas. Sin embargo, también es típico dejar un espacio entre el borde 49 de la banda 45 y el borde interior de la cámara de separación para evitar que la banda roce y se desgaste contra el borde interior de la cámara de separación, lo que podría provocar un fallo prematuro de la banda. Por lo tanto la anchura w (Véase la FIG. 4) de la banda 45 es aproximadamente 20 mm más estrecha que la anchura de la cámara de separación, a fin de dejar unos 10 mm de espacio libre entre la pared interior de la cámara de separación y los bordes 49 de la banda 45.

40 Los polvos fluidizables, como las cenizas volantes de la combustión del carbón, son barridos eficazmente de los bordes interiores de la cámara de separación por el movimiento de la banda 45. Esto ocurre porque el movimiento de la banda 45 crea una fuerza de cizallamiento que supera las fuerzas entre partículas entre las partículas de la ceniza volante de la combustión de carbón y entre las partículas de la ceniza volante de la combustión y las paredes de los bordes

de la cámara de separación. Sin embargo, en el caso de polvos "difíciles de fluidificar" o más cohesivos, como muchos minerales industriales, la fuerza de cizallamiento generada por la banda 45 en movimiento no suele ser suficiente para vencer las fuerzas entre partículas del polvo, lo que da lugar a una acumulación de polvo compactado, aislante térmicamente y abrasivo en el borde interior de la cámara de separación, en la zona comprendida entre la pared interior de la cámara de separación y los bordes 49 de la banda 45 que ésta no barre.

Dicho polvo abrasivo no fluidizado que también puede quedar atrapado, o emparedado, entre los cordones de borde 42 de dirección de máquina de la sección superior de la banda 30 y la sección inferior de la banda 28 (Véase la FIG. 2) que se mueven en direcciones opuestas a velocidades relativas de 6,09 a 30,48 m/s. La abrasión entre los segmentos móviles de la banda, potenciada por el polvo abrasivo no fluidizado, provoca el desprendimiento de pequeños fragmentos de banda de UHMWPE y el calentamiento por fricción de los cordones de borde 47 en toda su anchura y longitud. A estas elevadas temperaturas, los pequeños fragmentos de material de la banda de plástico y el polvo tienden a fusionarse para formar compuestos de polvo y plástico, que pueden crecer hasta 10-200 mm de longitud y 5-25 mm de anchura. Con el borde de la banda 49 ahora corriendo contra estos depósitos de compuesto de plástico en polvo, causan un mayor calentamiento por fricción y eventualmente destruyen el borde de la banda, a veces incluso fusionando los cordones de la banda. La composición de un compuesto termoplástico-polvo típico que se recuperó de un fallo de la banda causado por la acumulación de este residuo compuesto se ha medido como aproximadamente 50% termoplástico y 50% polvo mineral industrial. Este fenómeno de acumulación de compuestos de polvo plástico en los bordes no barridos 47 de la cámara de separación del SSB ha dado lugar a una vida útil extremadamente corta de la banda, del orden de decenas de horas, para el SSB cuando se procesan algunos minerales industriales (en particular, materiales no fluidizados).

Con referencia a la FIG. 5A, se ilustra una vista en planta de una banda mejorada para un SSB, en particular para procesar y separar algunos materiales industriales (en particular materiales no fluidos). Para mejorar la vida útil de la banda cuando se procesan partículas "difíciles de fluidificar" utilizando un SSB, el diseño mejorado de la banda 50 se ha provisto de cordones de borde 47 continuos (que tienen una anchura w_1 de 20-30 mm de ancho) a cada lado de la banda (sólo se ilustra un lado de la banda), que se han modificado creando muescas abiertas 52 de una forma y ubicación prescritas. Estas muescas 52 pueden obtenerse a través de diversos medios de conformación, como moldeo, punzonado, mecanizado, corte por chorro de agua, corte por láser y similares.

Las muescas de los bordes 52 proporcionan un mecanismo, una vía y un mecanismo de transporte para el polvo intercalado entre los cordones de bordes 47 de los segmentos 28, 30 de la banda que se mueven en sentido opuesto para transportar las partículas de polvo en cualquier dirección de movimiento de la banda. Debe apreciarse que la eliminación del polvo estancado entre los cordones de borde 47 de los segmentos de banda 28, 30 que se mueven en sentido opuesto reduce significativamente la abrasión y el calentamiento por fricción. Esta banda 50 con dichas muescas en los bordes 52 ha sido probado en el SSB existente de la FIG. 1, y se ha mostrado que el uso de bandas con bordes dentados 52 ha eliminado la formación del material compuesto de plástico-polvo acumulado que históricamente ha dado lugar a un archivo corto de la banda. Esta banda 50 con dichas muescas en los bordes 52 ha sido probado en el SSB existente de la FIG. 1, y se ha mostrado que la vida útil de la banda ha aumentado a centenares de horas al procesar polvos minerales industriales "difíciles de fluidificar". Esto se compara con la vida de la banda en los 10's de horas para las bandas extruidas de la técnica anterior que tienen cordones de borde recto 47 sin ninguna muesca, tal como se muestra en la FIG. 4. El borde posterior 54 de la muesca 52 perpendicular al borde de la banda 49 y a la dirección en la que se mueve la banda 41 proporciona una fuerza motriz para mover el polvo en la dirección del movimiento de la banda. El volumen de la muesca 52, que viene determinado por la profundidad de la muesca D , la longitud de la muesca L , el ángulo \emptyset y el grosor t de la banda (Véase la FIG. 5B), proporciona la capacidad de carga de cada muesca 52. La separación entre muescas (S) determina la capacidad de carga de la banda por unidad de longitud de la misma. La FIG. 5B ilustra una vista lateral de la banda 50 y de la muesca 52, y en particular ilustra que los bordes de la muesca, tales como el borde posterior 46, se puede proporcionar un bisel que tiene un radio del bisel de b .

