

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 037**

51 Int. Cl.:

H01L 21/677 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2009 E 09765641 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 2289097**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para transportar objetos**

30 Prioridad:

19.06.2008 DE 102008028848

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

18.02.2013

73 Titular/es:

**RENA GMBH (100.0%)
Ob der Eck 5
78148 Gütenbach, DE**

72 Inventor/es:

**POTOFEEW, VITALIJ;
BAREIS, DIRK;
KALTENBACH, KONRAD y
DELAHAYE, FRANCK**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 396 037 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

Procedimiento y dispositivo para transportar objetos.

La presente invención concierne a procedimientos y dispositivos para transportar objetos sustancialmente planos, en los que se efectúa el transporte empleando un líquido circulante. La invención concierne también a procedimientos y dispositivos para transportar objetos de esta clase y también para someterlos al mismo tiempo a un tratamiento químico en húmedo.

En primer lugar, antes de entrar en los antecedentes de la invención se explicarán algunos términos que son importantes para la comprensión de la presente invención y que no tienen en el lenguaje corriente un significado claramente perfilado.

El "transporte" de un objeto plano comprende tanto la variación local de la posición del objeto a transportar como la simple inmovilización de esta posición sin un movimiento simultáneo del objeto, en lo que sigue designada con "soporte".

Por consiguiente, "soporte" o "retención" significa que el objeto plano está sustancialmente parado, es decir que no se presenta ninguna velocidad de transporte en ninguna dirección. El dispositivo proporciona la fuerza (de soporte) necesaria para la retención.

Para mover el objeto en la dirección deseada, éste tiene que ser sometido a un "avance", de modo que se ejerce una fuerza de avance correspondiente sobre el objeto.

Para que el objeto mantenga una trayectoria o vía predeterminada durante el avance, tiene que ser adicionalmente "guiado", por lo que actúa una fuerza de guía sobre el objeto. La fuerza de guía prevista para el "guiado" debe diferenciarse de la fuerza de avance necesaria para el movimiento de transporte. Para simplificar, en lo que sigue se habla resumidamente de "transportar" en lugar de "retener, avanzar y/o guiar".

"Mecánicamente actuante" significa que la transmisión de las fuerzas antes citadas se efectúa con medios mecánicos. Esto incluye todos los procedimientos no fluidicos, tal como, por ejemplo, medios de plástico o metal, pero también los constituidos por sustancias muy blandas, por ejemplo de tipo gel. Por el contrario, aparte de líquidos no se incluyen tampoco medios gaseosos.

Un objeto plano es "libremente móvil" cuando no es soportado, retenido o guiado por medios mecánicamente actuantes.

Para retener objetos planos (en lo que sigue llamados también sustratos o abreviadamente objetos) son suficientemente conocidos por el estado de la técnica, por ejemplo, pinzas, apoyos, cartuchos, etc. Una retención de objetos planos es necesaria, entre otras situaciones, cuando estos objetos son sometidos a un tratamiento estacionario. En los dispositivos conocidos es desventajoso especialmente el hecho de que los sustratos tienen que ser tocados mecánicamente para apoyarlos y/o centrarlos en contra de la fuerza de la gravedad, es decir, para mantenerlos en una posición deseada. Este contacto puede afectar típicamente al lado inferior de un sustrato, siempre que se le deposite sobre apoyos. Como alternativa o adicionalmente, este contacto puede extenderse al canto o los cantos del sustrato, ya que se tiene que impedir habitualmente un desprendimiento lateral del sustrato. Esto es lo que ocurre también, por ejemplo, cuando el sustrato es elevado desde abajo por el líquido de tratamiento circulante, de modo que flota sobre un cojín de líquido y, por tanto, no tiene que estar depositado permanentemente sobre apoyos (mecánicamente actuantes). Además, es desventajoso también el que se formen fuerzas capilares entre los apoyos y el producto durante la retención, ya que una rendija capilar de esta clase se reduce naturalmente sin distanciadores adicionales hasta que se establezca un contacto mecánico con los apoyos.

El guiado cuidadoso de objetos planos es de interés en el marco de dispositivos de transporte como los que se utilizan preferiblemente para transportar sustratos dentro y entre instalaciones de tratamiento. Asimismo, se puede efectuar simultáneamente con el transporte un tratamiento preferiblemente químico en húmedo, siempre que el líquido utilizado presente propiedades correspondientes o incluya sustancias o materias activas.

En cada uno de los casos descritos es necesario que los equipos de transporte utilizados transporten los sustratos de la manera más cuidadosa posible desde una instalación de tratamiento hasta la siguiente, o bien dentro de una instalación, por ejemplo introduciéndolos en un líquido de tratamiento y extrayéndolos nuevamente del mismo. El equipo de transporte tiene que estar aquí constituido de modo que las zonas a procesar (por ejemplo, un lado del sustrato) se mantengan libres en todo momento durante el transporte y no sean cubiertas. Durante el transporte se debe asegurar en todo momento que los objetos sigan una trayectoria de transporte predeterminada.

Particularmente para el caso de un procesamiento que vaya más allá del mero transporte, los sustratos se ponen muy frecuentemente en contacto, durante un espacio de tiempo definido, con el líquido de transporte y/o de tratamiento, por ejemplo una solución de limpieza o de corrosión o un líquido de revestimiento. Durante el transporte, el tiempo de tratamiento tiene una sensible influencia sobre el resultado. Para mantener el tiempo de tratamiento

deseado se proponen en el estado de la técnica especialmente los dos métodos siguientes. Un primer método prevé que el sustrato esté sustancialmente parado durante el tratamiento. El tiempo de tratamiento viene prefijado por el periodo dentro del cual el equipo de transporte deja al sustrato dentro de líquido de tratamiento (instalación de baño). Un segundo método prevé que el sustrato siga siendo sustancialmente transportado durante el tratamiento, por ejemplo por medio de un transporte a lo largo de la superficie del líquido de tratamiento que se encuentra en un recipiente de longitud determinada (instalación de circulación, procedimiento de circulación). Frecuentemente, se emplean para ello también unos pisones que deberán impedir una flotación ascendente de los sustratos frecuentemente delgados. En vista de los altos rendimientos, se da generalmente la preferencia al procedimiento de circulación.

10 En instalaciones de baño puede conseguirse un entremezclado generalmente necesario para el tratamiento o un intercambio de los líquidos de tratamiento mediante un movimiento relativo intermitente del sustrato o los sustratos en el baño o, por ejemplo, mediante toberas y similares. En instalaciones de circulación es inmanente al sistema la presencia de una velocidad relativa entre el sustrato y el líquido de tratamiento; un intercambio de líquido consumido que vaya más allá de esto puede efectuarse por medio de toberas o a través de presas o similares.

15 Sin embargo, en el transporte del sustrato, sea por cadenas, rodillos, cilindros, portapiezas de trabajo o pinzas, se plantea una serie de problemas. Éstos están relacionados sobre todo con una posible pérdida de la vía de los sustratos y con las cargas mecánicas durante el transporte.

20 Motivos de una pérdida de vía de los sustratos a transportar pueden ser, por ejemplo, vibraciones mecánicas y también fluctuaciones de temperatura que puedan conducir a una deformación en los equipos de transporte. Otro motivo reside en la masa frecuentemente pequeña de los sustratos, que conduce a una fuerza de rozamiento que no es suficiente para una transmisión segura de las fuerzas de avance. Debido a la pérdida de vía aumenta de momento el riesgo de colisiones con otros sustratos durante el transporte o con guías (laterales) que están habitualmente presentes también en tales instalaciones y que deberán impedir un desprendimiento de los sustratos hacia fuera de la trayectoria deseada. Además, se dificulta una recepción de los productos de transporte para un paso de procesamiento ulterior o un traslado, de modo que, en ciertas circunstancias, esta recepción no puede efectuarse a máquina.

Los dispositivos para guiar o transportar sustratos planos son suficientemente conocidos por el estado de la técnica, previendo siempre también las soluciones descritas respecto del soporte y/o el guiado un contacto mecánico entre el producto a transportar y el dispositivo de transporte.

30 Un dispositivo de transporte que presenta los pisones ya mencionados anteriormente se encuentra revelado, por ejemplo, en el documento EP 1 354 830 B1. El tiempo de tratamiento se determina aquí según la velocidad de transporte (ajustable con precisión) del sustrato y la longitud del recipiente que contiene el líquido de tratamiento. No obstante, los sustratos son retenidos por medios mecánicos, con lo que resultan los problemas anteriormente descritos. Otras desventajas se originan en las instalaciones reveladas y también en otras semejantes por efecto de árboles cuyos accionamientos están dispuestos usualmente por fuera de la pila de tratamiento. Las juntas que son necesarias debido a los árboles que atraviesan la pared de la pila son especialmente propensas al desgaste a consecuencia de la alta agresividad de los medios de tratamiento, tales como, por ejemplo, HF o HCl. Los árboles frecuentemente largos se comban también insignificadamente, de lo que resultan inexactitudes durante el transporte de los sustratos.

