

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 378**

51 Int. Cl.:

B01D 33/04 (2006.01)

B01D 33/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010** E 13005540 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017** EP 2712664

54 Título: **Dispositivo de filtrado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2017

73 Titular/es:

GALA INDUSTRIES, INC. (100.0%)
181 Pauley Street, Eagle Rock
Virginia 24085, US

72 Inventor/es:

ELOO, MICHAEL y
ROSENGÄRTNER, ANDRÉ

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 637 378 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

Dispositivo de filtrado

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de filtrado para filtrar y separar sólidos de líquidos con al menos una cinta de filtrado permeable a líquido y accionable de manera continua o intermitente, una entrada para cargar la mezcla de líquido/sólido a filtrar en la cinta de filtrado en una zona de carga, así como un limpiador de cinta para retirar los sólidos depositados en la cinta de filtrado desde una sección de cinta, que sale de la zona de carga, en una zona de descarga.

10 Por el documento DE10154134A1 es conocido un dispositivo de granulación, cuyo líquido de proceso en forma de un refrigerante líquido se guía en el circuito a través de un filtro de partículas con el fin de filtrar y separar los contaminantes que llegan al líquido de proceso durante la fabricación de pellets o gránulos. Como filtro de partículas está prevista una cinta de filtrado que gira continuamente en forma de una cinta transportadora y sobre la que se deposita el líquido de proceso contaminado a filtrar, de modo que el líquido pasa a través del ramal superior y del ramal inferior de la cinta de filtrado y las partículas se acumulan sobre la cinta de filtrado. Los contaminantes acumulados sobre la cinta se evacúan y se retiran continuamente de la cinta con un rascador en una zona de descarga.

20 El uso de cintas de filtrado, accionables de manera continua o intermitente, para filtrar líquidos contaminados es ventajoso en particular en plantas industriales, en las que el líquido de proceso se guía en el circuito, porque no es necesario parar la planta para limpiar el filtro. Los sólidos, depositados sobre la cinta de filtrado en la zona de carga, se conducen hacia afuera de la zona de carga mediante el movimiento de la cinta de filtrado, de modo que se pueden retirar de la cinta de filtrado en una zona de descarga situada por fuera de la zona de carga mencionada. Al mismo tiempo, una sección de cinta de filtrado fresca o limpiada entra nuevamente en la zona de carga mediante el movimiento de la cinta de filtrado, de modo que una sección de cinta de filtrado fresca y funcional realiza aquí siempre el filtrado.

30 Sin embargo, los dispositivos de filtrado de esta categoría, conocidos hasta ahora, necesitan ser mejorados en muchos aspectos. Un problema en este sentido es la limpieza y el mantenimiento de la cinta de filtrado. Los sólidos, que se acumulan tanto en el ramal superior como en el ramal inferior de la cinta de filtrado en el dispositivo según el documento DE10154134A1, no se pueden eliminar fácilmente antes de guiarse el respectivo ramal de la cinta de filtrado alrededor del rodillo de desviación situado en el interior del dispositivo de filtrado, porque una sección de la cinta de filtrado no se conduce primeramente a la zona de descarga mediante el rascador dispuesto aquí antes de que la sección correspondiente de la cinta de filtrado en el interior del dispositivo de filtrado cambie del ramal inferior al ramal superior o, en dependencia de la dirección de giro, del ramal superior al ramal inferior. De este modo, no sólo los sólidos depositados en la cinta de filtrado se conducen alrededor del rodillo de desviación situado en el interior del dispositivo de filtrado, lo que provoca una solidificación y también un desgaste de la cinta y del rodillo de desviación, sino que la sección de la cinta de filtrado, cubierta de sólidos en el ramal inferior, se vuelve a usar en el ramal superior para el filtrado, sin haberse limpiado previamente.

45 Por el documento US4,485,013 es conocido un filtro de agua que está configurado de manera flotante como una balsa y se puede usar en un embalse. En este caso, el agua a purificar se alimenta a una cinta de filtrado accionable a través de conos escalonados, eliminándose las partículas atrapadas en la cinta de filtrado mediante un cepillo que actúa en el ramal inferior de la cinta de filtrado. Al cepillo está asignada una rasqueta para limpiar el cepillo.

Otros dispositivos de filtrado son conocidos por los documentos EP1762291A1, DE10252679A1, DE20008957U1, DE9402095U1 o DE3926434A1.

50 Durante la limpieza de la cinta de filtrado en la zona de descarga se pueden originar también problemas que van a requerir medidas de limpieza separadas y, por consiguiente, una parada del dispositivo de filtrado. Esto se puede deber, por una parte, a que los depósitos solidificados en la cinta de filtrado no se pueden quitar completamente y se acumulan cada vez más con el giro reiterado de la cinta de filtrado, de modo que la cinta de filtrado se obstruye. Por la otra parte, en el rascador se pueden depositar también los sólidos retirados de la cinta de filtrado, de modo que se puede originar aquí una acumulación que requiere una parada de mantenimiento del dispositivo de filtrado.

60 En este tipo de paradas de mantenimiento, la manipulación de tales dispositivos de filtrado con una cinta de filtrado giratoria resulta hasta el momento claramente más compleja que en filtros autolimpiables estacionarios. Si se tiene que sustituir completamente, por ejemplo, la cinta de filtrado, el desmontaje del dispositivo de filtrado es claramente más complejo, porque al menos para el montaje de una nueva cinta de filtrado de giro continuo se ha de desmontar también el rodillo de desviación en el interior del dispositivo de filtrado, si los extremos de una cinta de filtrado no continua no se deben unir entre sí posteriormente, es decir, después de integrarse dicha cinta de filtrado no continua.

65 Partiendo de esto, la presente invención tiene el objetivo de crear un dispositivo de filtrado mejorado del tipo mencionado que evite las desventajas del estado de la técnica y perfeccione este último de manera ventajosa.

Preferentemente se deben conseguir ciclos operativos más largo con menos y más cortos tiempos de parada de mantenimiento, sin afectar la eficiencia del filtrado. Además, se debe posibilitar preferentemente una sustitución más fácil de la cinta de filtrado con el fin de poder adaptar el dispositivo de filtrado a distintos líquidos de proceso o a los sólidos contenidos en los mismos.

5 Según la invención, este objetivo se consigue mediante un dispositivo de filtrado de acuerdo con la reivindicación 1. Configuraciones preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

10 Para evitar tiempos de parada, así como afectaciones en la eficiencia del filtrado a causa de las acumulaciones de sólido, que se van formando en la zona del limpiador de cinta, se propone usar un cepillo configurado de manera autolimpiable para la eliminación de los sólidos depositados en la cinta de filtrado, de modo que no sólo se garantiza una eliminación eficaz permanente de los sólidos de la cinta de filtrado, sino que se evitan también las acumulaciones de material en el cepillo de limpieza y los tiempos de parada requeridos para su eliminación. Según la invención, el limpiador de cinta tiene al menos un cepillo accionable de manera rotatoria, al que está asignado un limpiador de cepillo con un rascador dispuesto en la trayectoria circular de las cerdas del cepillo rotatorio. El cepillo rotatorio elimina eficazmente los sólidos depositados de la cinta de filtrado, mientras que el rascador del limpiador de cepillo garantiza al mismo tiempo que los sólidos separados no se acumulen en el cepillo y lo obstruyan. En el caso particular de contaminantes pegajosos en el líquido a filtrar resulta muy útil la autolimpieza continua del cepillo para poder asegurar permanentemente una separación eficiente y continua de los sólidos.

20 El rascador, usado para la autolimpieza del cepillo accionable de manera rotatoria, puede tener en principio una configuración distinta. Según la invención, el rascador mencionado está configurado como rasqueta en forma de barra que está sujeta de manera que penetra completamente en la zona de cerdas del cepillo. La rasqueta se puede extender en paralelo al eje de giro del cepillo, dado el caso, también con una ligera posición inclinada en ángulo agudo respecto al mismo, a una distancia del eje de giro del cepillo menor que el radio de la superficie envolvente del cepillo, de modo que las cerdas del cepillo rotatorio chocan siempre en su trayectoria circular contra la rasqueta o engranan cíclicamente en la misma.

25 La rasqueta mencionada en forma de barra puede estar dispuesta de manera estacionaria durante el funcionamiento, es decir, en una posición fija respecto al cepillo. Si una barra cilíndrica está prevista como rascador, puede estar prevista una disposición completamente rígida e inmóvil.

30 Según la invención es posible variar también la posición del rascador respecto al cepillo, por ejemplo, de modo que el rascador se puede aproximar más al eje del cepillo o separar más del mismo para conseguir un efecto de rascado más o menos acentuado o para poder reajustar el rascador en dependencia del desgaste de los cepillos. Según la invención, el apoyo del rascador tiene también la posibilidad de moverse, de modo que el rascador se puede disponer en distintos segmentos periféricos, permitiendo así que el proceso de rascado se ejecute en distintos puntos a fin de evitar, por ejemplo, que los sólidos retirados retornen a la cinta de filtrado. Según la invención, el rascador del cepillo está dispuesto en el lado del cepillo opuesto a la cinta de filtrado. Si el punto de engranaje del cepillo en la cinta de filtrado define la posición angular de 0° , el rascador está dispuesto en un segmento angular de 90° a 270° , o sea, en el segundo y el tercer cuadrante del movimiento circular del cepillo. El rascador puede estar dispuesto aproximadamente en el intervalo de 150° a 210° para impedir con seguridad al retirarse los sólidos del cepillo que estos retornen a la cinta de filtrado. El apoyo móvil correspondiente del rascador permite ajustar la posición angular mencionada del rascador, por lo que es posible un ajuste óptimo del proceso de rascado a distintos sólidos y tipos de cerdas.