Ejemplo 1:

En el ejemplo banda del separador 45 mostrada en la FIG. 4 que no contiene muescas 52 y una geometría de borde recto 47 continuo, ininterrumpido, con una anchura (w) de 25 mm, se hizo funcionar en un sistema separador electrostático de tipo banda (SSB) mientras se procesaba material de carbonato cálcico molido, un polvo difícil de fluidificar. Estas bandas fallaron debido a la formación de depósitos en los bordes tras un máximo de 15 horas de funcionamiento total. La banda 50 de la FIG. 5 que contienen muescas de borde triangulares 52 se operaron en el mismo polvo mineral difícil de fluidificar. Las bandas que contienen las muescas triangulares 52 en los bordes funcionaron 20 veces más que la banda 45 sin las muescas en los bordes, y muy raramente fallaron debido a depósitos en los bordes. Sólo se observó un fallo de depósito en el borde de 21 bandas 50 operadas con muescas en el borde 52. Este aumento significativo de la vida útil de la banda del separador 50 es ventajoso para reducir los costes de explotación de un SSB. Las dimensiones de las bandas utilizadas en este ejemplo se enumeran a continuación con las dimensiones referenciadas a la FIG. 4.

ES 2 979 016 T3

Característica	Dimensiones (ref. FIG. 5)	Sin muescas en bordes (ref. FIG. 4)	Con muescas triangulares en bordes
Espesor	t	3 - 4 mm	3 - 4 mm
Anchura borde (W)	D + f	25 mm	25 mm
Apertura de muesca	L	N/A	33 mm
Distancia entre muescas	S	N/A	100 mm
Profundidad de muesca	D	N/A	19 mm
Ancho sólido	f	25 mm	6 mm
Ángulo de entalladura	∅	N/A	45 grados
Radio del bisel	b	N/A	4 - 5 mm
Modo de fallo último de banda		4 - Compuesto en bordes	20 - No compuesto en bordes
			1 - Compuesto en bordes
Máxima vida de banda		15 horas	300 horas

Ejemplo 2:

La FIG. 6 ilustra otro ejemplo de una banda 60 mejorada que tiene muescas 62 biseladas en el borde de la banda cortadas con un patrón semicircular en el borde 49 del cordón 47 del borde de la banda del separador con un grosor de borde estándar de 25 mm. (FIG. 5) Las muescas semicirculares se cortaron con una profundidad de muesca (D) menor que las muescas descritas en el ejemplo 1, pero la banda y las muescas siguieron siendo eficaces para evitar la acumulación en el borde del mismo polvo difícil de fluidificar que se ha observado con bandas sin muescas. La vida útil de la banda de la presente realización no fue tan buena como la de la banda con las muescas triangulares del Ejemplo 1. Por lo tanto, de este Ejemplo 2 y del Ejemplo 1 se desprende que se puede utilizar una variedad de configuraciones o formas de muescas en los bordes para evitar la formación de depósitos en los bordes, y que la forma de la muesca afecta a la mejora de la vida útil de la banda. Las dimensiones óptimas de la muesca para un polvo concreto pueden determinarse empíricamente probando varios diseños de muescas de la banda.

Característica	Dimensiones (ref. FIG. 6)	Sin muescas en bordes (ref. FIG. 4)	Muescas semicirculares
Espesor	t	3 - 4 mm	3 - 4 mm
Anchura borde (W)	D + f	25 mm	25 - 44 mm
Apertura de muesca	L	N/A	19 mm
Distancia entre muescas	S	N/A	63 mm
Profundidad de muesca	D	N/A	13 mm
Ancho sólido	f	25 mm	12 - 31 mm
Radio de muesca	r	N/A	13 mm

Característica	Dimensiones (ref. FIG. 6)	Sin muescas en bordes (ref. FIG. 4)	Muecas semicirculares
Modo de fallo último de banda		4 - Compuesto en bordes	2 - No compuesto en bordes
Máxima vida de banda		15 horas	96 horas

Ejemplo 3:

5 La FIG. 7 ilustra otro ejemplo de banda 70, en la que la geometría de la muesca se varió cortando una gran muesca continua 72 de longitud (L) de 700 mm, con bordes biselados para evitar un enganche perjudicial de la muesca de la banda contra una muesca de la banda que se desplaza en sentido contrario (FIG. 7). Esta banda se puso en funcionamiento mientras se procesaba material de carbonato cálcico molido, un polvo difícil de fluidificar, durante el cual no se observaron indicios de depósitos en los bordes ni de formación de compuestos. De este ejemplo se desprende que las muescas de diferentes longitudes son eficaces para evitar la formación de depósitos en los bordes.

10 Las dimensiones óptimas de la muesca para un polvo concreto pueden determinarse empíricamente probando varios diseños de muescas de la banda.

Característica	Dimensiones (ref. FIG. 7)	Sin muescas en bordes (ref. FIG. 4)	Muecas de longitud ampliada
Espesor	t	3 - 4 mm	3 - 4 mm
Apertura de muesca	L	N/A	400 mm
Distancia entre muescas	S	N/A	960 mm
Profundidad de muesca	D	N/A	31 mm
Ancho sólido	f	25 mm	25 mm
Ángulo de entalladura	∅	N/A	12 grados
Radio del bisel	b	N/A	4 - 5 mm
Modo de fallo último de banda		4 - Compuesto en bordes	1 - No compuesto en bordes
Máxima vida de banda		15 horas	93 horas

Ejemplo 4:

15 Las FIG. 8 ilustra otro ejemplo de banda 80, para la que se investigó el espaciado (S) de las muescas variando la frecuencia y la ubicación de las muescas triangulares 82 a lo largo de la banda. Se cortaron muescas con una longitud (L) de 33 mm y una separación (S) de 100 mm en el lateral de varias bandas siguiendo un patrón ininterrumpido. Se cortaron muescas de la misma geometría en un segundo conjunto de bandas siguiendo un patrón repetitivo de una sección con muescas y una sección lateral recta con 4 muescas de longitud (L) 33 mm y espaciado (S) de 183 mm en una sección de 730 mm de longitud, seguida de una sección de 820 mm de longitud de banda sin muescas (Véase la FIG. 9). Este patrón se repetía a lo largo de toda la banda. De este ejemplo se desprende que las bandas con un mayor espaciado entre las muescas son eficaces para evitar la formación de depósitos en los bordes. La distancia óptima entre las muescas para un polvo determinado puede determinarse empíricamente probando varios diseños de muescas en la banda.