40 Otro dispositivo para transportar sustratos planos sensibles a la rotura se muestra en el documento EP 1 354 830 A1 "Rodillos de transporte, pisones y sistema de transporte". Los rodillos de transporte aquí revelados presentan, debido a su clase de construcción y su elección de material, una sensibilidad muy pequeña frente a fluctuaciones de temperatura y hacen posible un transporte cuidadoso de los sustratos planos. No obstante, aparte de los rodillos (mecánicamente actuantes) sobre los cuales descansa el producto a transportar, esta invención revela también unos llamados mantenedores de vía. Éstos están en contacto lateral con el sustrato plano, especialmente durante una pérdida de vía, pero esto es poco deseable debido al esfuerzo mecánico resultante.

50 El documento DE 40 39 313 A1 revela otro dispositivo para realizar un transporte especialmente cuidadoso de sustratos planos. El transporte se efectúa aquí sobre una película de líquido circulante que circula a lo largo de una superficie formada como superficie de transporte y que soporta así los sustratos y los hace avanzar. Para generar esta película de líquido se han previsto en la superficie de transporte unas rendijas oblicuas a través de las cuales circula líquido de abajo arriba y, por tanto, hacia el lado inferior de los sustratos. Una dirección de movimiento viene prefijada por una inclinación de las rendijas en la dirección de transporte. Para asegurar que los sustratos a transportar permanezcan sobre el dispositivo de transporte y no se desprendan lateralmente, el dispositivo presenta en ambos lados a lo largo de la superficie de transporte unos cantos laterales actuantes como guías. En caso de una colisión con las guías actúa sobre los sustratos una fuerza de guía que se opone a ellos, con lo que el sustrato es guiado sobre la superficie de transporte, aun cuando sufra una deriva lateral. Sin embargo, como ya se ha explicado, es poco deseable la presencia de limitadores laterales mecánicamente actuantes. Además, se puede ajustar y mantener la velocidad de transporte solamente dentro de límites muy restringidos mediante el recurso de variar la presión del medio de transporte saliente y/o los ángulos de inclinación de las rendijas. Debido a la colisión

ocasional no predecible con las guías se retarda la velocidad de transporte inicialmente existente, de lo que resulta una duración correspondientemente inexacta del transporte y, en el caso de un tratamiento simultáneo, por ejemplo un tratamiento químico en húmedo, un rendimiento de tratamiento irregular. El ángulo de inclinación que influye sobre la velocidad de transporte se prefija constructivamente durante la fabricación de la instalación y no puede ser variado posteriormente, por ejemplo en función de la situación de transporte actual. No es posible tampoco una pasajera detención de los sustratos durante el transporte, ya que los lados inferiores de los sustratos entrarían en contacto físico mecánicamente actuante con la placa del suelo debido a la falta inherente del medio fluido de transporte, lo que es poco deseable. Por estos motivos, el dispositivo de transporte revelado está previsto únicamente en exclusiva para el transporte y no también para el procesamiento de los sustratos.

Finalmente, dos dispositivos basados también en medios fluidos salientes como medios de transporte se encuentran revelados en los documentos DE 693 065 81 T2 y US 4 874 273 A, según los cuales, sin embargo, los objetos a transportar, tales como especialmente cintas flexibles o pastillas, son atacados preferiblemente por fluidos gaseosos y elevados por ellos, así como eventualmente son movidos por medio de una corriente de fluido que mira en una dirección de transporte. Estos documentos revelan también parcialmente unos topes laterales para guiar los objetos. Para el funcionamiento correcto del dispositivo se deben mantener condiciones de presión enteramente determinadas que vienen determinadas, entre otras cosas, por el posicionamiento y dimensionamiento exactos de las salidas de fluido.

El documento DE 693 049 17 T2 revela también un sistema de esta clase que permite el transporte de objetos en base a unas aberturas de salida especialmente conformadas y dispuestas en posiciones sustancialmente perpendiculares al plano de transporte, sin que estos objetos sean mecánicamente contactados. Sin embargo, el documento se limita al contacto mecánico con el plano de transporte; están previstos aquí también unos topes correspondientes para el guiado lateral de los objetos. Para poder transportar también objetos en una posición distinta de la posición horizontal, el dispositivo proporciona una presión diferencial. Ésta conduce a que el objeto a transportar sea presionado en dirección a la superficie de transporte, pero sin tocarla mecánicamente, ya que dicho objeto flota al mismo tiempo sobre un cojín de aire que es generado por medio de aberturas de salida correspondientes dispuestas en la superficie de transporte. Dado que la presión diferencial actúa tan solo perpendicularmente a la superficie de los objetos, no se la puede aprovechar también para guiar los objetos. Asimismo, el dispositivo se dirige únicamente al transporte de objetos, pero no al "tratamiento" en el sentido de la presente solicitud.

Los documentos US 3,761,002 o EP 0 408 021 B1 hacen posible una rotación adicional. Mientras que en el documento US 3,761,002 se revelan cojines de aire, son necesarios según el documento EP 0 408 021 B1 unos cercos laterales para impedir una deriva lateral de los objetos a transportar.

Otros dispositivos conocidos por el estado de la técnica, en los que se logra únicamente el empuje ascensional de los sustratos por un ataque de corriente correspondiente actuante desde abajo, generan por medio de una pendiente la componente de fuerza necesaria para el transporte hacia delante. Sin embargo, no se resuelve aquí la problemática de guías mecánicamente actuantes que impiden un desprendimiento lateral de los sustratos. Debido a la utilización de la pendiente natural resulta aquí también una capacidad de ajuste insuficientemente exacta de la velocidad de transporte. En particular, apenas es posible prefijar perfiles de movimiento determinados y, por tanto, mantener con suficiente exactitud un tiempo de tratamiento prefijado. No es posible tampoco sin medios auxiliares adicionales una pasajera detención de los sustratos a transportar.

Por tanto, el cometido de la invención consiste en proporcionar un procedimiento y un dispositivo para el transporte cuidadoso de sustratos planos con una velocidad controlada preferiblemente constante, en los que se pueda prescindir especialmente de los cantos laterales, los topes laterales o similares como ayudas de guía, de modo que los sustratos no entren en contacto de ninguna manera para su guiado con componentes mecánicamente actuantes ni en sus superficies ni en sus cantos. El procedimiento y el dispositivo pretenden ser adecuados para el transporte de sustratos individuales y para el transporte de varios sustratos posicionados uno tras otro y/o uno al lado de otro. De preferencia, simultáneamente con el transporte deberá ser posible también un procesamiento químico en húmedo de los sustratos. Para mantener una duración de tratamiento deseada se deberá poder ajustar con precisión el tiempo de permanencia en el dispositivo. Se prefiere también que los sustratos no solo puedan ser transportados en la dirección de transporte, sino también pasajeramente detenidos, no entrando aquí los sustratos en contacto mecánicamente actuante con el entorno o haciéndolo tan solo en medida poco importante.

El problema se resuelve con el procedimiento propuesto en la reivindicación 1 y con la habilitación del dispositivo propuesto en la reivindicación 6. Por consiguiente, la retención y guiado abarcados por el transporte de un objeto sustancialmente plano y libremente móvil, tal como, por ejemplo, un sustrato, sobre el líquido se efectúa empleando un dispositivo que comprende al menos una superficie de tratamiento con al menos una zona de ataque de corriente y al menos una zona de descarga, siendo entregado el líquido necesario para el transporte desde al menos una zona de ataque de corriente de la al menos una superficie de tratamiento de tal manera que dicho líquido ataque al objeto plano antes de que pase a la al menos una zona de descarga, con lo que se genera entre el objeto plano y el límite entre la superficie de tratamiento y la zona de descarga una fuerza de adherencia autocentradora del objeto

mediante la cual el objeto puede mantenerse sobre la superficie de tratamiento y guiarse fielmente en su vía sin cantos, limitadores o topes laterales, etc. actuantes como ayudas de guía mecánicas.

5 Según una forma de realización preferida, se utilizan unos medios mecánicos para el avance o la asistencia del avance del al menos un objeto plano originado por el flujo de líquido, los cuales se pueden mover en la dirección de transporte o pueden ser detenidos y especialmente sirven para un control preciso de la velocidad de avance y eventualmente del mantenimiento de un tiempo de estancia deseado para realizar un tratamiento, por ejemplo un tratamiento químico en húmedo. El guiado lateral de los sustratos se consigue según la invención exclusivamente por medio de un equilibrio de fuerzas que es el resultado de fuerzas especialmente entre las zonas de borde de la superficie de tratamiento y el objeto plano (fuerza de la gravedad, empuje ascensional, adherencia promovida por la película de líquido) y la tensión superficial del líquido utilizado (cohesión).