35 En una variante de la invención, la rasqueta en forma de barra puede tener también una sección transversal diferente a la forma circular, por ejemplo, puede presentar nervios sobresalientes radialmente en forma de un perfil extruido, un contorno triangular o poligonal o un patrón de resaltes de engranaje desplazados entre sí, en particular cuando la rasqueta es accionable de manera rotatoria, con preferencia en sentido contrario a la dirección de giro del cepillo, de modo que aumenta el efecto de engranaje entre la rasqueta y las cerdas y se consigue eliminar mejor los sólidos de las cerdas.

40 De manera alternativa a los perfiles extruidos de la barra de rascador, éste puede tener también un perfil con una componente variable en dirección longitudinal, en particular en forma de un perfil helicoidal o un estriado inclinado, para conseguir un efecto de transporte en dirección longitudinal del rascador. Así, por ejemplo, los sólidos, que caen en mayor cantidad en el centro del cepillo durante el rascado, se pueden unificar a lo largo del cepillo y transportar hacia el lateral. A tal efecto, la rasqueta en forma de barra puede tener, por ejemplo, un dentado o contorno aflechado. Los perfiles helicoidales o inclinados mencionados pueden estar superpuestos aquí a los perfiles extruidos mencionados antes.

45 De manera alternativa o adicional a este tipo de rascador en forma de una rasqueta se puede usar también para la autolimpieza del cepillo un segundo cepillo que está configurado asimismo ventajosamente como cepillo accionable de manera rotatoria y gira alrededor de un eje de giro que se extiende esencialmente en paralelo o ligeramente en posición oblicua, inclinada en ángulo agudo respecto al eje de giro del primer cepillo. Ventajosamente, este segundo cepillo se acciona en sentido contrario al primer cepillo para eliminar del primer cepillo los sólidos adheridos al

mismo. En una variante de la invención, al segundo cepillo puede estar asignado a su vez otro limpiador de cepillo, por ejemplo, en forma de un rascador como se describe antes.

5 Para poder adaptar óptimamente la limpieza de la cinta de filtrado a distintas condiciones de proceso, el cepillo, que cepilla la cinta de filtrado, tiene un accionamiento con velocidad de giro variable, de modo que es posible variar la velocidad de giro del cepillo y ajustarla al valor óptimo en cada caso.

10 En una variante de la invención está previsto al respecto una regulación o un ajuste automático de la velocidad de giro del cepillo que consigue una limpieza óptima de la cinta de filtrado para las condiciones de proceso imperantes respectivamente. Con este fin, el dispositivo de control puede estar conectado a medios de detección que detectan distintos parámetros operativos, en dependencia de los que, el dispositivo de control puede ajustar automáticamente a continuación la velocidad de giro. Por ejemplo, los medios de detección pueden comprender un sistema sensor de carga que determina la carga del filtro, es decir, la cantidad de sólido depositada en la cinta de filtrado y/o la permeabilidad restante del filtro, de modo que, por ejemplo, al aumentar la carga del filtro se ajusta una velocidad de giro mayor del cepillo, mientras que al disminuir la carga de filtro se ajusta una velocidad de giro menor. Alternativa o adicionalmente, los medios de detección mencionados pueden comprender también un sistema sensor de densidad de sólido para determinar el contenido de sólido en el líquido a filtrar y/o la relación de la cantidad de líquido respecto a la cantidad de sólido. Si el contenido de sólido a filtrar en el líquido aumenta, se puede elevar, por ejemplo, la velocidad de giro del cepillo, mientras que la velocidad de giro se puede reducir al disminuir la cantidad de sólido. Alternativa o adicionalmente, los medios de detección mencionados pueden comprender un sistema sensor de tamaño de partícula para determinar el tamaño de las partículas de los sólidos adheridos. Si el tamaño de las partículas aumenta, se puede elevar, por ejemplo, la velocidad de giro, mientras que en presencia de partículas más pequeñas se puede trabajar con una velocidad de giro menor del cepillo. Alternativa o adicionalmente, por ejemplo, el material del sólido se puede usar también como parámetro, por medio del que se ajusta la velocidad de giro del cepillo. Alternativa o adicionalmente se puede realizar una regulación retroactiva de la velocidad de giro del cepillo de modo que se observa la sección de la cinta de filtrado, limpiada por el cepillo, y se detecta su limpieza, por ejemplo, mediante sensores ópticos o una determinación de la permeabilidad de la cinta al aire y/o a líquidos. La velocidad de giro del cepillo se regula a continuación de tal modo que se obtiene la mayor limpieza posible de la cinta de filtrado a favor de la corriente del cepillo. Para esta regulación de la velocidad de giro del cepillo se pueden usar otros parámetros operativos.

35 De manera alternativa o adicional a la regulación de la velocidad de giro del cepillo en dependencia de los distintos parámetros operativos, la velocidad de giro del cepillo se puede variar o invertir cíclicamente, por ejemplo, de modo que con cada n giro de la cinta de filtrado se realiza un proceso de limpieza a una velocidad de giro elevada del cepillo o en una dirección de giro inversa del cepillo.

40 De manera alternativa o adicional a una variación de la velocidad de giro del cepillo, en una variante de la invención se puede variar también la fuerza de presión del cepillo contra la cinta de filtrado, en particular al variarse la distancia del eje del cepillo respecto a la cinta de filtrado. La fuerza de apriete y/o la distancia del eje del cepillo respecto a la cinta de filtrado se pueden controlar automáticamente de manera correspondiente mediante el dispositivo de control mencionado en dependencia de distintos parámetros operativos, por ejemplo, de modo que el cepillo se ajusta más fuertemente contra la cinta de filtrado cuando se deteriora el efecto de limpieza o en presencia de una carga mayor en el filtro. La otra fuerza del cepillo se puede variar también cíclicamente de la manera mencionada, por ejemplo, de modo que con cada n giro de la cinta de filtrado se ejecuta un ciclo de limpieza con una fuerza de apriete elevada.

45 De manera alternativa o adicional a una variación de la velocidad de giro del cepillo y/o de la fuerza de apriete del cepillo, en una variante ventajosa de la invención se puede variar también la velocidad de movimiento de la cinta de filtrado. Con este fin, a la cinta de filtrado está asignado un accionamiento con velocidad de accionamiento variable. Ventajosamente, a este accionamiento puede estar asignado un regulador manual para poder variar manualmente la velocidad de la cinta de filtrado. Alternativa o adicionalmente puede estar previsto también un dispositivo de control automático para la variación automática de la velocidad de la cinta de filtrado en dependencia de al menos un parámetro operativo, pudiéndose usar ventajosamente los parámetros operativos mencionados antes, o sea, en particular la carga del filtro, la densidad del sólido o la relación de la cantidad de líquido respecto a la cantidad de sólido, el tamaño de las partículas, el material del sólido o un valor característico de la cinta de filtrado, como su abertura de malla o de poros o su permeabilidad a líquidos. En particular, la velocidad de la cinta se puede elevar, por ejemplo, al aumentar la carga del filtro o al aumentar el contenido de sólido en la mezcla de líquido/sólido a filtrar, mientras que la velocidad de la cinta se puede reducir al disminuir la carga del filtro o al disminuir el contenido de sólido.

60 El limpiador de cinta mencionado se puede posicionar en principio en distintas secciones de la cinta de filtrado y/o de la zona de descarga. En una variante ventajosa de la invención, el cepillo se puede engranar en un ramal inferior de la cinta de filtrado, a saber, preferentemente por un lado inferior, de modo que el cepillo procesa el lado de la cinta de filtrado, sobre el que se carga la mezcla de sólido/líquido a filtrar en la zona de carga del dispositivo de filtrado.

65 Con el fin de poder aplicar en caso necesario medidas de limpieza adicionales o sustituir la cinta de filtrado en un ciclo de mantenimiento está previsto según otro aspecto de la presente invención que la cinta de filtrado accionable

esté unida al limpiador de cinta mencionado para formar un grupo constructivo, configurado de manera separada de la entrada del dispositivo de filtrado y montado de manera desplazable respecto a esta entrada. En particular, el grupo constructivo mencionado, que comprende la cinta de filtrado, su accionamiento y el limpiador de cinta, puede estar configurado en forma de cajón, de modo que el grupo constructivo mencionado o la sección de la cinta de filtrado a posicionar en la zona de carga para el proceso de filtrado se puede introducir o extraer de la carcasa de filtro como un cajón, sin desmontar previamente los componentes del grupo constructivo mencionado. A tal efecto, la carcasa de filtro del dispositivo de filtrado tiene ventajosamente un orificio de inserción en una pared de carcasa vertical, de modo que el grupo constructivo mencionado se puede introducir o extraer de la carcasa de filtro por el lateral.

Para simplificar la manipulación durante la extracción y la introducción del grupo constructivo de cinta de filtrado, en una variante ventajosa de la invención está previsto que el grupo constructivo mencionado forme un carro apoyado mediante un mecanismo de desplazamiento en el suelo y/o guiado de manera desplazable mediante una guía de corredera en la carcasa de filtro. Esto permite extraer el grupo constructivo mencionado, sin que el instalador o el usuario tenga que soportar todo el peso del grupo constructivo de filtrado. La configuración del grupo constructivo en forma de carro con mecanismo de desplazamiento consigue un movimiento fácil hacia adentro y hacia afuera.