20

Característica	Dimensiones (ref. FIG. 8)	Sin muescas en bordes (ref. FIG. 4)	Muescas espaciadas cada 100 mm (FIG. 8)	Muescas en secciones alternas Mayor espaciado (FIG. 9)
Espesor	t	3 - 4 mm	3 - 4 mm	3 - 4 mm
Anchura borde (W)	D + f	25 mm	22 - 44 mm	25 mm
Apertura muescas	L	N/A	19 mm	30 mm
Distancia efectiva entre muescas	S	N/A	100 mm	388 mm
Profundidad de la muesca	D	N/A	11 mm	17 mm
Ancho sólido	f	25 mm	10 - 32 mm	21 mm
Ángulo de entalladura	∅	N/A	45 grados	45 grados
Radio del bisel	B	N/A	4 - 5 mm	4 - 5 mm
Modo de fallo último de banda		4 - Compuesto en bordes	2 - No compuesto en bordes	4 - No compuesto en bordes
Máxima vida de banda		15 horas	64 horas	124 horas

Ejemplo 5:

5 Con referencia a la FIG. 4, en otro ejemplo, se mostró la importancia de las muescas del borde de la banda probando una banda sin muescas en el borde, pero con una anchura de borde (W) = (D + f) menor, de sólo 11 mm frente a 25 mm. Ambas geometrías de los bordes de la banda se utilizaron para procesar carbonato cálcico molido, un polvo difícil de fluidificar, y fallaron prematuramente debido a la formación de depósitos en los bordes. Este ejemplo ilustra la importancia de las muescas en los bordes para procesar polvos minerales difíciles de fluidificar. Además, las muescas en los bordes permiten que los cordones de los bordes de la banda sean más gruesos, lo que aumenta la resistencia al estiramiento y prolonga la vida útil de la banda antes de que se produzca un fallo por estiramiento.

Característica	FIG. 4	Sin muescas - 25 mm de ancho de borde	Sin muescas - 11 mm de ancho de borde
Espesor	t	3 - 4 mm	3 - 4 mm
Anchura borde (W)	D + f	25 mm	11 mm
Ancho sólido	f	25 mm	11 mm
Modo de fallo último de banda		4 - Compuesto en bordes	2 - Compuesto en bordes
Vida media de banda		15 horas	20 horas

10 Se ha realizado un extenso trabajo para determinar la geometría óptima de la muesca. En todos los casos, las bandas con bordes dentados funcionaron durante mucho más tiempo que las bandas con bordes rectos y evitaron la formación de compuestos en los bordes, lo que provocó el fallo prematuro de la banda. Debe tenerse en cuenta que, tras muchas horas de funcionamiento, el borde de la banda puede desgastarse, reduciendo la profundidad y la longitud de la muesca. Como resultado, la geometría de las muescas de la banda puede cambiar con el tiempo. Por lo tanto, las

15

dimensiones proporcionadas en los ejemplos no pretenden representar todas las dimensiones de muesca posibles, y que otras dimensiones de muesca son posibles y están dentro del ámbito de la invención.

5 Un nuevo modo observado de fallo de la banda del separador cuando se opera un SSB con una banda de borde dentado es el desgarro de la muesca. En el caso de las muescas con una gran superficie abierta, se crea un cordón longitudinal estrecho (f) entre el borde interior de la muesca y la primera abertura del cuerpo de la banda. Durante el funcionamiento, el borde 49 de la banda roza con el polvo abrasivo compactado que se ha acumulado en los bordes no barridos de la cámara de separación, o con los bordes de la propia cámara de separación. El borde de la banda que roza a gran velocidad crea un esfuerzo cortante, que si supera el límite elástico del estrecho cordón longitudinal (f) entre el interior de la muesca y la primera abertura del agujero en el cuerpo de la banda, hará que el estrecho cordón longitudinal (f) se estire y se rompa. Esta rotura del estrecho cordón longitudinal se ve facilitada por la fatiga por flexión del plástico en la unión más estrecha entre la muesca y el orificio adyacente, ya que se flexiona repetidamente hasta seis veces por segundo a medida que avanza por el sistema de tensado y accionamiento. La rotura del cordón longitudinal (f) puede crear un punto de "enganche" de la banda en su borde, lo que provocará su rotura prematura. La resistencia a la tracción del cordón puede aumentarse incrementando el grosor (t) del cordón. 10 Una solución alternativa es eliminar el cordón estrecho omitiendo o creando un espacio en blanco (ilustrado en la FIG. 5A) del primer orificio del cuerpo de la banda más próximo a la muesca del borde. 15

Habiendo descrito así ciertas realizaciones de una banda continua, procedimiento de fabricación de la misma, un sistema separador que utiliza dicha banda, y un procedimiento de separación, varias alteraciones, modificaciones y mejoras serán evidentes para aquellos con conocimientos ordinarios en la materia. Dichas modificaciones, variaciones y mejoras están incluidas en el alcance de aplicación de la solicitud, siempre que se ajusten a las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, la descripción anterior es a modo de ejemplo y no pretende ser limitativa. 20