10 El procedimiento según la invención y el dispositivo propuesto según la invención son ventajosamente adecuados tanto en el marco de un tratamiento estacionario como en el marco de un transporte de los sustratos, eventualmente con un tratamiento simultáneo que tiene lugar bajo una velocidad de transporte. El transporte puede efectuarse tanto dentro de una instalación de tratamiento como entre varias instalaciones de tratamiento. La aplicación de las enseñanzas según la invención es ventajosa también especialmente en aquellas instalaciones de tratamiento en las que se someten objetos o sustratos a procesos húmedos altamente puros empleando agua, especialmente agua de alta pureza, o productos químicos líquidos. En estas aplicaciones es importante la mayoría de las veces que las superficies de los sustratos no se sequen en ningún momento, ya que con ello podría restringirse la pureza de la superficie de los sustratos. Otras formas de realización preferidas pueden deducirse de las respectivas reivindicaciones subordinadas y de la descripción detallada siguiente y de las figuras.

La presente invención se basa en el conocimiento de que objetos planos en esencia libremente móviles pueden retenerse y transportarse fielmente en su vía sobre un líquido, tal como especialmente un líquido circulante o una película de líquido, sin que se necesiten limitadores laterales, cantos laterales u otras ayudas de guía mecánicas como componentes constructivos de un dispositivo correspondiente para guiar los objetos.

25 En el marco de los experimentos realizados para la invención se ha comprobado sorprendentemente que una película de líquido utilizada para transportar sustratos y que se forma por un líquido circulante puede proporcionarse de tal manera que se efectúe una retención y guiado automáticos del objeto sustancialmente plano a transportar sobre un dispositivo de retención o de transporte.

30 Dado que, en caso de que se desee, se puede efectuar también al mismo tiempo un tratamiento en el marco del transporte, se habla en lo que sigue unificadamente de una "superficie de tratamiento", comprendiendo también un "tratamiento" según la invención un "transporte" o concerniendo exclusivamente a éste.

35 Un aspecto esencial de la presente invención es la habilitación de fuerzas que son competentes para la retención segura y especialmente para el guiado fiel de un objeto en su vía sobre y a lo largo de la superficie de tratamiento, es decir, por ejemplo, para el espaciado del objeto respecto de una superficie de tratamiento y el mantenimiento de un lugar de ubicación predeterminado o de una vía predeterminada en el marco de un dispositivo realizado, por ejemplo, a manera de pila o canaleta.

Según una primera forma de realización, el procedimiento conforme a la invención sirve solamente, en el marco de las definiciones anteriores, para habilitar las fuerzas de retención y de guía necesarias para retener y guiar un objeto plano.

40 Conforme a una segunda forma de realización, el procedimiento de acuerdo con la invención sirve, además, para generar una fuerza de avance necesaria para el avance.

45 Según ambas formas de realización, la retención y el guiado fiel en una vía se efectúan exclusivamente empleando un líquido preferiblemente circulante, por lo que se puede prescindir de cantos laterales, limitadores u otros medios mecánicamente actuantes, es decir, no fluidicamente actuantes, para retener y guiar los objetos. De esta manera, se evita fiablemente un daño mecánico de especialmente los cantos laterales de los objetos planos. Asimismo, la retención y el guiado se efectúan también sin limitadores, ayudas de guía, retenedores o similares mecánicamente actuantes, dispuestos por encima y/o por debajo del objeto plano, tal como, por ejemplo, dispositivos de retención, pinzas, platos de vacío, etc. De esta manera, se suprime en amplio grado un daño mecánico de los lados planos de los objetos que habitualmente son muy sensibles al contacto.

50 Según la invención, el guiado de los objetos es producido por una cooperación de dos fluidos de tipo diferente, es decir, un líquido y un gas, no siendo entregado el gas por la superficie de tratamiento, sino afectando al aire ambiente circundante. En esta situación se forma entre la superficie del objeto plano y la superficie de tratamiento la adherencia necesaria para la retención y el guiado. Esto no es lo que ocurre, por ejemplo, cuando el objeto está completamente rodeado por un mismo líquido. Es insignificante a este respecto el que pequeñas cantidades de uno de los tipos de fluido estén contenidas en el otro, por ejemplo burbujas de gas en un líquido.

Según la invención, el líquido circulante sale de al menos una zona de ataque de corriente que se encuentra en al menos una superficie de tratamiento. El líquido circulante está dirigido aquí de modo que ataque al objeto plano. Es posible entonces que el líquido incida en dirección sustancialmente vertical desde la superficie de tratamiento y, por tanto, también perpendicularmente al objeto plano situado paralelamente a la superficie de tratamiento y únicamente levante este objeto. El espesor de la película de líquido asciende preferiblemente a 0,1 a 3 mm. Como alternativa, es posible que el líquido salga de la superficie de tratamiento bajo un cierto ángulo, con lo que una componente de movimiento adicional actúa sobre el objeto.

El líquido corre a continuación hacia al menos una zona de descarga. Esta zona de descarga puede estar caracterizada, por ejemplo, por un canto de desbordamiento en la zona del borde de la superficie de tratamiento o bien por unas aberturas de descarga correspondientes situadas al otro lado de la superficie de tratamiento.

El guiado y la retención de un sustrato se efectúan según la invención sin ningún contacto con medios mecánicos. Aunque uno o varios órganos de arrastre podrían tocar el canto del sustrato para producir el avance, estos órganos de arrastre no son medios mecánicos para guiar y/o retener el sustrato. En tanto el sustrato se encuentre completamente sobre la superficie de tratamiento y sea soportado por el líquido entregado, dicho sustrato es libremente móvil. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando el sustrato es más estrecho que la anchura de la superficie de tratamiento. Cuando el sustrato llega a la zona de descarga o rebasa el límite entre la superficie de tratamiento y esta zona de descarga, se forma según la invención un equilibrio de fuerzas entre el objeto plano y la al menos una zona de descarga. Este equilibrio de fuerzas, que se basa especialmente en una formación de fuerzas de adherencia entre la superficie y el borde de la zona de descarga, conduce a que el objeto plano adopte automáticamente, es decir sin una acción de medios auxiliares mecánicos, una posición preferida que, según la invención, corresponde a la posición deseada, estacionaria o siguiente a la trayectoria de transporte predeterminada. Dicho objeto puede volver también automáticamente a esta posición preferida cuando sea desviada de ésta, por ejemplo por medio de una acción de fuerza. Tales fuerzas pueden actuar sobre el objeto especialmente durante su transporte y conducir, sin el movimiento de retorno automático según la invención, a un abandono de la trayectoria de transporte predeterminada.

Es necesario a este respecto que la zona de descarga esté dimensionada de tal manera que se pueda evacuar por ella al menos la cantidad de líquido que es entregada en la zona de ataque de corriente.

Alternativa, adicional o exclusivamente, el efecto según la invención puede conseguirse también haciendo que en la zona de descarga estén dispuestas unas toberas o medios equivalentes desde los cuales salgan un flujo dirigido de modo que se eleve el nivel del líquido en esta zona, con lo que se forma una "presa de líquido" que representa una limitación fluidica y más allá de la cual puede deslizarse el objeto plano solamente aplicando considerables acciones exteriores. Se puede entregar desde estas toberas un líquido, un gas o una mezcla de gas/líquido. La entrega puede efectuarse de manera continua o en impulsos, con lo que en el primer caso se forma un chorro continuo y en el segundo caso se forman, por ejemplo, impulsos de líquido individuales o burbujas de gas incrustadas en líquido, las cuales hacen posible de manera especialmente efectiva la elevación del nivel y, además, al disolverse en la superficie del líquido generan un gran número de pequeñas ondas mediante las cuales el objeto plano es expulsado de la presa de líquido volviendo a la superficie de tratamiento. Se prefiere emplear esta clase de transporte cuando esté permitida una humectación de la superficie de los sustratos.

Aparte de una disposición lateral, tales presas pueden estar dispuestas también, alternativa o adicionalmente, en posición perpendicular a la dirección de transporte y pueden utilizarse durante el funcionamiento para detener los objetos transportados. En el caso más sencillo, tales presas están formadas por una serie de toberas de detención que proyectan sus chorros sustancialmente en toda la anchura de la superficie de tratamiento en sentido vertical desde ésta y en dirección a la superficie de los sustratos.

Según una forma de realización preferida del procedimiento conforme a la invención, el líquido que sirve para retener y guiar el objeto plano es un líquido de tratamiento. De esta manera, simultáneamente con la retención y el guiado se puede efectuar también un tratamiento del objeto plano. Como tratamiento entran en consideración especialmente pasos de limpieza, revestimiento o corrosión.