Para lograr un posicionamiento exacto de la cinta de filtrado en la zona de carga y/o una interacción precisa entre la entrada y la cinta de filtrado, sin necesidad de realizar al respecto trabajos de posicionamiento de difícil acceso en el interior de la carcasa de filtro, en una variante de la invención está previsto en el grupo constructivo en forma de cajón mencionado un collar de conexión que rodea la cinta de filtrado y se puede unir a la carcasa de filtro y formar un tope y/o un dispositivo de posicionamiento que predefine exactamente la posición deseada de la cinta de filtrado en la zona de carga al engranar en la carcasa de filtro. Si el grupo constructivo en forma de cajón con la cinta de filtrado se introduce previamente en la carcasa de filtro hasta que el collar de conexión mencionado entre en contacto con la carcasa de filtro, la parte del grupo constructivo en forma de cajón, que se extiende en el interior de la carcasa de filtro, queda posicionada exactamente en la zona de carga, mientras que la parte restante del grupo constructivo, que comprende el limpiador de cinta y la zona de descarga, queda dispuesta por fuera de la carcasa de filtro.

Para impedir que la mezcla de sólido/líquido a filtrar pase varias veces a través de la cinta de filtrado o de distintas secciones de la misma antes de limpiarse las distintas secciones, el dispositivo de filtrado está configurado según otro aspecto de la presente invención de modo que la mezcla de sólido/líquido se conduce sólo una vez a través de la misma cinta de filtrado. No obstante, la cinta de filtrado mencionada se transporta ventajosamente en forma de un transportador de cinta alrededor de rodillos de desviación, de modo que la cinta de filtrado se extiende en la zona de carga del dispositivo de filtrado con un ramal superior y un ramal inferior, pudiendo estar configurada la cinta de filtrado en particular en forma de un transportador de cinta que gira continuamente. Para impedir, no obstante, que la mezcla de sólido/líquido a filtrar pase tanto a través del ramal superior como del ramal inferior, el dispositivo de filtrado presenta en una variante de la invención entre el ramal superior mencionado y el ramal inferior de la cinta de filtrado en la sección del transportador de cinta de filtrado, situada en la zona de carga, una superficie de desviación para desviar el líquido, que se conduce a través del ramal superior, por delante del ramal inferior. La superficie de desviación recoge el líquido, que atraviesa el ramal superior, delante del ramal inferior y lo conduce por delante del ramal superior hacia la otra parte del circuito de líquido.

La superficie de desviación mencionada puede estar configurada en principio de distinta manera, por ejemplo, en forma de una superficie oblicua, inclinada hacia un lado. En una variante de la invención, la superficie de desviación mencionada puede tener, hablando en términos generales, un contorno en forma de tejado de dos aguas, cuyo caballete está alineado esencialmente en paralelo a la dirección de movimiento de la cinta de filtrado y orientado hacia el ramal superior, de modo que el líquido recogido por la superficie de desviación se desvía hacia ambos lados por delante del ramal inferior.

En una variante de la invención, la superficie de desviación mencionada presenta al respecto elementos de dirección de flujo, que discurren en transversal a la dirección de movimiento de la cinta de filtrado, preferentemente en forma de listones de dirección de flujo, para estabilizar el líquido recogido y amortiguar la componente longitudinal del flujo generada por la cinta de filtrado y desviar el líquido recogido específicamente en la dirección deseada.

En una variante de la invención, la superficie de desviación mencionada puede estar configurada en forma de cuba para impedir que el líquido recogido se desborde o salga descontroladamente. En particular, la superficie de desviación mencionada puede presentar en zonas marginales laterales cantos, elevaciones o contornos de retención configurados de otra manera para poder conseguir una desviación controlada del líquido recogido.

En particular, en la superficie de desviación mencionada pueden estar previstos listones de guía de cinta que encierran o cubren el ramal superior de la cinta de filtrado por sus bordes laterales y delimitan lateralmente la zona de carga. Los listones de guía de cinta de este tipo cumplen no sólo la función de guiar la cinta de filtrado e impedir un hundimiento excesivo o un doblado de la cinta de filtrado a causa de la carga depositada, sino también la función de impedir que el ramal superior de la cinta de filtrado se inunde descontroladamente, lo que podría provocar un rebose de material no filtrado. Los listones de guía de cinta mencionados, que sobresalen lateralmente de los bordes

de la cinta de filtrado, retienen la mezcla de sólido/líquido cargada en la zona del ramal superior, de modo que la mezcla mencionada pasa esencialmente por completo a través del ramal superior de la cinta de filtrado y se filtra de esta manera. La superficie de recogida o desviación mencionada entre el ramal superior y el ramal inferior dispone entonces de una doble función, por una parte, el líquido recogido por debajo del ramal inferior se desvía por delante del ramal inferior y, por la otra parte, se garantiza el filtrado completo a través del ramal superior.

Para poder manipular mejor el producto a eliminar de la cinta de filtrado y realizar así simultáneamente una limpieza más fácil de la cinta, según otro aspecto de la presente invención, a la cinta de filtrado entre la zona de carga y la zona de descarga del dispositivo de filtrado está asignado un dispositivo de secado para secar los sólidos depositados en la cinta de filtrado. Los sólidos depositados no se tienen que secar forzosamente por completo, sino que se pueden secar ligeramente o deshumedecer hasta un cierto grado, pudiéndose conseguir distintos grados de secado en dependencia de la aplicación. A tal efecto, el dispositivo de secado puede estar configurado en principio de una manera distinta y comprender, dado el caso, varios medios de secado dispuestos uno al lado de otro o uno detrás de otro. En una variante de la invención, el dispositivo de secado puede presentar al menos un radiador de energía, por ejemplo, en forma de un radiador de infrarrojos, para aplicar energía radiante sobre el producto de filtrado adherido a la cinta de filtrado. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de secado puede presentar al menos un generador de corriente de aire, por ejemplo, en forma de un ventilador o un aparato de succión. Tal generador de corriente de aire permite aplicar aire de secado en los sólidos adheridos a la cinta de filtrado, de modo que estos se pueden separar más fácilmente de la cinta de filtrado mediante el limpiador de cinta mencionado antes y seguir procesando también con mayor facilidad.

Para el secado ulterior de los sólidos se pueden usar otros medios de secado. Por ejemplo, pueden estar previstos un separador de ciclón, una bomba de vacío u otros medios deshumidificadores.

En una variante de la invención pueden estar previstas distintas cintas de filtrado situadas una detrás de otra en una disposición escalonada, en tándem o múltiple, estando configuradas preferentemente distintas cintas de filtrado de manera diferente. En una variante de la invención puede estar previstas distintas unidades de filtrado para filtrar sucesivamente en cascada partículas sólidas cada vez más finas. Alternativamente, cintas de filtrado de igual configuración pueden formar también, no obstante, parte del dispositivo de filtrado en distintas disposiciones entre sí.

La cinta o las cintas de filtrado pueden estar configuradas en principio de distinta manera, pudiéndose usar como medio de filtrado fibras naturales o sintéticas procesadas en forma de tejido o malla. Alternativa o adicionalmente pueden estar previstos también medios de filtrado tratados y/o revestidos. Por ejemplo, los materiales de fibra pueden estar fabricados a partir de policondensados y sus copolímeros o de poliolefinas y sus copolímeros. Ventajosamente, la cinta de filtrado está diseñada como cinta continua y, por tanto, no requiere mantenimiento y es reutilizable. La cinta continua puede estar fabricada mediante la unión de los extremos de una cinta de filtrado no continua, fabricada previamente, pudiendo estar pegados, soldados, unidos a presión, interconectados, enlazados, atornillados, cosidos o unidos entre sí de manera fija o separable los dos extremos de la cinta de filtrado en dependencia de la configuración de la cinta de filtrado. El material de la cinta de filtrado puede estar configurado como tejido sintético con un diseño de una o múltiples capas o puede estar realizado como unión de urdimbre o trama, así como, dado el caso, de manera antiestática. Alternativa o adicionalmente se puede usar como cinta de filtrado un tejido de acero inoxidable fino con un diseño no revestido o revestido o un tejido de fibra de vidrio fijo y/o revestido. La finura de filtro se adapta al proceso respectivo o a los sólidos resultantes del proceso respectivo y a los líquidos de proceso usados al respecto, pudiendo estar prevista una finura de filtro en el intervalo de 0,05 a 0,25 y en particular aproximadamente de 0,15 mm, como un buen compromiso para distintas aplicaciones.

Para conseguir una carga uniforme de la mezcla de sólido/líquido a filtrar sobre la cinta de filtrado, la entrada comprende en una variante ventajosa de la invención un lecho de carga que está provisto de escalones de retención y comprende un orificio de salida o carga, al que llega la mezcla de sólido/líquido a filtrar sólo después de superar al menos un escalón de retención. De esta manera, la mezcla de sólido/líquido a filtrar se carga ventajosamente casi sin remolinos y/o sin turbulencias sobre la cinta de filtrado, extendiéndose así la mezcla mencionada con un flujo laminar sobre la cinta de filtrado.

En vez de los escalones de retención mencionados pueden estar previstos también otros medios o medios adicionales de control de flujo que estabilizan el flujo de carga, por ejemplo, en forma de nervios, ondas, resaltes u otros medios de flujo que unifican el flujo de carga, reducen su velocidad y/o lo estabilizan. En una variante de la invención, la entrada puede comprender una cuba de entrada, cuyo fondo está inclinado en dirección longitudinal de la cinta de filtrado y conduce hacia un orificio de salida que puede tener un contorno distinto, preferentemente oval, elíptico o rectangular con esquinas redondeadas. Un contorno redondeado del orificio de salida de la cuba de carga permite una aplicación uniforme del líquido sobre la cinta de filtrado. En la zona del fondo inclinado de la cuba de carga en contra de la corriente del orificio de salida pueden estar dispuestos los medios de flujo mencionados antes para estabilizar, unificar o desacelerar el flujo de carga.