REIVINDICACIONES

1. Una banda continua (50) para uso en un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar, la banda (50) comprende:
 - 5 cordones de borde longitudinales (47) que tienen bordes (49);
cordones longitudinales (42) y cordones de dirección transversal (46) que forman aberturas en el interior de los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) que están configuradas para ser permeables a los componentes del material difícil de fluidificar, estando las aberturas configuradas además para transportar componentes del material difícil de fluidificar a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50);
 - 10 en la que los cordones de borde longitudinales (47) son impermeables al material difícil de fluidificar;
caracterizada porque se forman muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) en ubicaciones periódicas en los bordes (49) de la banda continua (50), estando configuradas las muescas periódicas (52) para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50), de modo que los componentes se alejen de los bordes del sistema separador de banda cuando se utiliza la banda continua (50) en el sistema separador de banda.
2. La banda continua (50) de la reivindicación 1, en la que las muescas periódicas (52) formadas en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) tienen un borde biselado.
3. La banda continua (50) de la reivindicación 2, en la que el borde biselado de cada muesca (52) tiene un radio en el rango entre 4 y 5 mm.
4. La banda continua (50) de cualquier reivindicación precedente, en la que las muescas periódicas (52) formadas en los cordones longitudinales (47) de la banda continua (50) tienen forma triangular.
5. La banda continua (50) de cualquier reivindicación precedente, en la que las muescas periódicas (52) tienen una longitud de apertura que está en el rango de 19 mm- 400 mm.
- 25 6. La banda continua (50) de cualquier reivindicación precedente, en la que las muescas periódicas (52) tienen una profundidad de apertura que está en el rango de 13 mm - 31 mm.
7. La banda continua (50) de cualquier reivindicación precedente, en la que las muescas periódicas (52) tienen un espaciado en el rango entre 63 mm y 960 mm.
- 30 8. La banda continua (50) de cualquier reivindicación precedente, en la que un borde anterior de cada muesca (52) tiene un ángulo en el rango de 12-45° con respecto al cordón de borde longitudinal (47).
9. La banda continua (50) de cualquier reivindicación precedente, en la que un borde posterior (54) de cada muesca (52) es perpendicular con respecto al cordón de borde longitudinal (47).
10. Un procedimiento de fabricación de una banda continua (50) para su uso en un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar, el procedimiento comprende:
 - 35 formar una banda continua (50) con cordones de borde longitudinales (47) que tienen bordes (49), siendo los cordones de borde longitudinales (47) impermeables al material difícil de fluidificar;
formar cordones longitudinales (42) y cordones de dirección transversal (46) que forman aberturas en el interior de los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) que están configurados para ser permeables a los componentes del material difícil de fluidificar y para transportar componentes del material difícil de fluidificar a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50);
 - 40 formar muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) en ubicaciones periódicas de los bordes (49) de la banda continua (50) y para transportar los componentes del material difícil de fluidificar en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal (41) de la banda continua (50), de modo que los componentes se desplacen y se alejen de los bordes del sistema separador de banda cuando la banda continua (50) se utiliza en el sistema separador de banda.
11. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de la reivindicación 10, que comprende además formar las muescas periódicas (52) formadas en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) con un borde biselado.
- 50 12. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de la reivindicación 11, que comprende además formar el borde biselado de cada muesca (52) con un radio en un rango de 4-5 mm.
13. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de las reivindicaciones 10-12, que comprende además formar las muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) con una forma triangular.

14. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de las reivindicaciones 10-13, que comprende además formar las muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) con un borde anterior que tiene un ángulo en un rango de 12-45° con respecto al cordón de borde longitudinal (47).
- 5 15. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de las reivindicaciones 10-14, que comprende además formar las muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) con un borde posterior (54) de cada muesca perpendicular con respecto al cordón de borde longitudinal (47).
16. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de las reivindicaciones 10-15, que comprende además formar las aberturas en el interior de los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) con cualquiera de las técnicas de extrusión, moldeo, punzonado, mecanizado, corte por chorro de agua y corte por láser.
- 10 17. El procedimiento de fabricación de la banda continua (50) de las reivindicaciones 10-16, que comprende además formar las muescas periódicas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) con cualquiera de las técnicas de extrusión, moldeo, punzonado, mecanizado, corte por chorro de agua y corte por láser.
18. Un sistema separador de banda para separar componentes de un material difícil de fluidificar, el sistema separador de banda comprende:
- 15 un primer electrodo y un segundo electrodo dispuestos en lados opuestos de una línea central longitudinal y configurados para proporcionar un campo eléctrico entre el primer electrodo y el segundo electrodo; la banda continua (50) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, estando la banda continua (50) configurada para transportar componentes del material difícil de fluidificar que tengan una influenciabilidad neta similar al campo eléctrico en corrientes contracorriente respectivas a lo largo de la dirección longitudinal (41) entre el
- 20 primer y el segundo electrodos.
19. El sistema de la reivindicación 18, en el que la banda continua (50) incluye segmentos de banda en contracorriente (28, 30) que se desplazan en direcciones opuestas a lo largo de la dirección longitudinal (41).
20. El sistema de las reivindicaciones 18-19, en el que la banda continua (50) tiene una anchura unos pocos mm inferior a la anchura de un interior del sistema separador de banda y los bordes (49) en los cordones de borde
- 25 longitudinales (47) de la banda continua (50) están configurados para barrer componentes del material difícil de fluidificar lejos del borde interior del sistema separador de banda.
21. Un procedimiento de separación de componentes de un material difícil de fluidificar que se admiten en una cámara de separación que tiene una dimensión alargada, siendo la dimensión alargada larga en comparación con un espaciado entre un par de superficies de electrodos opuestas, comprendiendo el procedimiento:
- 30 proporcionar un campo eléctrico entre las superficies opuestas de los electrodos; transportar los componentes del material difícil de fluidificar en dos corrientes en direcciones opuestas entre las superficies de electrodos opuestas con una banda transportadora continua (50) que tenga cordones de borde longitudinales (47) con bordes (49), siendo los cordones de borde longitudinales (47) impermeables al material difícil de fluidificar, y cordones longitudinales (42) y cordones de dirección transversal (46) que formen
- 35 aberturas interiores a los cordones de borde longitudinales (47) que sean permeables a los componentes del material difícil de fluidificar; transportar además los componentes del material difícil de fluidificar fuera de los lados longitudinales interiores de la cámara de separación con muescas (52) dispuestas periódicamente en los cordones de borde longitudinales (47) que están configurados para transportar la mezcla de partículas en una dirección paralela
- 40 a las superficies de electrodos opuestas.
22. El procedimiento de la reivindicación 21, que comprende además barrer una superficie interior de los bordes longitudinales de la cámara de separación con los cordones de borde longitudinales (47) incluyendo las muescas (52) de la banda continua (50).
23. El procedimiento de las reivindicaciones 21-22, en el que las muescas (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) tienen un borde biselado.
24. El procedimiento de las reivindicaciones 21-23, en el que cada muesca (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) tiene un radio en un rango de 4-5 mm.
25. El procedimiento de la reivindicación 21-24, en el que cada muesca (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) tiene una forma triangular.
- 50 26. El procedimiento de las reivindicaciones 21-25, en el que cada muesca (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) tiene un borde anterior de la muesca que tiene un ángulo en un rango de 12-45° con respecto al cordón de borde longitudinal (47).