Según una forma de realización especialmente preferida, las fuerzas individuales que originan el equilibrio de fuerzas atacan simétricamente en el objeto plano. Esto significa que la zona o las zonas de salida de flujo y/o de descarga están dispuestas simétricamente sobre o respecto de la superficie de tratamiento y, por tanto, respecto del objeto a retener o a guiar. Si se trata, por ejemplo, de un objeto plano cuadrado o redondo, se puede proporcionar entonces de manera especialmente preferida, en el caso de una retención del mismo, una zona de descarga cuadrada o redonda, periférica o bien configurada de manera regularmente interrumpida. Para el guiado se prefiere especialmente que el dispositivo empleado comprenda en posiciones lateralmente adyacentes a la superficie de tratamiento dos zonas de descarga de configuraciones sustancialmente iguales y dispuestas una frente a otra, de modo que la al menos una superficie de tratamiento con la al menos una zona de ataque de corriente dispuesta preferiblemente también de forma simétrica esté confinada lateralmente por las dos zonas de descarga, con lo que se asegura que el objeto plano a guiar experimente sustancialmente las mismas fuerzas en los cantos correspondientes que miran en dirección a las zonas de descarga.

Según otra forma de realización, el equilibrio de fuerzas no ataca simétricamente en el objeto plano. Esto es lo que puede ocurrir, por ejemplo, cuando la zona o las zonas de descarga no estén dispuestas simétricamente con respecto al objeto plano, o bien cuando, en el caso de un guiado (visto en la dirección de avance), solamente esté prevista una zona de descarga dispuesta en posición descentrada, por ejemplo a un lado de un borde lateral de un dispositivo a manera de canaleta correspondiente. Los experimentos han demostrado también en este caso que se forma el equilibrio de fuerzas según la invención de tal manera que se mantiene sustancialmente constante la distancia del objeto plano a la zona de descarga, con lo que es posible un guiado del objeto según la invención. Eventualmente, puede ser necesario que las toberas de salida estén orientadas hacia el canto de desbordamiento en la zona de ataque de corriente de la superficie de tratamiento para que el sustrato sea guiado en esta dirección deseada y no pueda sufrir una deriva incontrolada hacia el límite opuesto de la superficie de tratamiento en el que no se encuentra entonces ninguna zona de descarga.

Según una forma de realización preferida del procedimiento conforme a la invención, se ha previsto que, además del equilibrio de fuerzas anteriormente descrito, se ejerza sobre el objeto plano una fuerza de avance para moverlo.

Según una forma de realización especialmente preferida, la fuerza de avance sobre el objeto plano es ejercida por el líquido circulante. Esta fuerza de avance se proporciona con independencia de la fuerza necesaria para la retención o el guiado y se consigue por efecto de una circulación de un líquido en la dirección de movimiento deseada. Se utiliza preferiblemente para ello el mismo líquido que se emplea también para la retención y el guiado. Se prefiere especialmente que el líquido circule también desde las mismas aberturas de salida de la zona o las zonas de ataque de corriente. El líquido puesto en movimiento actúa aquí como un órgano de arrastre fluido para el respectivo objeto plano. La habilitación preferida de la fuerza de avance por la circulación dirigida del líquido representa un medio especialmente efectivo para evitar daños mecánicos en los objetos planos generalmente sensibles a la rotura.

Particularmente para el caso de una habilitación del avance por medio del líquido circulante se prefiere también que el suministro a la zona del dispositivo según la invención y especialmente la transferencia de los sustratos al equipo de transporte propiamente dicho se efectúen ya con la velocidad de avance prevista dentro del dispositivo según la invención. De esta manera, se pueden evitar en amplio grado problemas con la transferencia. Esto es ventajoso sobre todo cuando entran sustratos de diferente peso en el dispositivo, ya que los sustratos son acelerados con diferente rapidez bajo la acción de un respectivo flujo de avance constante. Las velocidades diferentes resultantes de esto pueden conducir, en el caso más desfavorable, a colisiones de sustratos consecutivos.

En el caso de un procesamiento de los sustratos en instalaciones de circulación, los ensayos han demostrado que el resultado del tratamiento depende sobre todo de que se mantenga exactamente la duración del tratamiento. El solo transporte cuidadoso por medio de un líquido de transporte que era al mismo tiempo también el líquido de tratamiento no conducía habitualmente todavía a un mantenimiento suficientemente exacto del tiempo de tratamiento. Un transporte y procesamiento simultáneos de sustratos empleando el mismo medio fluido era posible en determinados casos solamente a condición de que se posibilitara una separación de las dos funciones "procesamiento" y "transporte". Solamente de esta manera se conseguía el valor de consigna o el mantenimiento de una velocidad de transporte con sustancial independencia de una velocidad base de los sustratos impartida por la generación de la película de líquido.

Por tanto, según otra forma de realización del procedimiento conforme a la invención, se ha previsto que la fuerza de avance sea proporcionada exclusiva o adicionalmente, como asistencia, por un equipo de avance mecánicamente actuante, pudiendo utilizarse naturalmente también este equipo como equipo de detención o de frenado, siempre que deba actuarse en contra de un avance generado por circulación de líquido. Este equipo toca al respectivo objeto plano preferiblemente en su canto orientado en sentido contrario en la dirección de avance y/o en el canto orientado en la dirección de avance. Para el caso de sustratos redondos se tocan preferiblemente las partes del canto periférico que están orientadas directamente en la dirección de avance o justamente en sentido contrario a la misma. Preferiblemente, la forma de las partes del equipo de avance que tocan al sustrato está adaptada al contorno exterior del objeto plano. De esta manera, el equipo de avance puede conseguir un frenado o una aceleración del respectivo objeto, realizándose esto de manera sustancialmente independiente de una velocidad de avance también existente eventualmente y provocada por la película de líquido circulante. Por consiguiente, es posible también de esta manera ajustar el tiempo de permanencia en una instalación de procesamiento con independencia de un flujo base eventualmente existente que sea provocado por el líquido circulante.

En el marco del dispositivo según la invención se describen detalladamente equipos de avances especialmente preferidos. Para el caso de un equipo de avance de varias partes, tal como especialmente de dos partes, en el que se efectúe una transferencia del sustrato de una primera parte a una parte siguiente del equipo de avance, el proceso correspondiente se representa como se describe seguidamente, apoyándose la descripción, por ejemplo, en el transporte a lo largo de un segmento. Es evidente que con un equipo de avance de esta clase se pueden puentear también otros tramos de longitud. Por tanto, se utiliza de manera especialmente ventajosa un equipo de avance de esta clase dentro de instalaciones de tratamiento, de modo que el término "segmento" se puede intercambiar convenientemente por el término "instalación de tratamiento".

En primer lugar, se introduce suficientemente el sustrato en la entrada de un segmento, concretamente al menos hasta el punto de que el sustrato sea soportado con su lado orientado hacia abajo por la capa de líquido del cojín de fluido sin contacto mecánico con la superficie de tratamiento. Por tanto, la propia introducción puede efectuarse también con medios distintos de los previstos según la invención; sin embargo, se prefiere que también aguas arriba se utilicen ya delante de un equipo de tratamiento provisto del dispositivo según la invención unos dispositivos que permitan un transporte del sustrato según la invención debido a que este transporte es especialmente cuidadoso y controlable. Asimismo, se prefiere que la velocidad de suministro esté adaptada a la velocidad de avance deseada. La introducción ha progresado lo suficiente cuando el estrechamiento del sustrato que sigue al sitio más ancho del mismo se encuentra al menos insignificadamente en la zona del segmento. En otras palabras, por ejemplo, el punto medio de un sustrato redondo tendría que penetrar al menos algo en la zona del segmento a través del límite del mismo. Únicamente entonces es posible que el sustrato sea movido con el equipo de avance según la invención en mayor medida hacia dentro de la zona del segmento.

Se efectúa ahora un control de los órganos de arrastre de una primera parte del equipo de avance preferiblemente de varias partes de tal manera que se establezca un contacto del canto preferiblemente trasero del sustrato o del canto de éste situado en la zona trasera. Como se ha mencionado, esto es posible solamente cuando el sustrato se encuentra suficientemente dentro de la zona del segmento.

El transporte del sustrato con los órganos de arrastre de la primera parte de un equipo de avance de varias partes puede efectuarse entonces dentro de la zona del segmento. De esta manera, puede tener lugar según la invención el tratamiento del sustrato. Por supuesto, es posible también interrumpir el transporte para posibilitar, por ejemplo, un tiempo de permanencia más largo del sustrato en la zona del segmento. Sin embargo, durante todo el tiempo se prefiere según la invención que exista un contacto continuo entre los órganos de arrastre y el sustrato.