La presente invención se explica detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización preferido y de los dibujos correspondientes. Los dibujos muestran:

- 5
10
15
20
25
30
35
- Fig. 1 una representación esquemática en perspectiva del dispositivo de filtrado según una realización ventajosa de la invención, en la que la zona de carga del dispositivo de filtrado se muestra de manera inclinada desde arriba, de modo que se puede observar la cuba de carga dispuesta en la entrada y la cinta de filtrado situada debajo;
 - Fig. 2 una representación esquemática en perspectiva del dispositivo de filtrado de la figura 1 desde otro ángulo de observación que muestra la parte de la cinta de filtrado situada por fuera de la carcasa de filtro, así como el depósito colector, situado por debajo de la zona de descarga, para los sólidos filtrados;
 - Fig. 3 una vista lateral del dispositivo de filtrado de las figuras precedentes, que está dibujada en la zona de la carcasa de filtro como representación en corte para mostrar la cinta de filtrado dispuesta en el interior de la carcasa de filtro y la entrada asignada a la misma;
 - Fig. 4 una representación esquemática en perspectiva del grupo constructivo de cinta de filtrado que comprende la cinta de filtrado giratoria de manera continua, sus medios de guía, desviación y accionamiento, así como el limpiador de cinta asignado a la cinta de filtrado y el mecanismo de desplazamiento para apoyar el grupo constructivo en el suelo;
 - Fig. 5 una vista en planta de la cinta de filtrado de la figura 4 desde abajo, que muestra el limpiador de cinta que está asignado al ramal inferior de la cinta de filtrado y que comprende un rascador para la limpieza superficial y un cilindro de cepillo autolimpiable, al que está asignada una rasqueta de limpieza;
 - Fig. 6 una representación en perspectiva de la zona de descarga de la cinta de filtrado desde abajo, que muestra el rascador mencionado y el cilindro de cepillo mencionado del limpiador de cinta;
 - Fig. 7 una vista en corte por secciones a escala ampliada del cepillo de limpieza y de la rasqueta de limpieza asignada al mismo, que muestra la disposición de la rasqueta de limpieza en la zona de giro de las cerdas;
 - Fig. 8 una vista esquemática en perspectiva del cepillo de limpieza, que muestra la posición inclinada, aflechada en esta forma de realización, de la zona de cerdas;
 - Fig. 9 una representación en perspectiva a escala ampliada de la cuba de carga para cargar la mezcla de sólido/líquido sobre la cinta de filtrado; y
 - Fig. 10 una representación esquemática de posibles formas de realización de la cinta de filtrado.

40
45

El dispositivo de filtrado 1, mostrado en las figuras, comprende una carcasa de filtro 2, a través de la que se conduce el líquido contaminado con sólidos para el filtrado. El líquido a filtrar puede servir para distintos fines, por ejemplo, como líquido de proceso de una planta industrial que se guía en el circuito. En este sentido se tienen en cuenta líquidos de refrigeración guiados en el circuito, por ejemplo, aceite o agua para enfriar máquinas herramientas u otras plantas de producción, en las que se generan contaminantes en forma de partículas en el líquido de proceso, cuya recuperación es necesaria o vale la pena. Se tiene en cuenta también la purificación del agua de refrigeración contaminada por sustancias ambientales, como hojas y similares.

50

Resulta ventajoso en particular el uso del dispositivo de filtrado 1 en dispositivos de granulación para granular plásticos, por ejemplo, granuladores anulares o granuladores de extrusión y en particular granuladores sumergidos en agua, en los que los plásticos granulados se envían a un circuito de líquido de proceso. Los pellets granulados se eliminan mediante separadores usuales y los contaminantes más pequeños generados por partículas de plástico se pueden filtrar y separar a continuación mediante el dispositivo de filtrado mostrado. En este caso, el dispositivo de filtrado mostrado está conectado al circuito de líquido de proceso a favor de la corriente del separador de pellets.

55

La mezcla de sólido/líquido a filtrar pasa al interior de la carcasa de filtro 2 a través de una entrada 4 y se deposita mediante una cuba de carga 23 en una zona de carga 5 sobre una cinta de filtrado 3 accionable de manera continua o intermitente que se encuentra en una alineación horizontal o sólo ligeramente inclinada en ángulo agudo respecto a la horizontal. En la realización representada, la cinta de filtrado 3 está alineada en horizontal, véase figura 3.

60

La cinta de filtrado mostrada 3 se encuentra en una zona superior, por ejemplo, en un tercio superior del espacio interior de la carcasa de filtro 2, de modo que el líquido de proceso, que atraviesa la cinta de filtrado 3, se puede acumular en una zona inferior de la carcasa de filtro 2 que sirve al mismo tiempo como tanque de líquido o almacén intermedio.

65

La cuba de carga mencionada 23 de la entrada 4 está mostrada detalladamente en la figura 9 y comprende ventajosamente un fondo inclinado 24 que se inclina hacia una depresión en una zona extrema de la cuba de carga 23, estando previsto en la depresión mencionada un orificio de salida 25 que en la forma de realización mostrada tiene un contorno alargado, oval o ligeramente elíptico, pero puede presentar también un contorno diferente,

específico para el producto, por ejemplo, en forma de un agujero alargado rectangular o poligonal. Ventajosamente, la cuba de carga 23 se estrecha hacia el orificio de salida 25, es decir, la anchura en transversal a la inclinación del fondo 24 disminuye hacia el orificio de salida 25, véase figura 9, pudiendo estar configurado el estrechamiento de manera continua o escalonada. El fondo mencionado 24 se delimita aquí mediante un borde de cuba marginal 26 que se eleva respecto al fondo 24 e impide un rebose por el lado marginal.

El líquido a purificar se conduce por el lateral hacia la cuba de carga mostrada 23 después de un rebose estable y definido y se vuelve a estabilizar mediante escalones de retención desplazados, si es necesario. Este tipo de escalones de retención puede estar previsto en el fondo 24, pudiendo estar configurados, sin embargo, también otros medios de control de flujo que estabilizan el flujo, reducen su velocidad y/o lo unifican, en particular en el fondo 24.

La cinta de filtrado 3, alineada en horizontal y dispuesta por debajo del orificio de salida 25 de la cuba de carga 23, está configurada como transportador de cinta giratoria continua y gira alrededor de al menos dos rodillos de desviación 16, 17 separados entre sí y montados en un bastidor portante 27 preferentemente cerrado, pudiendo estar previstas en el bastidor portante mencionado 27 guías de apoyo laterales que pueden estar configuradas en correspondencia con la aplicación como guía de corredera recubierta de un plástico, por ejemplo, en forma de PE-UHM. Alternativa o adicionalmente, en la carcasa de filtro 2 puede estar prevista una guía de rodillos con rodillos de metal o plástico montados de manera correspondiente.

Como muestra la figura 4, la cinta de filtrado 3 es parte de un grupo constructivo 28 en forma de cajón que se puede introducir y extraer de la carcasa de filtro mencionada 2. A tal efecto, la carcasa de filtro 2 tiene en una pared vertical un orificio de inserción 29, configurado un poco más grande en la sección transversal que el transportador de cinta mencionado. Más exactamente, una parte del grupo constructivo mencionado 28, específicamente una parte de la cinta de filtrado 3 que comprende una parte del ramal superior 3a y una parte del ramal inferior 3b y el rodillo de desviación 16 situado entre ambos, se puede introducir como un cajón en la carcasa de filtro mencionada 2, de modo que las secciones correspondientes de la cinta de filtrado 3 se sitúan de manera perfectamente ajustada en la zona de carga 5 por debajo de la cuba de carga 23. La otra parte de la cinta de filtrado 3 se mueve entretanto por fuera de la carcasa de filtro 2, donde la cinta de filtrado 3 pasa a través de la zona de descarga 7. Para posicionar adecuadamente la cinta de filtrado 3 en la carcasa de filtro 2 y cerrar de manera hermética la carcasa de filtro 2 está previsto un collar de conexión 15 que rodea la cinta de filtrado 3 y se extiende esencialmente en perpendicular a la dirección de movimiento de los ramales de cinta de filtrado. El collar de conexión mencionado 15 se une herméticamente a la carcasa de filtro 2, por ejemplo, mediante una presión mecánica con elementos de sujeción contra el borde de la carcasa de filtro 2 que rodea el orificio de inserción 29. Para el sellado respecto a la carcasa de filtro 2 puede estar prevista entre la carcasa de filtro 2 y el collar de conexión 15 una junta con preferencia altamente resistente a la temperatura y/o autorizada para alimentos, por ejemplo, en forma de una junta anular de un plástico deformable, por ejemplo, un plástico adecuado.

La parte de la cinta de filtrado 3, que sobresale de la carcasa de filtro 2, está rodeada por una cubierta 30 de tipo carcasa que en la realización mostrada está configurada en forma de caja y rodea la parte sobresaliente de la cinta de filtrado 3 por todos los lados y está unida al collar de conexión mencionado 15. La cubierta mencionada 30 tiene en el lado inferior un orificio de descarga 31, a través del que los sólidos limpios, separados de la cinta de filtrado 3, se descargan en un depósito colector 32 situado debajo.

Con el fin de extraer y transportar el grupo constructivo mencionado 28, que comprende la cinta de filtrado 3, está previsto un mecanismo de desplazamiento 13 para apoyar el grupo constructivo 28 en el suelo, presentando el mecanismo de desplazamiento mencionado 13 en la realización mostrada rodillos o ruedas dispuestos en un eje simple, aunque puede estar previsto también un mecanismo de desplazamiento multiaxial. De manera alternativa o adicional al mecanismo de desplazamiento mencionado 13, el grupo constructivo 28 puede estar guiado de manera desplazable mediante una guía de corredera 14 en la carcasa de filtro 2, pudiendo estar prevista la guía de corredera mencionada 14, por ejemplo, en el bastidor portante 27 de la cinta de filtrado 3, por ejemplo, en forma de listones o ranuras de guía engranados en medios de guía configurados de manera complementaria en la carcasa de filtro 2. Para impedir una extracción completa no deseada del grupo constructivo 28 en forma de cajón, en el extremo interior del bastidor portante 27 puede estar previsto un elemento de seguridad separable, por ejemplo, en forma de un perno de seguridad, que entra en contacto con la carcasa de filtro 2 desde el interior cuando el grupo constructivo 28 se extrae completamente.