27. El procedimiento de las reivindicaciones 21-26, en el que cada muesca (52) en los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) tiene un borde posterior (54) de la muesca perpendicular con respecto al cordón de borde longitudinal (47).

28. El procedimiento de la reivindicación 21, que comprende adicionalmente las etapas de

- 5 a. admitir el material difícil de fluidificar en la cámara de separación, teniendo la cámara de separación superficies enfrentadas espaciadas más estrechamente que las longitudes respectivas de las superficies enfrentadas;
- b. imprimir una influencia de separación hacia al menos una de las superficies enfrentadas de la cámara de separación;
- 10 c. separar los diferentes componentes del material difícil de fluidificar en la dirección de la influencia de separación según su influenciabilidad relativa a dicha influencia de separación;
- d. mover mecánicamente los componentes de similar influenciabilidad neta del material difícil de fluidificar cerca unos de otros en corrientes que se mueven transversalmente a la influencia de separación a lo largo de la dirección longitudinal (41) entre el primer y el segundo electrodos, estando las corrientes en comunicación paralela a la influencia de separación para transferir una porción de al menos una de las corrientes a otra de las corrientes en virtud de la acción continuada de la influencia de separación a medida que las corrientes progresan transversalmente a la influencia de separación; y
- 15 e. retirar las corrientes separadas del material difícil de fluidificar de dicha cámara de separación.

20 29. El procedimiento de la reivindicación 28, en el que los componentes de las corrientes del material difícil de fluidificar se mueven por las aberturas de la región interior de la banda continua (50) y por las muescas (52) de los cordones de borde longitudinales (47) de la banda continua (50) hacia la línea central longitudinal del sistema separador de banda y lejos de los electrodos primero y segundo y lejos de los bordes de la cámara de separación.

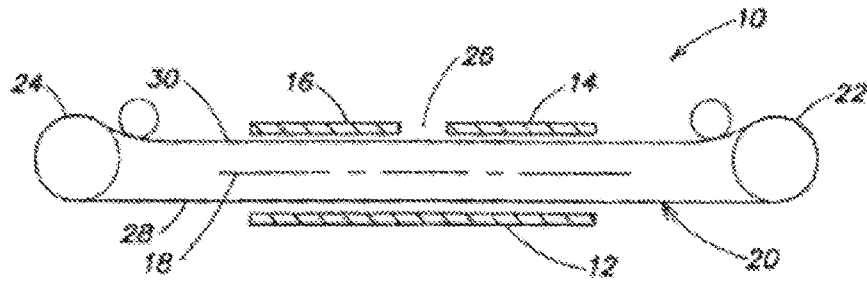


FIG. 1
(TECNICA ANTERIOR)

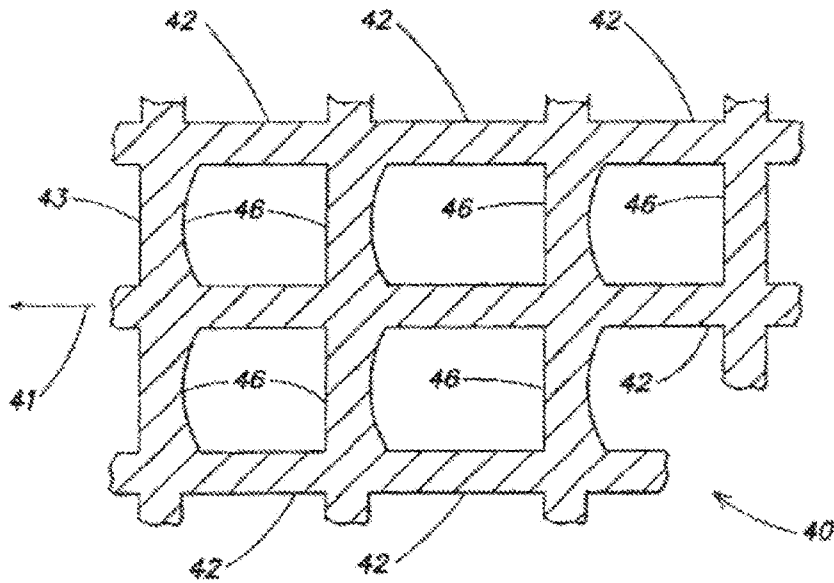


FIG. 2
(TECNICA ANTERIOR)

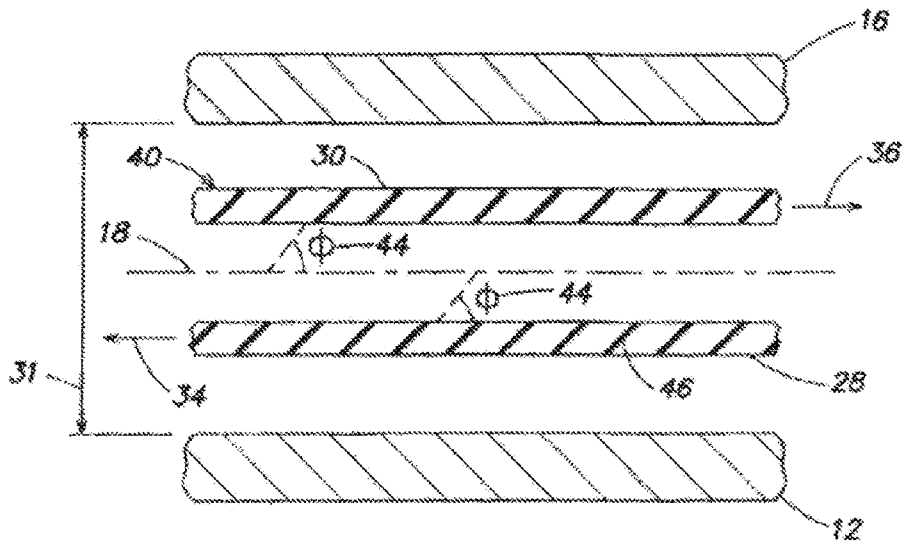


FIG. 3
(TECNICA ANTERIOR)