A continuación, puede tener lugar una transferencia del sustrato a al menos otra parte del equipo de avance de varias partes. A este fin, se deben controlar los órganos de arrastre de ambas partes de tal manera que el órgano o los órganos de arrastre de la primera parte toquen al canto del sustrato hasta que este canto sea tocado también por el órgano o los órganos de arrastre de la otra parte. Por consiguiente, al menos durante un breve momento tanto el órgano o los órganos de arrastre de entrega como el órgano o los órganos de arrastre de recepción tocan al sustrato y aseguran así que no se produzca en ningún momento un movimiento incontrolado del sustrato. Por el contrario, no es necesario un guiado del sustrato por los órganos de arrastre, ya que aquí se aplican las enseñanzas anteriormente descritas según la invención, con lo que se impide un desprendimiento lateral del sustrato. En caso de que esté previsto más de un respectivo órgano de arrastre de entrega y un respectivo órgano de arrastre de recepción, éstos están siempre distanciados uno de otro de manera diferentes según la invención, preferiblemente en dirección lateral, para que quede excluida una colisión de los órganos de arrastre de partes diferentes del equipo de avance durante la transferencia del sustrato.

Una vez efectuada la transferencia, tiene lugar el transporte adicional del sustrato con el órgano o los órganos de arrastre de la otra parte del equipo de avance de varias partes dentro del segmento. Por supuesto, durante este transporte adicional puede efectuarse también un tratamiento del sustrato. En caso de que se desee, es posible también una detención del avance.

Finalmente, el sustrato es suficientemente extraído de la salida de un segmento. Esta extracción es suficiente cuando el estrechamiento del sustrato que sigue al sitio más ancho del mismo se encuentra al menos en medida insignificante por fuera de la zona del segmento. Por consiguiente, este paso ha de verse en analogía a la introducción suficiente más arriba descrita del sustrato en la zona del segmento. Para el caso de que se una al segmento otro segmento de la naturaleza según la invención, éste puede recibir el sustrato únicamente cuando este sustrato, como se ha descrito anteriormente, se haya introducido suficientemente en dicho segmento, lo que es equivalente a una extracción suficiente del sustrato desde el segmento precedente.

Según otra forma de realización, se ha previsto que los órganos de arrastre de una parte adicional del equipo de avance de varias partes extraigan un primer sustrato por la salida de la zona de un segmento, mientras que los órganos de arrastre de una primera parte del equipo de avance de varias partes introducen un segundo sustrato en esta zona. Se pueden guiar así simultáneamente varios sustratos a través del segmento, con lo que se consigue una mejora adicional de la rentabilidad. Debido a la capacidad de control separado de las partes del equipo de avance es posible también transportar ya un sustrato hacia la zona de un segmento mientras un segundo sustrato está pasajeramente parado en la zona de este segmento. Para este caso es necesario únicamente asegurar que unos órganos de arrastre correspondientes estén también preparados a su debido tiempo para transferir un sustrato. Esto puede efectuarse mediante una extracción a su debido tiempo del sustrato tratado desde la zona del segmento o bien mediante la previsión de partes suplementarias o adicionales del equipo de avance de varias partes.

Según una forma de realización especialmente preferida del procedimiento conforme a la invención, se ha previsto que al menos la velocidad de transferencia y eventualmente las velocidades de avance y eventualmente de flujo actuantes sobre los respectivos sustratos en varios segmentos consecutivos estén sincronizadas una con otra. De esta manera, se asegura que los sustratos extraídos de un segmento dispuesto aguas arriba sean transferidos con seguridad y en forma controlada al segmento subsiguiente. En particular, se asegura que

no puedan producirse colisiones debido a sustratos acumulados o a órganos de arrastre situados en una posición desfavorable.

5 El líquido circulante previsto según la invención puede atacar discrecionalmente al objeto plano en un lado o en ambos lados. En el caso de una disposición por un lado, la película de líquido se encuentra por debajo del objeto plano, de modo que este último está montado como sobre un cojín de líquido.

En el caso de una disposición por ambos lados, el objeto plano a retener y a guiar es atacado desde ambos lados por el líquido circulante, estando dispuestas las superficies de tratamiento y las zonas de ataque de corriente correspondientes tanto por debajo como por encima del objeto. Por consiguiente, se puede hablar también de una disposición a manera de emparedado del objeto plano.

10 Es aquí posible que el avance sobre el objeto sea proporcionado por medio del propio líquido circulante y también por medio de uno o varios equipos de avance adicionales. En el primer caso, el flujo del líquido que genera el avance puede ser proporcionado también por unas aberturas adicionales dispuestas de preferencia lateralmente, tal como, por ejemplo, toberas. Asimismo, se prefiere que para el último caso estén previstos unos equipos de avance que encajen lateralmente en la zona llena de líquido, debiendo preverse alternativa o bien adicionalmente unas aberturas, tal como especialmente unas hendiduras longitudinales en al menos una de las dos superficies de tratamiento, a través de las cuales puedan pasar los órganos de arrastre de los equipos de avance y actuar sobre el objeto, sin tener ellos mismos que están dispuestos allí completamente o en su mayor parte.

15 Según otra forma de realización, el procedimiento conforme a la invención comprende todavía un paso de tratamiento con ultrasonidos y/o megasonidos del objeto plano. Este paso puede realizarse antes, durante o después de un movimiento eventualmente existente del objeto plano, prefiriéndose que el tratamiento con ultrasonidos o megasonidos se realice durante el movimiento del objeto plano.

Asimismo, la invención comprende también un dispositivo para la realización del procedimiento conforme a la invención.

25 Por consiguiente, la invención revela un dispositivo para transportar un objeto sustancialmente plano y libremente móvil sobre un líquido, en el que pueden transportarse también naturalmente según la invención varios sustratos dispuestos uno al lado de otro y/o siguiéndose uno a otro. El dispositivo comprende aquí al menos una superficie de tratamiento que presenta al menos una zona de ataque de corriente con una pluralidad de aberturas de paso desde las cuales el líquido ataca al objeto plano, y al menos una zona de descarga en la que se descarga el líquido después de la acción de ataque. Según la invención, el dispositivo no contiene cantos no fluidicos, limitadores no fluidicos u otras ayudas de guía mecánicas para guiar el objeto plano, ya que el objeto plano es retenido y guiado exclusivamente por la corriente de líquido.

Respecto de la configuración especial del dispositivo según la invención, se hace referencia a los comentarios anteriores para explicar y realizar el procedimiento según la invención.

35 La al menos una zona de ataque de corriente de la al menos una superficie de tratamiento deberá generar según la invención un flujo de líquido que esté dirigido contra el objeto plano y lo levante (desde abajo para el caso de un ataque de corriente), sin que sean necesarios para ello unos medios mecánicamente actuantes. A este fin, la zona de ataque de corriente comprende unas aberturas de paso correspondientes, de manera especialmente preferida un gran número de ellas. Desde estas aberturas de paso se dispensa el líquido bajo una cierta presión y con una cierta velocidad de flujo. Las aberturas de paso pueden presentar aquí preferiblemente secciones transversales redondas o rectangulares, de manera especialmente preferida secciones transversales en forma de rendija o hendidura. Pueden estar distribuidas estadísticamente o dispuestas de manera regular. Por ejemplo, en zonas en las que se desea un pequeño empuje ascensional o una pequeña propulsión, se puede reducir el número de aberturas de paso. Además, como aberturas de paso entran en consideración también materiales porosos, tal como, por ejemplo, materiales sinterizados. En este caso, se pueden utilizar tanto materiales metálicos como materiales basados preferiblemente en plástico. Éstos proporcionan un número especialmente grande de aberturas de paso estadísticamente distribuidas de pequeña sección transversal, de modo que, a pesar de todo, se pueda entregar como suma un caudal grande desde la totalidad de las aberturas de paso. Con tales materiales resulta una ventaja adicional debido a que la superficie de tratamiento no ha de presentar ninguna superficie opuesta a ella en la que comiencen los taladros de paso, sino que, por ejemplo, se pueda inyectar en el bloque poroso desde los lados un líquido que se distribuya después en el interior del material poroso antes de que salga en la superficie de tratamiento. La pieza de montaje que incluye la superficie de tratamiento ya no consiste tampoco forzosamente en varias capas que lleven los canales de alimentación, sino que consiste solamente en una única capa.

55 La zona de descarga sirve de momento para la recepción del líquido después de que éste haya atacado al objeto plano. Como ya se ha descrito en el marco del procedimiento según la invención, la zona de descarga puede estar caracterizada, por ejemplo, por un canto de desbordamiento o bien por superficies de descarga correspondientes que, según una forma de realización preferida, pueden estar dispuestas en parte también dentro de la superficie de tratamiento. Es especialmente importante que la zona de descarga esté dimensionada de modo que pueda evacuar

al menos la cantidad de líquido entregada a la superficie de tratamiento para que pueda excluirse un estancamiento de líquido no deseado.