La cubierta 30, mencionada antes, tiene ventajosamente una tapa separable 33 dispuesta en el lado superior para posibilitar el acceso también desde arriba a la cinta de filtrado 3. Ventajosamente, la tapa 33 está unida de manera hermética al cuerpo de la cubierta 30 para el funcionamiento.

En la parte de la cinta de filtrado 3, situada por fuera de la carcasa de filtro 2, se encuentra el dispositivo de accionamiento 34 para el accionamiento giratorio de la cinta de filtrado 3. El dispositivo de accionamiento mencionado 34 comprende ventajosamente un motor de velocidad variable, por ejemplo, en forma de un electromotor, que acciona uno de los rodillos de desviación 17, alrededor del que se desvía la cinta de filtrado 3, dado el caso, mediante un engranaje que puede tener una relación de transmisión fija o variable. Dado el caso, el

dispositivo de accionamiento 34 puede accionar también la cinta de filtrado 3 mediante una rueda de accionamiento separado que en un punto adecuado presiona la cinta de filtrado 3 o está engranada en la misma. Sin embargo, se prefiere un accionamiento mediante un rodillo de desviación 17. El rodillo de desviación mencionado 17, que puede estar configurado ventajosamente como cilindro, puede estar configurado de manera diferente en dependencia de la configuración de la cinta de filtrado 3, por ejemplo, en forma de un rodillo esférico o un rodillo cilíndrico, pudiendo presentar ventajosamente el rodillo de desviación mencionado 17 y/u otro rodillo de desviación 16 al menos una ranura de guía y/o al menos un resalto de guía, por ejemplo, en forma de un nervio marginal que sobresale lateralmente al lado de la cinta de filtrado en la zona extrema del rodillo de desviación, para garantizar una salida recta de la cinta de filtrado 3. A tal efecto, la cinta de filtrado mencionada 3 puede estar provista, dado el caso, en su lado interior de resaltes que engranan en la ranura de guía mencionada. Alternativa o adicionalmente, al menos uno de los rodillos de desviación 16, 17 puede comprender un piñón de guía que engrana en entalladuras previstas de manera complementaria en la cinta de filtrado 3. Alternativa o adicionalmente puede estar prevista, en cambio, en la cinta de filtrado 3 una hilera de dientes, una hilera de perfiles ranurados o un perfil similar con resaltes de engranaje que engranan en resaltes de engranaje correspondientes, configurados de manera complementaria, en la superficie periférica del rodillo de desviación. Este tipo de engranaje de piñón entre la cinta de filtrado 3 y el rodillo de desviación impide con seguridad un deslizamiento.

El dispositivo de accionamiento mencionado 34 se controla ventajosamente mediante un dispositivo de control 35, representado sólo esquemáticamente, con el fin de adaptar la velocidad de la cinta a los parámetros de proceso, pudiéndose variar la velocidad de transporte en particular en dependencia de la relación entre el líquido y las partículas finas, en particular de modo que al aumentar la cantidad de partículas se aumenta la velocidad de transporte. De manera alternativa o adicional a la relación del agua respecto a las partículas finas se pueden considerar también otros parámetros operativos, como se explica en detalle al inicio.

Por detrás del rodillo de desviación accionado 17 en la zona inferior del ramal vacío de la cinta de filtrado 3 está previsto en la zona de descarga 7 un limpiador de cinta 6 que limpia continuamente la cinta de filtrado 3. Primeramente, en el ramal inferior 3b de la cinta de filtrado 3, que parte del rodillo de desviación 17, está previsto un rascador superficial 36, por ejemplo, en forma de espátula o rasqueta, que realiza una primera limpieza superficial de la cinta de filtrado 3. Este rascador superficial 27 está montado de manera móvil ventajosamente respecto a su posición angular y/o su profundidad de ajuste o posición de aproximación, de modo que en dependencia de la cinta de filtrado y del producto de proceso se pueden ajustar distintos ángulos de colocación y/o distintas posiciones de aproximación o distancias de cinta. La posibilidad mencionada de un ajuste angular del apoyo del rascador puede estar configurada aquí con uno o dos ejes, pudiéndose inclinar ventajosamente, por una parte, el rascador superficial 36 alrededor de su eje longitudinal en paralelo al plano de la cinta de filtrado 3 y girar alrededor de un eje en perpendicular al ramal inferior 3b.

El rascador superficial mencionado 36 puede tener distintas formas, resultando adecuadas en una variante ventajosa de la invención una forma de cuchilla, una forma de cuña, una forma plana, una forma puntiaguda y una forma de gota. El rascador superficial 36, que puede estar configurado en particular como rasqueta en forma de nervio o tira, puede estar fabricado de distintos materiales, por ejemplo, un plástico como el PE-UHM, pero también PTFE, PA, PPS o POM, siendo posible también el uso de metal. En una variante de la invención, sobre el rascador superficial 36 puede estar aplicado un revestimiento, por ejemplo, en forma de un revestimiento reductor de desgaste, con el fin de reducir el desgaste de la cinta de filtrado y/o en forma de un revestimiento reductor de adherencia, como el teflón, para facilitar la separación de las partículas del rascador superficial 36.

En la forma de realización mostrada, la limpieza de partículas finas se realiza mediante un cepillo 8, accionable de manera rotatoria, que está dispuesto asimismo en el ramal vacío de la cinta de filtrado 3 y está dispuesto a favor de la corriente a distancia del rascador superficial 36. El cepillo mencionado 8 puede estar configurado en particular como cilindro de cepillo montado de manera giratoria alrededor de un eje de giro de cepillo 37 que está dispuesto ventajosamente en paralelo al plano del ramal inferior 3b y preferentemente en perpendicular a la dirección de transporte de la cinta de filtrado 3, dado el caso, de manera ligeramente inclinada y en ángulo agudo al respecto.

El movimiento de accionamiento del cepillo 8 se puede derivar, por ejemplo, del accionamiento de la cinta de filtrado 3 mediante un acoplamiento mecánico en forma de una cadena, una correa o una disposición de piñón, pudiéndose accionar el cepillo 8 en la misma dirección o en la dirección contraria a la cinta de filtrado 3, generándose una velocidad relativa en caso de un movimiento de accionamiento en la misma dirección mediante una velocidad de accionamiento correspondientemente alta. Sin embargo, en una variante ventajosa de la invención, el cepillo 8 se acciona mediante un accionamiento 38 de velocidad variable respecto a la velocidad de transporte de la cinta de filtrado 3, que puede comprender, por ejemplo, un motor de accionamiento de velocidad variable en forma de un electromotor. Alternativa o adicionalmente, el accionamiento mencionado 38 puede comprender también un engranaje de transmisión variable, mediante el que el movimiento de accionamiento se podría derivar nuevamente del accionamiento de la cinta de filtrado o del motor de accionamiento separado. El cepillo 8 se acciona ventajosamente en dirección contraria a la cinta de filtrado 3.

En una variante de la invención, la velocidad de accionamiento del cepillo 8 se controla o regula mediante un dispositivo de control 35, sólo indicado, para conseguir un grado de limpieza lo más alto posible. El control de la

5 velocidad de giro del cepillo se puede controlar en dependencia de distintas variables, por ejemplo, en dependencia de la relación de sólidos respecto a la cantidad de líquido, de la carga del filtro en la zona de carga, del tipo de sólido, de la temperatura del sólido/líquido, del tamaño de las partículas y/o de otros parámetros operativos, como se explica en detalle al inicio. A tal efecto, el dispositivo de control 35 puede estar acoplado a medios de detección adecuados, variando el dispositivo de control 35 la velocidad de giro del cepillo en dependencia de las señales de estos medios de detección.

10 La fuerza de engranaje del cepillo 8 en la cinta de filtrado 3 está configurada ventajosamente de manera variable, en particular en dependencia de la forma de guarnición del cepillo y del material de cerdas seleccionado. Alternativa o adicionalmente se pueden considerar otros de los parámetros operativos mencionados, por ejemplo, de modo que la presión de apriete se aumente en caso de un grado de limpieza insuficiente de una sección de cinta monitorizada a favor de la corriente del cepillo 8. A tal efecto, el cepillo 8 está montado ventajosamente de manera móvil, en particular en una dirección hacia la cinta de filtrado 3 y desde la cinta de filtrado 3, de modo que se puede variar la presión de apriete. El dispositivo de ajuste, asociado a esta movilidad, puede estar configurado de manera manual, aunque puede estar provisto ventajosamente también de un dispositivo de ajuste accionado por una energía externa, de modo que el dispositivo de control mencionado 35 puede controlar la presión de apriete del cepillo 8 en dependencia de uno o varios de los parámetros operativos mencionados antes.

20 Para conseguir una mejor limpieza, la velocidad de giro y/o la presión de apriete del cepillo 8 se pueden variar también cíclicamente, por ejemplo, de modo que el cepillo se opera de una manera reversible alterna en la misma dirección y en la dirección contraria de la cinta de filtrado 3 y/o se opera con cada n giro de la cinta de filtrado 3 a una velocidad de giro elevada y/o con una presión de apriete elevada. Este tipo de variaciones cíclicas de la velocidad de giro del cepillo y de la fuerza de apriete del cepillo puede proporcionar resultados de limpieza mejorados simultáneamente con un desgaste reducido de la cinta de filtrado.