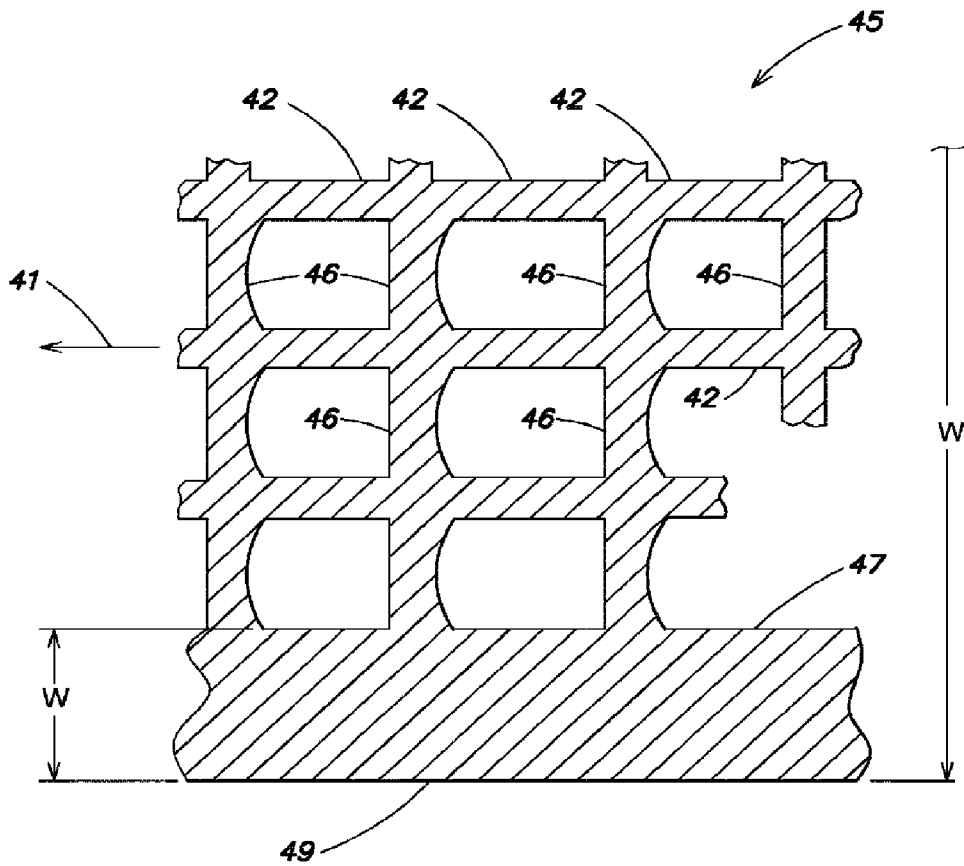


FIG. 4

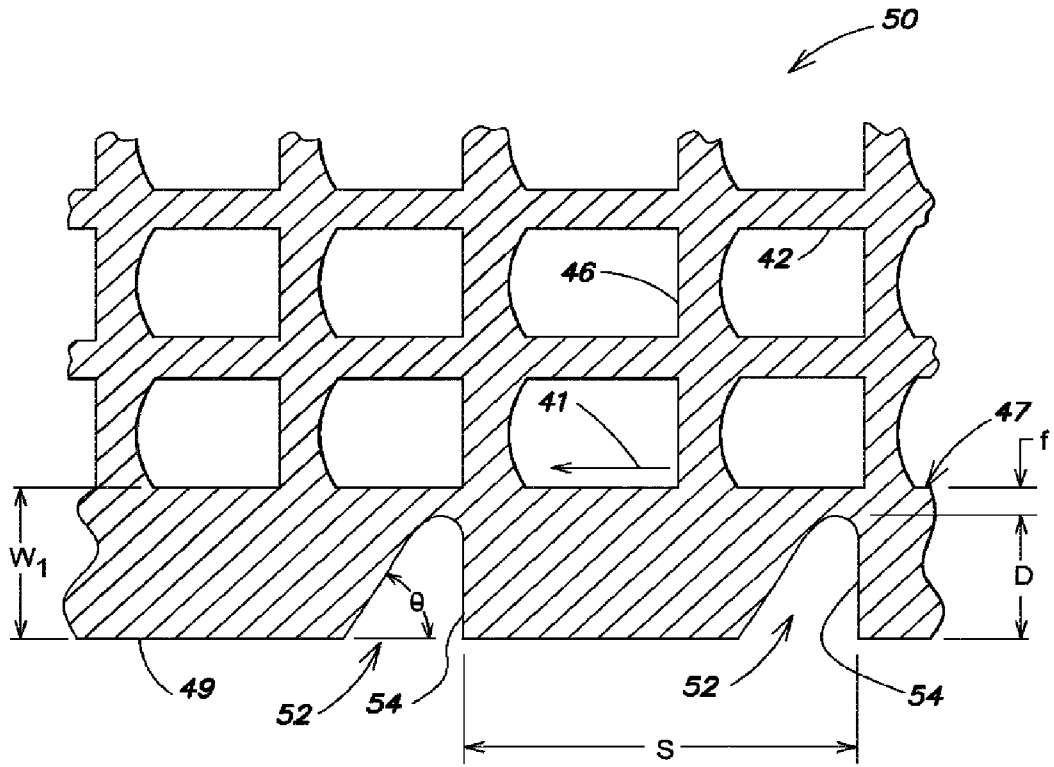


FIG. 5A