5 El canto de desbordamiento está configurado preferiblemente de tal manera que presenta un ángulo de canto $\leq 90^\circ$ (ángulo recto), siendo preferibles ángulos más pequeños que conduzcan a un canto más afilado. Por supuesto, el canto de desbordamiento puede comprender diferentes formas de realización del mismo o puede estar configurado de manera interrumpida.

10 Otras formas de realización prevén que se encuentren en la superficie de tratamiento unas ranuras que comiencen preferiblemente en el centro de dicha superficie de tratamiento y se extiendan, en una vista en planta, en forma de V con respecto a los lados de la superficie de tratamiento hasta la zona o las zonas de descarga dispuestas lateralmente a la superficie de tratamiento. La sección transversal de los distintos canales puede ser aquí preferiblemente de forma rectangular. De manera especialmente preferida, varias de las ranuras están de preferencia paralelamente espaciadas una de otra. El vértice de la "V" puede mirar aquí tanto hacia la detención de transporte como en sentido contrario a ella. Siempre que las aberturas de paso se encuentren también sobre o en la superficie de tratamiento, queda garantizado entonces un intercambio especialmente rápido de medios fluidos.

15 Como alternativa o adicionalmente, las ranuras pueden estar configuradas también en forma oblicua y extenderse por toda la anchura.

Por supuesto, dentro de una superficie de tratamiento y también dentro de una zona de ataque de corriente son posibles combinaciones de las formas de realización citadas de la zona de descarga.

20 En el marco de una instalación estacionaria en la que se debe retener y guiar el objeto plano, pero no moverlo para hacerle avanzar, la zona de descarga puede formarse preferiblemente por medio de un canto de desbordamiento que puede estar configurado como periférico y continuo o interrumpido y que, en caso de que se desee, puede presentar unas incisiones. Sin embargo, hay que asegurar que, durante el funcionamiento del dispositivo conforme a la invención, se pueda alcanzar en cualquier momento un nivel de líquido suficientemente alto, de modo que el objeto a retener y a guiar no establezca ningún contacto mecánico con otros componentes del dispositivo, tal como
25 especialmente con la superficie de tratamiento. No obstante, puede estar previsto en este contexto que el dispositivo comprenda ayudas de centrado mecánicas o componentes equivalentes sobre los cuales se deposite el objeto antes del tratamiento propiamente dicho o con los cuales se le retenga y guíe hasta que comience el procesamiento anteriormente descrito conforme a la invención. Asimismo, es posible que el objeto sea depositado por un medio adecuado sobre la superficie de tratamiento ya atacada por la corriente en el dispositivo según la invención y que a
30 continuación sea tratado o transportado conforme a la invención.

Para un avance adicionalmente deseado del objeto plano la al menos una zona de descarga puede estar configurada también como un canto de desbordamiento o presa. Preferiblemente, esta zona está dispuesta lateralmente junto a la superficie de tratamiento mientras el objeto plano se mueve en la zona central, es decir, entre los bordes de ambos lados de la superficie de tratamiento a lo largo de la trayectoria de transporte prevista deseada.
35 Es posible aquí tanto una disposición de una única zona de descarga de configuración continua o interrumpida como la disposición de varias zonas de descarga dispuestas de manera especialmente preferida en posiciones simétricas.

Como ya se ha mencionado, el dispositivo según la invención para retener y guiar el objeto plano no comprende cantos no fluidicos, limitadores no fluidicos u otras ayudas de guía mecánicas, y el objeto plano es retenido y guiado exclusivamente en el marco del procedimiento según la invención por la corriente de líquido.

40 En el marco de una forma de realización preferida empleando una película de líquido acuoso como medio de transporte se aplica continuamente líquido desde abajo y, en su caso, adicionalmente desde arriba sobre la superficie de tratamiento o bien se entrega dicho líquido a través de ésta por medio de las aberturas de paso.

45 Gracias a la descarga lateral controlada del líquido, lo que, preferiblemente y en analogía con la entrega de líquido, tiene lugar continuamente en la zona de ataque de corriente, se origina entre el objeto plano y la al menos una zona de descarga un efecto por el cual el sustrato o el objeto no puede desprenderse lateralmente ni abandonar la superficie de tratamiento. Este efecto cuida de que el objeto, en el caso de un tratamiento estacionario, permanezca en el lugar de ubicación previsto y, en el caso de un movimiento del objeto en la dirección de transporte prefijada, sea guiado fielmente en su vía sobre la superficie de tratamiento o siga la trayectoria de transporte prevista. Por consiguiente, el efecto genera una fuerza que, cuando se la superpone juntamente con las demás fuerzas que atacan en el objeto, da
50 como resultado un equilibrio de fuerzas que guía el objeto en la posición deseada. Por lo demás, se hace referencia a las correspondientes explicaciones ofrecidas más arriba en el marco del procedimiento según la invención.

Según una forma de realización preferida, la zona de ataque de corriente del dispositivo según la invención está configurada como parte de la superficie de tratamiento plana a base de un material resistente o flexible. Esta superficie puede estar constituida, por ejemplo, por plástico, metal, cerámica, madera, piedra y materiales
55 compuestos, así como combinaciones de los mismos.

Según una forma de realización, la superficie de tratamiento puede estar configurada como estacionaria. Según otra forma de realización, la superficie de tratamiento puede estar configurada como móvil, es decir que puede ser bajada o subida o inclinada. De esta manera, se puede crear, según sea necesario, una situación que esté óptimamente adaptada a la tarea correspondiente, a las dimensiones de los sustratos, al peso de los sustratos, etc.

5 Así, se puede influir también sobre el flujo del líquido mediante una inclinación correspondiente de la superficie de tratamiento. Además, en el marco de instalaciones de circulación se puede aprovechar la bajada y subida temporales de la superficie de tratamiento para detener o decelerar o acelerar temporalmente los sustratos. Mediante un "transporte de dos recorridos" construido de esta manera se puede conseguir también una selección de, por ejemplo, productos dañados o rotos.

10 Si se considera un sustrato de 156 mm de diámetro, se prefiere entonces que la cantidad de líquido trasladado, es decir, líquido entrante y saliente, sobre una superficie de tratamiento de 450 mm de longitud ascienda a 200 l/h. Se prefiere especialmente que la cantidad ascienda a 400 l/h, ya que de esta manera se proporciona también un buen intercambio de líquido con miras a un tratamiento en paralelo durante el transporte, y ello especialmente también cuando se emplea en la zona de descarga la disposición en forma de V de las ranuras, especialmente ventajosa y

15 ya descrita anteriormente.

Para una producción especialmente efectiva del efecto de adherencia según la invención es esencial una adaptación de la posición de la zona de descarga que limita la superficie de tratamiento a la anchura del objeto. Por consiguiente, para el caso de una superficie de tratamiento que discorra, por ejemplo, linealmente hay que adaptar el ancho de vía de la misma a la anchura de los sustratos a transportar. Si no se hace esto y, por ejemplo, el objeto

20 es netamente más estrecho de la superficie de tratamiento, el objeto se moverá entonces libremente en sentido lateral en el marco de la anchura de la superficie de tratamiento, pero esto puede ser ventajoso especialmente con miras a un tratamiento químico en húmedo simultáneo, ya que de esta manera tiene lugar un mejor intercambio de líquido de tratamiento por debajo de la superficie del sustrato a tratar. Únicamente al alcanzar el borde de la superficie de tratamiento se forma el efecto deseado según la invención que impide una deriva adicional del sustrato.

25 Según una forma de realización preferida, la superficie de tratamiento está configurada de modo que no es más de 4 mm más ancha que el objeto plano. Preferiblemente, la superficie de tratamiento está incluso configurada de modo que no sea más de 3 mm más ancha. Por el contrario, si la superficie de tratamiento es más estrecha que el objeto, esto conduce en el marco de la anchura de la superficie de tratamiento, como se ha mencionado anteriormente, a una movilidad lateralmente libre del objeto. El efecto según la invención se forma entonces únicamente al alcanzar el

30 borde de la superficie de tratamiento.