25 El cepillo 8 puede estar configurado en forma de una sola pieza a todo lo ancho de la cinta de filtrado 3. Sin embargo, puede estar prevista también ventajosamente una configuración del cepillo 8 con múltiples partes o dividida en segmentos, lo que posibilita un cambio más rápido del cepillo.

30 La disposición de las cerdas del cepillo 8 puede estar configurada asimismo de manera diferente, por ejemplo, en forma de una guarnición completa o una guarnición en forma de mechones individuales. En una variante ventajosa puede estar prevista una guarnición de cerdas estructuradas, en la que la superficie de trabajo del cepillo 8, formadas por los extremos de las cerdas, tiene variaciones de contorno definidas con relieve, por ejemplo, en forma de columnas, secciones de zona de cerdas que sobresalen más o menos y similares. En particular, la guarnición de cerdas puede tener un perfil helicoidal y/o una espiral de una o varias hileras, pudiendo estar previsto ventajosamente el perfil o la espiral en forma de cuña de la figura 8 para conseguir unificar la retirada de partículas en transversal a la dirección de transporte.

40 Las cerdas de la zona de cerdas pueden estar fabricadas de materiales diferentes, siendo ventajoso el uso de plástico o fibras naturales, aunque pueden estar previstas también cerdas de metal, pudiendo estar previsto opcionalmente un revestimiento.

45 Para la limpieza del cepillo 8 está previsto un limpiador de cepillo 9 que en la realización mostrada comprende un rascador de cepillo 10 que puede estar configurado ventajosamente en forma de una rasqueta. La rasqueta mencionada puede ser una barra redonda cilíndrica, aunque puede tener también, dado el caso, una forma de perfil extruido o puede estar provista de un perfil variable en dirección longitudinal, por ejemplo, una espiral o un perfil helicoidal, en particular cuando la rasqueta mencionada se puede accionar de manera rotatoria alrededor de su eje longitudinal.

50 Como muestra la figura 7, el rascador de cepillo mencionado 10 está dispuesto con su eje longitudinal esencialmente en paralelo al eje de giro de cepillo 12, estando sumergido completamente el rascador de cepillo 10 en la zona de cerdas del cepillo 8 en la forma de realización mostrada. A fin de poder adaptar la limpieza del cepillo 8 a las condiciones de proceso variables, el rascador de cepillo 10 está montado ventajosamente de manera móvil. Por una parte se puede ajustar ventajosamente la posición del rascador de cepillo 10, siendo posible variar ventajosamente la distancia respecto al eje de giro de cepillo 12 y/o siendo posible variar la posición a lo largo de la dirección circunferencial del cepillo 8. En la realización mostrada, el rascador de cepillo 10 está dispuesto en una posición de 180°, es decir, exactamente en el lado del cepillo 8 opuesto a la cinta de filtrado 3. Sin embargo, en dependencia del ajuste de la posición, el rascador de cepillo 10 se puede variar también en un intervalo de 90° a 270° en dirección circunferencial del cepillo.

60 Si el rascador de cepillo 10 tiene una sección transversal diferente a la forma circular del modo mencionado antes, el rascador de cepillo puede estar montado también de manera rotatoria y puede ser accionado de manera rotatoria por un accionamiento. Ventajosamente, el accionamiento correspondiente puede estar configurado también aquí con una velocidad variable, pudiendo realizar el dispositivo de control mencionado 35 una regulación o un ajuste automático de la velocidad, teniéndose en cuenta ventajosamente al menos uno de los parámetros operativos mencionados antes y/o adicionalmente en dependencia de la velocidad de giro del cepillo 8. Por ejemplo, el rascador

de cepillo 10 puede penetrar más en la zona de cerdas del cepillo 8, si se necesita un efecto de limpieza mayor, por ejemplo, en caso de un contenido más alto de partículas por cantidad de agua. Alternativa o adicionalmente se puede elevar, por ejemplo, la velocidad de giro del rascador, si el tamaño de las partículas aumenta y se han de eliminar partículas más grandes del cepillo 10. Son posibles también otras variaciones de la posición y/o de la velocidad del rascador de cepillo 10.

Para impedir que las partículas separadas del cepillo 8 retornen a la cinta de filtrado 3, cerca del cepillo 8 está prevista una superficie de impacto 39, por ejemplo, en forma de una chapa de impacto, que protege el cepillo 8 respecto a una sección de cinta de filtrado contigua al cepillo 8, en particular la sección de cinta de filtrado situada en el lado a favor de la corriente del cepillo 8, véase figura 6.

En la zona de carga 5 de la cinta de filtrado 3 está prevista entre su ramal superior 3a y su ramal inferior 3b una superficie de desviación 18 que puede estar configurada en forma de una chapa de desviación que se extiende entre el ramal superior e inferior e impide que el agua de proceso, que pasó a través del ramal superior, atravesase también el ramal inferior. En una variante ventajosa de la invención, dicha chapa de desviación, situada por debajo de la zona de carga 5, puede estar dispuesta de canto centralmente en dirección axial, es decir, en dirección de transporte de la cinta de filtrado 3, y/o puede tener un contorno en V en forma de un tejado de dos aguas para desviar el líquido de manera uniforme hacia ambos lados. En este caso, elementos de dirección de flujo, que se extienden en transversal a la dirección de transporte de la cinta de filtrado 3, pueden estar previstos en forma de listones o nervios sobre la superficie de desviación 18 para desviar lateralmente de manera definida el líquido recogido. La superficie de desviación mencionada 18 garantiza que el ramal vacío de la cinta de filtrado 3 no se contamine y también, por tanto, que los cilindros de desviación 16 y 17 no se ensucien.

En una variante de la invención puede estar previsto en la superficie de desviación mencionada 18 un dispositivo de guía de cinta, por ejemplo, en forma de listones de guía de cinta, que encierran o cubren los bordes laterales de la cinta de filtrado 8. Ventajosamente, los listones de guía de cinta están configurados con dos brazos, por ejemplo, en forma de L, de modo que los bordes de la cinta de filtrado pueden apoyarse o descansar en los mismos y la zona de carga se delimita lateralmente para impedir que el líquido a filtrar rebose o se derrame por encima de los bordes de la cinta de filtrado. Los listones de guía de cinta impiden simultáneamente un doblado o hundimiento del canto de la cinta de filtrado en la zona de carga de líquido.

Como muestra la figura 10, la cinta de filtrado 3 giratoria continuamente puede asumir distintos trayectos de transporte y orientaciones. La realización de la cinta de filtrado giratoria 3, identificada con a) en la figura 10 con un diseño en horizontal, corresponde a la realización mostrada en las figuras precedentes. Alternativamente, la cinta de filtrado 3 puede formar también, sin embargo, una vía de transporte ligeramente ascendente a partir de la zona de carga 5 o tener una orientación según b) o puede formar una vía de transporte ligeramente descendente a partir de la zona de carga 5 o tener una orientación según c).

La cinta de filtrado 3 puede pasar por trayectos de transporte, doblados uno respecto a otro, que pueden estar implementados mediante más de dos rodillos de desviación. Por ejemplo, la parte de la cinta de filtrado 3 situada por fuera de la carcasa de filtro 2 puede pasar por una pendiente ligeramente inclinada en ángulo agudo, como muestra la representación d) de la figura 10, o puede pasar alternativamente por un trayecto de transporte ligeramente descendente, como muestra la representación e) de la figura 10.