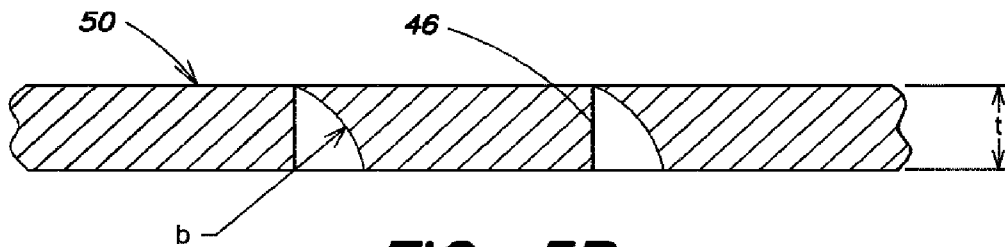


FIG. 5B

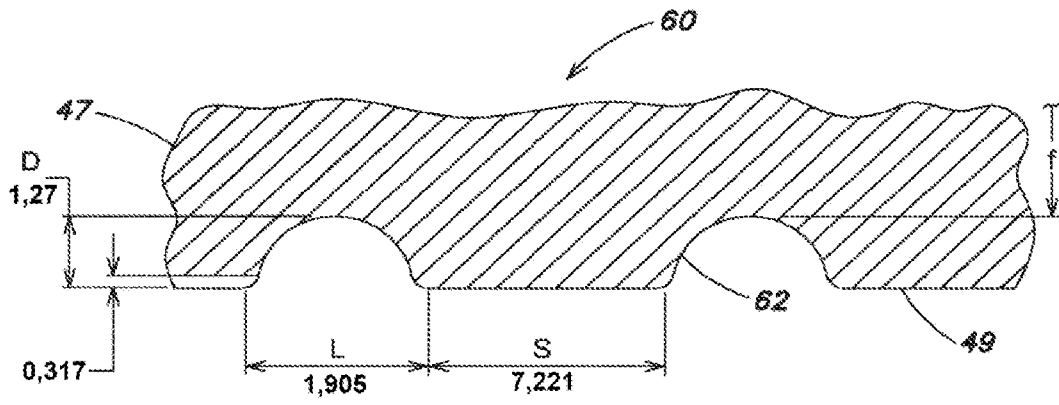


FIG. 6

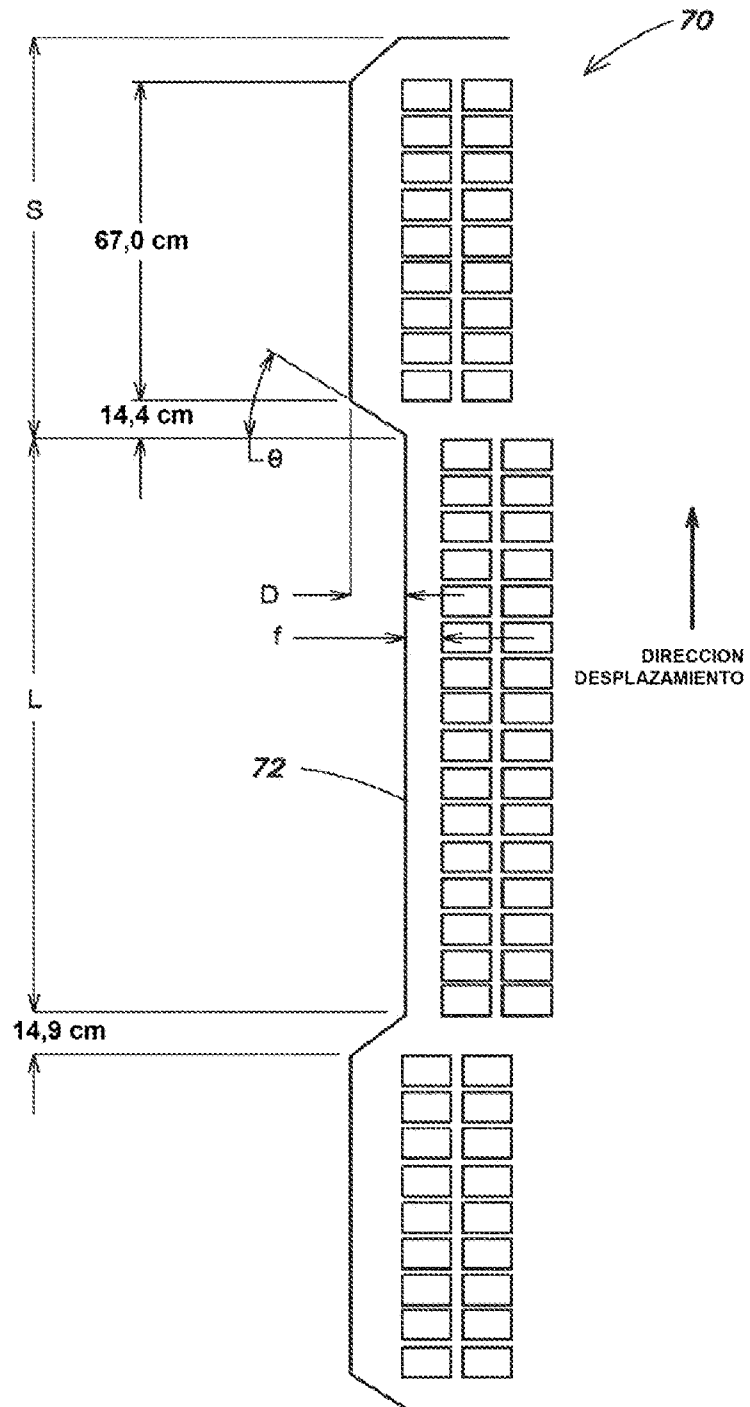