Según otro aspecto, la presente invención concierne a un procedimiento para transportar un objeto plano sobre la superficie de un líquido circulante que es alimentado a un recipiente de desbordamiento. Dado que, condicionado por la clase de construcción, el líquido se descarga de este recipiente a través de al menos un canto de desbordamiento de las paredes laterales del recipiente en la al menos una zona de descarga, el efecto de

35 posicionamiento según la invención puede aplicarse también ventajosamente en esta aplicación especial, de modo que no se necesiten medios mecánicos correspondientes para la retención y el guiado fiel del objeto en su vía sobre el líquido. El avance generalmente comprendido por el transporte es proporcionado exclusivamente, en caso de que se desee, por la dirección de flujo del líquido alimentado al recipiente, estando disponibles para el experto en el estado de la técnica numerosos medios adecuados para generar una característica de flujo deseada. Como alternativa o como asistencia, la fuerza de avance puede ser proporcionada también por medio de al menos un equipo de avance según la invención. Por tanto, el efecto según la invención y las ventajas logradas conforme a la invención pueden aprovecharse o proporcionarse también para un transporte de un objeto sustancialmente plano a través de una pila llena de líquido. La anchura de la pila transversalmente a la dirección de transporte corresponde sustancialmente a la anchura del objeto a transportar. Respecto de más detalles sobre el dimensionamiento de la

40 pila como superficie de tratamiento, se hace referencia especialmente al párrafo precedente.

Como alternativa o adicionalmente a la zona de desbordamiento (canto de desbordamiento) descrita más arriba, la zona de descarga puede consistir en taladros, listones agujereados, aberturas a manera de rejilla o similares o bien comprender estos elementos, por los cuales o a través de los cuales se puede descargar también el líquido desde la superficie de tratamiento. Asimismo, la zona de descarga puede estar formada también por agujeros de descarga

50 que limiten la zona de ataque de corriente. Según la invención, en todos los casos importa que la zona de descarga no esté inundada, sino que el líquido forme un canto de descarga en estas zonas funcionales.

Según una forma de realización preferida del dispositivo conforme a la invención, éste comprende una succión activa del líquido de la zona de descarga. De esta manera, se puede descargar una cantidad suficiente de líquido, especialmente en condiciones de espacio restringido. Además, esta cantidad puede ser controlada por una variación

55 de la potencia de la succión activa; por ejemplo, puede ser ventajoso limitar temporalmente la cantidad para conseguir así un represado y una elevación inherente del nivel del líquido, o, viceversa, succionar tanto líquido que no sea posible pasajeramente ningún transporte ulterior del sustrato con arreglo a la invención.

Según otra forma de realización en la que, además de la retención y el guiado, hay que proporcionar un avance, el dispositivo según la invención comprende unos medios correspondientes para generar una fuerza de avance

que actúe sobre el objeto plano. Estos medios son necesarios siempre y cuando, aparte o en lugar de la retención y el guiado del sustrato, se desee un movimiento progresivo del mismo.

5 Según una forma de realización preferida, la propulsión es proporcionada a través del líquido que sale de las aberturas de paso de la superficie de tratamiento. Estas aberturas están configuradas preferiblemente como agujeros o hendiduras y, según una forma de realización especialmente preferida, pueden estar orientadas en la dirección de transporte. Asimismo, pueden estar previstos agujeros o hendiduras cuya orientación esté establecida en sentido contrario a la dirección de transporte. Por tanto, es evidente para el experto que la superficie de tratamiento completa o bien zonas individuales de la misma pueden estar equipadas con agujeros y/o hendiduras de orientaciones en sentidos contrarios. Asimismo, se ha previsto según la invención que los agujeros o hendiduras puedan ser solicitados individualmente, en grupos o bien en su totalidad con una corriente de líquido. Se prefiere especialmente a este respecto que la composición de los grupos sea variable durante el funcionamiento para que sea posible de esta manera un sencillo control de la fuerza de avance.

15 Se prefiere también que las aberturas de paso estén configuradas de forma variable en su inclinación y/o su sección transversal. De esta manera, se puede influir también deliberadamente sobre el flujo para la manipulación de los objetos o para la adaptación a su geometría o peso o bien sobre la velocidad de transporte deseada. Por consiguiente, aparte de una orientación de las aberturas de paso que discurra perpendicularmente a la superficie de tratamiento, éstas pueden estar orientadas también preferiblemente bajo un ángulo de tal manera que el líquido saliente presente una componente en la dirección de transporte o en sentido contrario a la misma. Se prefiere aquí especialmente un ángulo de inclinación en la dirección de transporte de 45°, de lo que resulta un avance correspondiente de los objetos. Asimismo, se prefiere que el ángulo de inclinación de los taladros en dirección al lado de la superficie de tratamiento ascienda a 30-45°, medido con respecto a la vertical.

20 Sin embargo, puede estar previsto también que la disposición de las aberturas de paso sea tal que se ponga en rotación un sustrato movido por el flujo del líquido. A este fin, hay que disponer las aberturas de paso sobre una trayectoria circular, presentando éstas una inclinación tangencialmente a esta trayectoria circular. Variando la cantidad de líquido y/o el ángulo de inclinación se puede influir sobre la velocidad de rotación.

25 Disponiendo y activando aberturas de paso que miran en sentido contrario a la dirección de transporte se puede forzar una detención o al menos una deceleración del sustrato. De esta manera, se pueden formar barreras temporales que hagan posible un mejor control del tiempo de permanencia de un sustrato en un sitio determinado. Desconectando las aberturas de paso correspondientes o haciéndolas bascular en la dirección de transporte se libera entonces nuevamente el sustrato.

30 Según otra forma de realización, la fuerza de avance es proporcionada adicionalmente o bien en exclusiva por el equipo de avance. Esto significa que la fuerza de avance que actúa sobre el objeto ya no es proporcionada o al menos ya no lo es exclusivamente por el líquido circulante y dirigido. De esta manera, se efectúa un desacoplamiento al menos parcial entre la fuerza de propulsión y el líquido circulante, con lo que se hace posible especialmente un control más preciso de la velocidad de transporte correspondiente. Esto es de gran importancia especialmente en el marco de instalaciones de circulación para procesamiento, ya que el resultado de tratamiento es influenciado frecuentemente por el tiempo de tratamiento y tiene que mantenerse con exactitud.

35 Por consiguiente, es posible según la invención proporcionar un avance tanto exclusivamente por medio del líquido circulante como también exclusivamente por medio de un equipo o equipos de avance adicionales, e igualmente también por medio de una combinación de ambas variantes.

40 Según una forma de realización especialmente preferida, el equipo de avance del dispositivo según la invención comprende un medio de accionamiento que se ha seleccionado del grupo constituido por correas dentadas, levas, listones de empuje, cadenas de eslabones, cilindros neumáticos y bombas de fluido. Asimismo, el equipo de avance comprende al menos un medio de avance que se selecciona del grupo constituido por topes mecánicos, levas, nervios, clavijas y listones de fondo rascador. El medio de avance actúa aquí en cada caso preferiblemente tan solo sobre el canto o cantos del objeto plano perpendiculares a la dirección de transporte y especialmente sobre el canto trasero. Asimismo, se prefiere especialmente que el medio de avance esté adaptado en su forma al canto correspondiente del objeto plano para facilitar así una distribución lo mejor posible de las fuerzas de avance.

45 Puede estar previsto también que el equipo de avance esté configurado de tal manera que pueda ser accionado en la dirección de transporte y, en caso de que se desee, pueda ser detenido adicionalmente. Por tanto, como alternativa o adicionalmente a los medios de avance anteriormente descritos, pueden estar previstos otros medios y equipos, tales como toberas de aire orientadas en la dirección de transporte o en sentido contrario a ella u otros órganos de arrastre aptos para ser accionados y detenidos en la dirección de transporte, con los cuales se pueda frenar o acelerar el movimiento de los objetos. De esta manera, la velocidad relativa entre el líquido y el objeto a transportar puede adaptarse también en todo momento a las necesidades.

En lo que sigue se describirán detalladamente algunas formas de realizaciones especialmente preferidas de un equipo de avance con al menos un órgano de arrastre.

5 Según una primera forma de realización, el equipo de avance, incluyendo su al menos un órgano de arrastre, está dispuesto por encima del plano de tratamiento y el órgano o los órganos de arrastre están configurados de tal manera que se pueda tocar con su respectivo extremo al canto de un sustrato a tratar. En el marco de esta forma de realización, el equipo de avance puede estar configurado como un componente constructivo separado o como parte integrante de una superficie de tratamiento adicional, eventualmente presente por encima de la superficie de tratamiento, para formar un cojín de fluido superior. Siempre que el equipo de tratamiento esté representado como un componente constructivo separado, la superficie de tratamiento adicional presenta preferiblemente unas escotaduras para el al menos un órgano de arrastre a fin de que éste pueda tocar permanentemente al canto del sustrato durante su transporte a lo largo del segmento.

Conforme a una segunda forma de realización, el equipo de avance, incluyendo su al menos un órgano de arrastre, está dispuesto por debajo del plano de tratamiento como parte integrante de la superficie de tratamiento para formar el cojín de fluido inferior.

15 Según una tercera forma de realización, el equipo de avance, incluyendo su al menos un órgano de arrastre, está dispuesto paralelamente a la dirección de avance y lateralmente al plano de tratamiento como parte integrante de la pared lateral de una cámara de tratamiento eventualmente existente.