Según la representación f), el trayecto de transporte de la cinta de filtrado 3, previsto por fuera de la carcasa de filtro 2, se puede extender también fácilmente, por ejemplo, con el fin de poder prever estaciones de tratamiento adicionales para el producto de proceso filtrado. En particular, entre la zona de carga 5 y la zona de descarga 7 puede estar previsto un dispositivo de secado 20 que permite reducir el contenido de humedad de los sólidos adheridos a la cinta de filtrado 3. Este tipo de dispositivo de filtrado 20 puede comprender, por ejemplo, radiadores de energía 21 en forma de radiadores de infrarrojos, pero también un generador de corriente de aire 22, por ejemplo, en forma de un ventilador o un aparato de succión, para aplicar aire de secado sobre los sólidos. Alternativa o adicionalmente se pueden usar también otros medios de secado, por ejemplo, un separador de ciclón, una bomba de vacío o un calefactor.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de filtrado para filtrar y separar sólidos de líquidos con al menos una cinta de filtrado (3) permeable a líquido, accionable de manera continua o intermitente, una entrada (4) para cargar la mezcla de líquido/sólido a filtrar en la cinta de filtrado (3) en una zona de carga (5), así como un limpiador de cinta (6) para retirar los sólidos depositados en la cinta de filtrado de una sección de cinta, que sale de la zona de carga (5), en una zona de descarga (7), presentando el limpiador de cinta (6) un cepillo (8), al que está asignado un limpiador de cepillo (9) con un rascador (10) dispuesto en la trayectoria circular de la zona de cerdas del cepillo (8), estando configurado el rascador (10) del limpiador de cepillo (9) como rasqueta en forma de barra, **caracterizado por que** el cepillo (8) está configurado accionable de manera rotatoria y la rasqueta está sujeta de manera que penetra completamente en la zona de cerdas, estando dispuesto el rascador (10) en un lado del cepillo (8) opuesto a la cinta de filtrado (3), pudiéndose ajustar la posición del rascador (10) respecto al cepillo (8) y a la cinta de filtrado (3) en un intervalo angular de al menos 90° a 270°, cuando 0° indica la dirección situada en perpendicular a la cinta de filtrado (3).
2. Dispositivo de filtrado de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que la rasqueta tiene una sección transversal diferente a la forma circular y está configurada de manera accionable alrededor de un eje de giro de rasqueta (11) esencialmente en paralelo al eje de giro de cepillo (37).
3. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que se puede ajustar la posición del rascador (10) respecto al cepillo (8) y a la cinta de filtrado (3) en un intervalo angular de 150° a 210°.
4. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el cepillo (8) se puede accionar con una velocidad de giro variable respecto a la velocidad de la cinta de filtrado y está previsto un dispositivo de control para ajustar automáticamente la velocidad de giro del cepillo en dependencia de un parámetro operativo, en particular de la carga del filtro, del material del sólido y/o del tamaño de las partículas.
5. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la presión de apriete del cepillo (8) contra la cinta de filtrado (3) se puede ajustar mediante la posibilidad de ajuste de la distancia del eje de giro del cepillo respecto a la cinta de filtrado y está previsto un dispositivo de control para ajustar automáticamente la presión de apriete del cepillo (8) en dependencia de la carga del filtro.
6. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el cepillo (8) está engranado en un lado inferior de un ramal inferior de la cinta de filtrado (3).
7. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la cinta de filtrado accionable (3) está unida al limpiador de cinta (6) para formar un grupo constructivo de tipo cajón que está configurado de manera separada de la entrada (4) y se puede desplazar respecto a la entrada (4), estando dispuesta la entrada (4) en una carcasa de filtro (2), en la que una sección de la cinta de filtrado (3) se puede introducir como un cajón mediante el desplazamiento del grupo constructivo mencionado.
8. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el grupo constructivo mencionado forma un carro apoyado mediante un mecanismo de desplazamiento (13) en el suelo y/o guiado de manera desplazable en una guía de corredera (14) en la carcasa de filtro (2).
9. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las dos reivindicaciones precedentes, en el que el grupo constructivo en forma de cajón mencionado presenta un collar de conexión (15) que rodea la cinta de filtrado (3) que se puede unir a la carcasa de filtro (2), preferentemente se puede unir de manera hermética a líquidos y/o gases, de modo que una parte del grupo constructivo en forma de cajón queda dispuesta en el interior de la carcasa de filtro (2) y la parte restante del grupo constructivo, que comprende el limpiador de cinta (6) y la zona de descarga (7), queda dispuesta por fuera de la carcasa de filtro (2).
10. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la cinta de filtrado mencionada (3) está configurada como transportador de cinta giratorio alrededor de rodillos de desviación (16, 17) con un ramal superior (3a) y un ramal inferior (3b), estando prevista en una sección del transportador de cinta, situada en la zona de carga (5), entre el ramal superior (3a) y el ramal inferior (3b) una superficie de desviación (18) para desviar el líquido, filtrado a través del ramal superior (3a), por delante del ramal inferior (3b), presentando la superficie de desviación mencionada (18) un contorno en forma de tejado de dos aguas, cuyo caballete está alineado esencialmente en paralelo a la dirección de movimiento de la cinta de filtrado (3) y orientado hacia el ramal superior (3a).
11. Dispositivo de filtrado de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que en la superficie de desviación mencionada (18) están previstos elementos de guía de cinta, preferentemente en forma de listones de guía de cinta, que encierran o cubren el ramal superior (3a) de la cinta de filtrado (3) por sus bordes laterales y delimitan lateralmente la zona de carga (5).

12. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que un dispositivo de secado (20) para secar los sólidos depositados en la cinta de filtrado (3) está asignado a la cinta de filtrado (3) entre la zona de carga (5) y la zona de descarga (7).

5 13. Dispositivo de filtrado de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que el dispositivo de secado (20) presenta al menos un radiador de energía (21), preferentemente un radiador de infrarrojos, para aplicar energía radiante sobre los sólidos depositados y/o al menos un generador de corriente de aire (22), preferentemente en forma de un ventilador o un aparato de succión, para aplicar una corriente de aire de secado sobre los sólidos depositados.

10 14. Dispositivo de filtrado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que está previsto un dispositivo de control para ajustar automáticamente la velocidad de la cinta de filtrado en dependencia de un parámetro operativo, en particular de la relación de la cantidad de líquido respecto a la cantidad de sólido en la mezcla de líquido/sólido a filtrar, de la carga del filtro, del material del sólido y/o del tamaño de las partículas.