FIG. 7

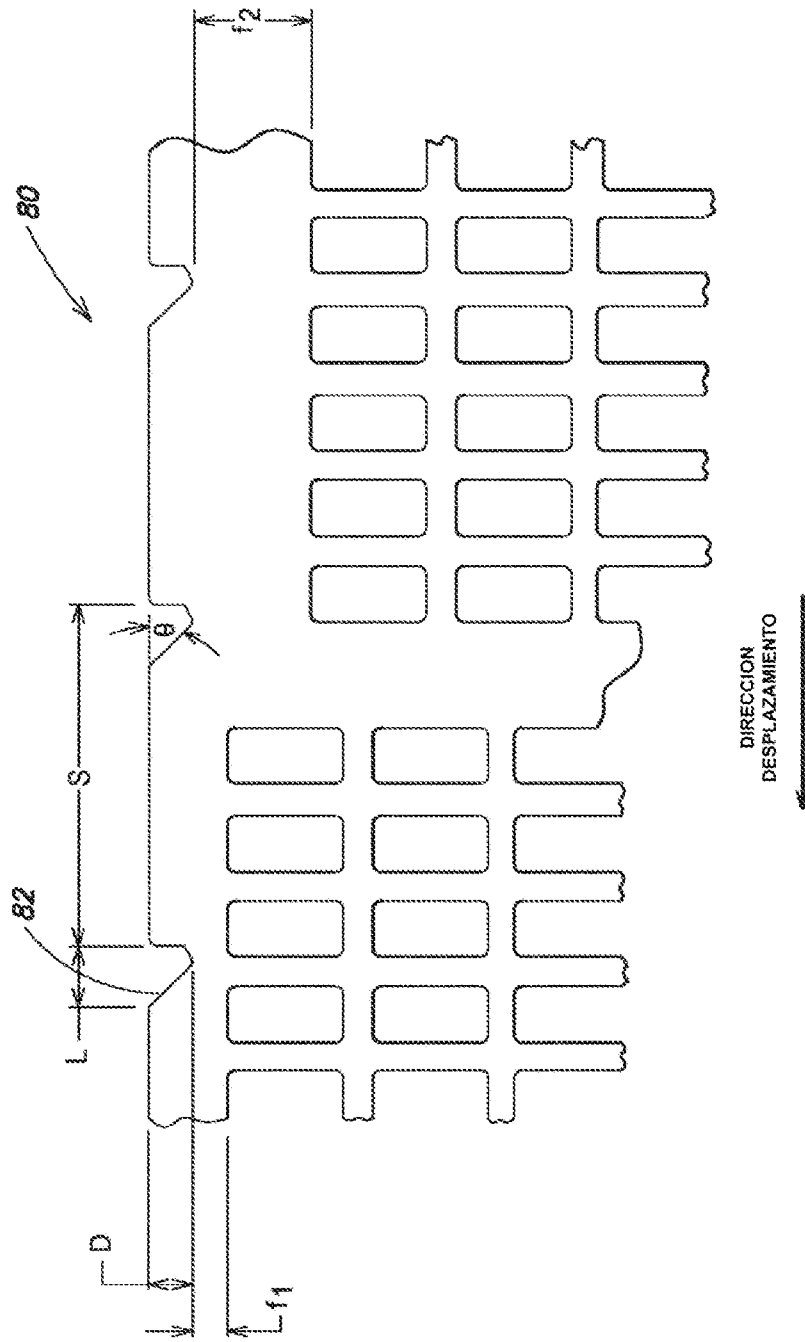


FIG. 8

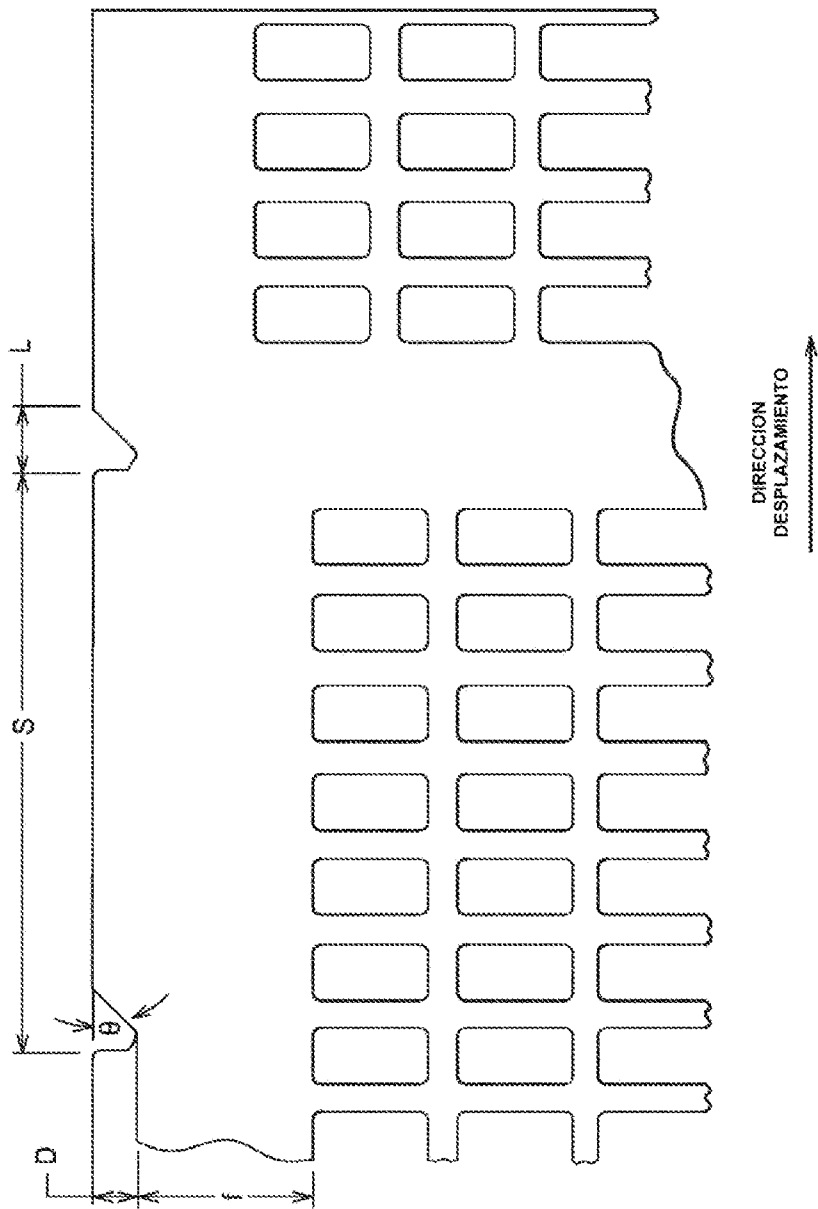


FIG. 9