15

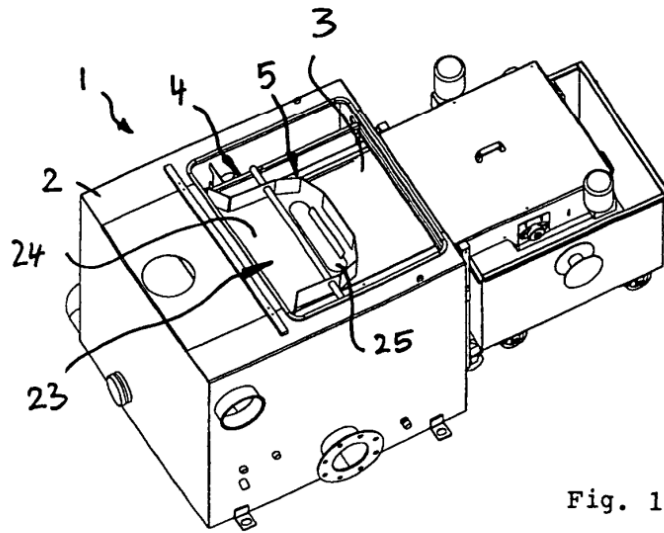


Fig. 1

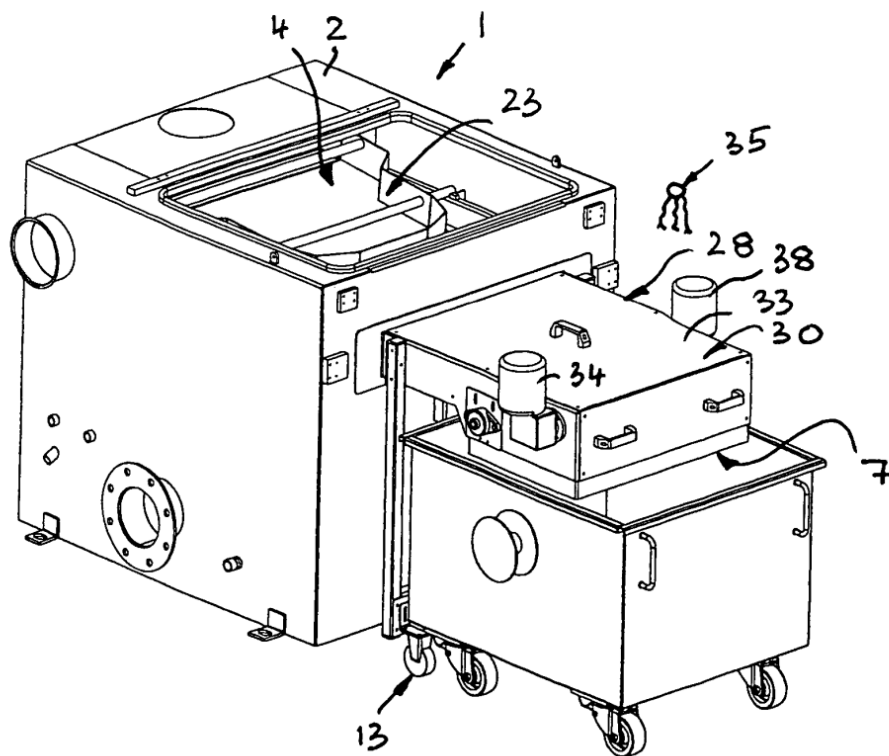


Fig. 2

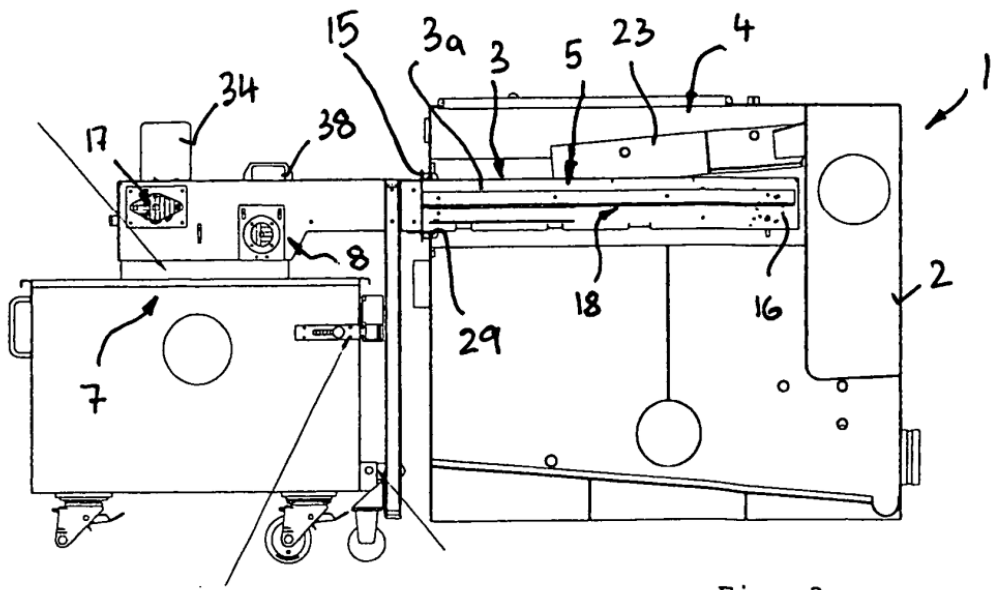


Fig. 3

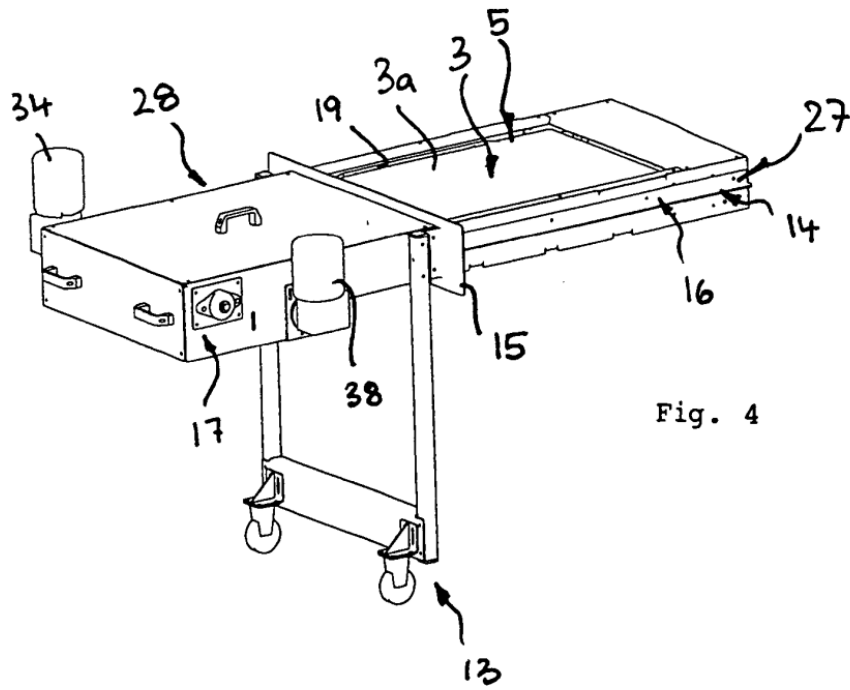


Fig. 4

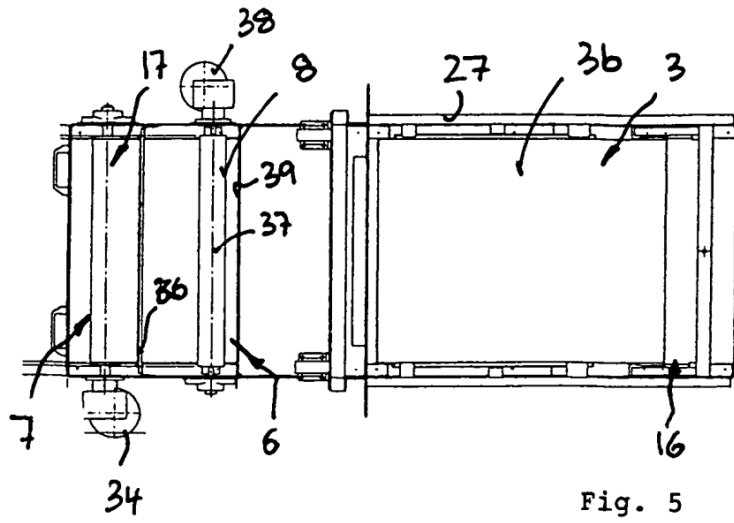


Fig. 5

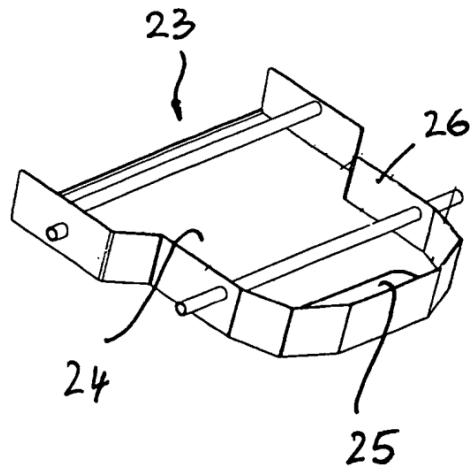


Fig. 9

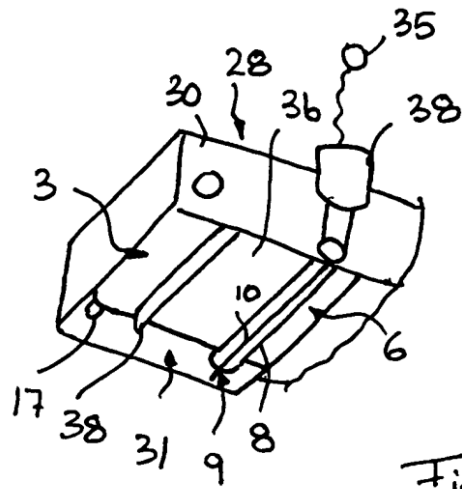


Fig. 6

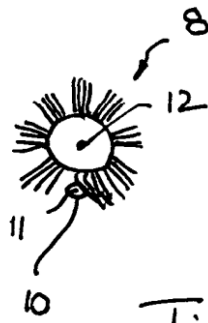


Fig. 7

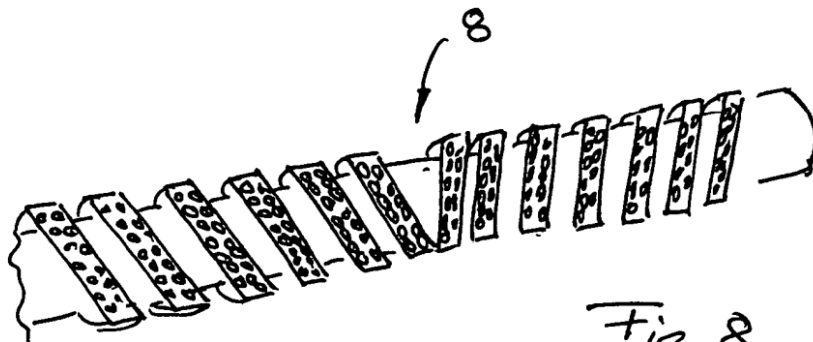


Fig. 8

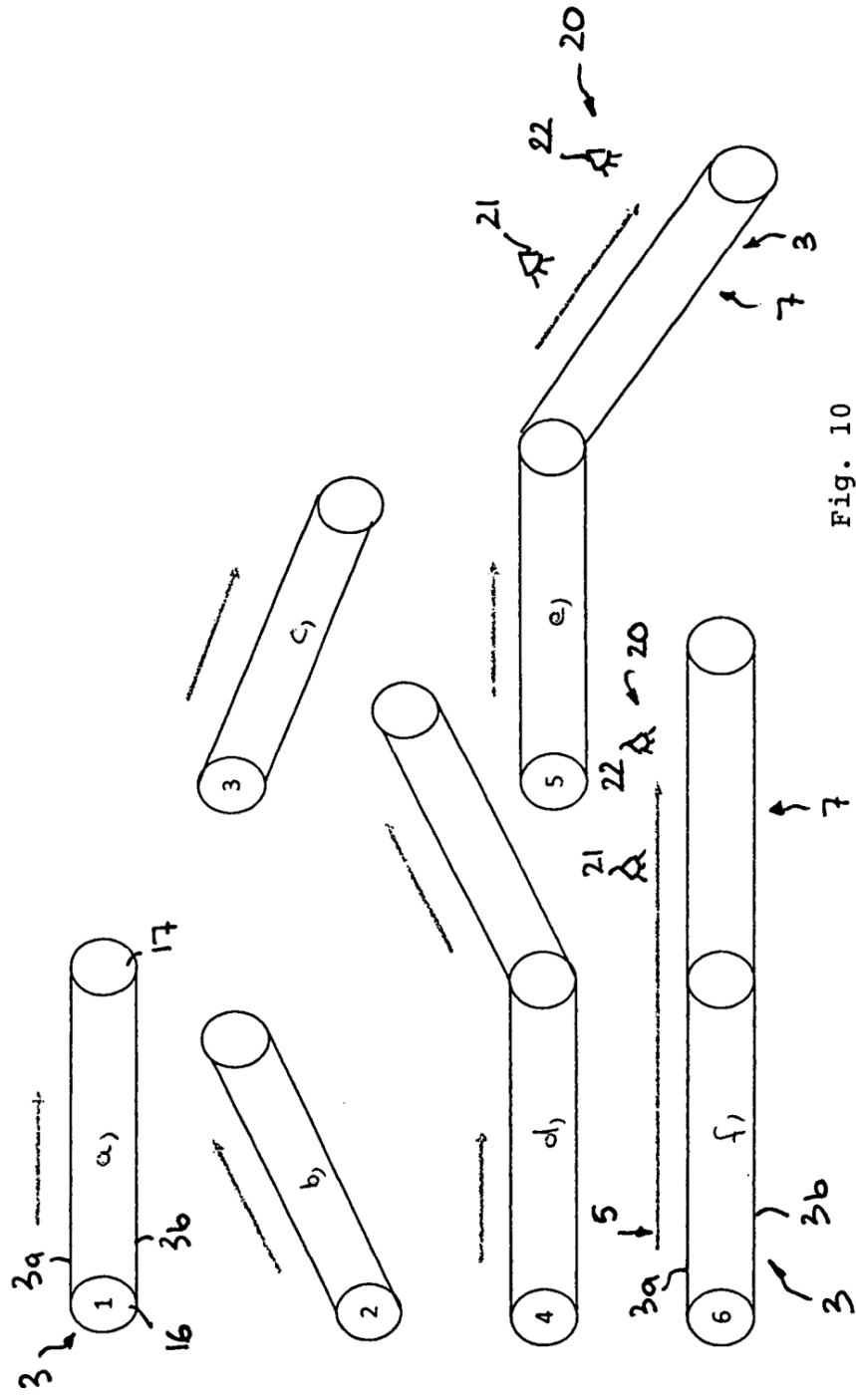


Fig. 10