Es evidente para el experto que estas ejecuciones fundamentales pueden combinarse una con otra según la invención en función del campo de aplicación concreto.

20 Asimismo, se cumple según la invención que las formas de realización anteriores pueden materializarse en cada caso no solo con un único equipo de avance, sino preferiblemente con dos equipos de avance que la mayoría de las veces están configurados preferiblemente con la misma construcción.

Por tanto, en el marco de la primera forma de realización anterior el equipo de avance está configurado como un componente constructivo separado, preferiblemente en dos partes, presentando cada parte al menos un órgano de arrastre. La constitución en varias partes es necesaria o ventajosa especialmente cuando se conectan varios segmentos uno tras otro y los segmentos sobrepasan cada uno de ellos una cierta longitud mínima. Incluso aunque se debe introducir ya el siguiente sustrato en la zona de un segmento mientras el sustrato anterior se encuentra todavía parcialmente sobre este segmento, es necesario un equipo de transporte de varias partes, tal como especialmente de dos partes. La ejecución en varias partes del equipo de avance significa que éste consta de al menos dos grupos constructivos que realizan tareas sustancialmente idénticas y, por tanto, tienen una constitución sustancialmente idéntica. La diferencia más esencial entre las partes es su posicionamiento en la zona de un segmento. Se preverá habitualmente que una parte de un equipo de avance de varias partes esté dispuesta en la zona de entrada del segmento, mientras que una parte adicional se encuentra en la zona de salida del segmento. Por consiguiente, la primera parte se utilizará más bien para el avance del sustrato en la zona de entrada y la otra parte se utilizará para el avance en la zona de salida. Para el caso de que un segmento comprenda varios planos de tratamiento o vías de tratamiento, pueden estar previstos para cada una de estas vías de tratamiento uno o varios equipos de avance individuales. Sin embargo, se prefiere agrupar las partes de los equipos de avance hasta donde sea posible, lo que se puede hacer con facilidad siempre y cuando se deba efectuar un tratamiento y transporte sincronizados sobre vías paralelas.

40 Como alternativa, la primera forma de realización anterior comprende un equipo de avance de una sola parte como componente constructivo separado que, con relación a la longitud del plano de tratamiento de un segmento, está dispuesto de preferencia en aproximadamente el centro del mismo. Para que se garantice un contacto continuado del órgano o los órganos de arrastre con el canto del sustrato, éstos están configurados preferiblemente en forma telescopizable. De esta manera, se asegura que los órganos de arrastre puedan contactar siempre el canto del sustrato a la altura del plano del tratamiento.

Según la invención, cada parte de un equipo de transporte de varias partes comprende órganos de arrastre. Según la invención, solamente los órganos de arrastre están entonces en contacto directo con el sustrato.

En el marco de la primera y la segunda formas de realización anteriores el equipo de avance está configurado como parte integrante de la superficie de tratamiento inferior o superior, preferiblemente en varias partes, tal como especialmente en dos partes, comprendiendo cada parte dos órganos de arrastre que están dispuestos paralelamente uno a otro y de preferencia a una distancia determinada de uno a otro. Se cumple aquí también que la primera parte está dispuesta más bien en la entrada del segmento y la otra parte está dispuesta más bien en la salida del mismo. Los respectivos órganos de arrastre de las partes pueden ser extendidos hacia fuera de las superficies de tratamiento y tocan entonces al canto del sustrato, lo que se efectúa preferiblemente de manera sincronizada. Después de un avance realizado según lo previsto, los órganos de arrastre pueden ser retraídos nuevamente hacia dentro de la respectiva superficie de tratamiento.

En el marco de la tercera forma de realización anterior el equipo de avance está configurado como parte integrante de las paredes laterales de una cámara de tratamiento eventualmente existente y, por tanto, está realizado en dos partes (en ambos lados). Como se ha explicado antes, los órganos de arrastre pueden ser extendidos lateralmente hacia fuera de la respectiva pared para que toquen al canto del sustrato, lo que se efectúa también preferiblemente en forma sincronizada.

5 Según la invención, se ha previsto preferiblemente que la velocidad del avance orientada en la respectiva dirección de avance sea ajustable de tal manera que, en cooperación con la velocidad de flujo del cojín de fluido, conduzca a que el sustrato sea presionado continuamente contra el órgano o los órganos de arrastre del equipo de avance y se evite de esta manera que el sustrato se aleje incontroladamente del órgano de arrastre o de los órganos de arrastre.

10 Para el caso de la habilitación de un cojín de fluido superior puede estar previsto preferiblemente, en función de la ejecución concreta del equipo de avance, que la superficie de contacto adicional que genera el cojín de fluido superior presente escotaduras para el al menos un órgano de arrastre. Estas escotaduras están funcionalmente desacopladas de las aberturas de salida que entregan líquido y sirven para que un órgano de arrastre que opera desde arriba pueda contactar siempre fiablemente durante su recorrido en la dirección de avance con el canto de un sustrato. En el caso de la presencia de un dispositivo de avance de varias partes, es decir, por ejemplo de dos partes, la superficie de tratamiento superior presentaría de manera correspondiente varias escotaduras, tal como, por ejemplo, dos escotaduras.

15 El número de escotaduras en la superficie o las superficies de tratamiento corresponde habitualmente al número de partes de un dispositivo de avance según la invención y al respectivo número de órganos de arrastre de una parte. Las escotaduras discurren de manera correspondiente a los movimientos a realizar por el órgano o los órganos de arrastre y, en el caso de al menos dos órganos de arrastre por cada parte, están dispuestas en posiciones sustancialmente paralelas una a otra. Según la invención, es ya suficiente la presencia de solamente un órgano de arrastre por cada parte, puesto que el guiado y retención seguros de un objeto se consiguen ya con la forma de proceder anteriormente descrita. Según una forma de realización preferida en el caso de más de un órgano de arrastre por cada parte, las escotaduras para cada parte de un equipo de avance de varias partes, tal como especialmente de dos partes, con al menos dos órganos de arrastre están distanciadas una de otra transversalmente a la dirección de transporte, y la respectiva distancia, en el caso de un equipo de avance de dos partes, es en particular preferiblemente diferente de tal manera que quede excluido un contacto de los órganos de arrastre de partes diferentes. Esto es necesario especialmente cuando un sustrato deba ser transferido de los órganos de arrastre de una primera parte a los órganos de arrastre de otra parte de un equipo de avance de varias partes, tal como especialmente de dos partes. Las escotaduras para los órganos de arrastre de un equipo de avance de varias partes, tal como especialmente de dos partes, están dispuestas correspondientemente en la superficie o las superficies de tratamiento de tal manera que quede excluido un contacto de los órganos de arrastre de partes diferentes, pero cooperantes.

20 Por tanto, debido a la disposición de sus órganos de arrastre, cada parte del equipo de avance es adecuada para tocar al sustrato preferiblemente en su canto trasero o situado en su zona trasera y para moverlo en la dirección de avance. De manera especialmente preferida, este contacto ataca simétricamente en el sustrato, tal como especialmente en posición centrada, pero se puede materializar también un avance por medio de un ataque de fuerza asimétrico, siempre que la componente de rotación resultante de la asimetría no resulte ser tan grande que se supere el efecto de posicionamiento según la invención. Por tanto, considerado desde el punto de vista del sustrato, en todo momento actúa preferiblemente sobre el mismo una fuerza de empuje, mientras que, considerado desde el punto de vista de las distintas partes de un equipo de avance de varias partes, es imaginable también un movimiento de arrastre, a saber, especialmente cuando una parte del equipo de arrastre dispuesta en la zona de la salida contacta con un sustrato en su lado trasero que se encuentra todavía en la zona central del segmento. No obstante, las fuerzas actuantes sobre el sustrato son exclusivamente fuerzas de compresión.

25 De manera especialmente preferida, los órganos de arrastre están configurados en forma de varilla y presentan superficies de contacto semejantes a esferas o segmentos esféricos, de modo que, a ser posible, se presenta solamente un contacto puntiforme o lineal, pero no un contacto superficial entre el órgano de arrastre y el canto del sustrato. Además, se ha previsto que los órganos de arrastre de una parte estén dispuestos en una cinemática común con la cual, en el marco del contacto del sustrato, se pueda ajustar en todo momento de manera segura el posicionamiento de las superficies de contacto con respecto al canto del sustrato durante el tratamiento. En otras palabras, la cinemática tiene que ser adecuada también para que las superficies de contacto estén dispuestas siempre a la altura correcta con respecto al plano de tratamiento. A este fin, pueden emplearse preferiblemente los controles de corredera o de articulación conocidos por el estado de la técnica. Este problema puede resolverse de manera especialmente efectiva por medio de una cinemática a manera de paralelogramo. Sin embargo, para alcanzar este objetivo son adecuados en principio también los avances lineales o los dispositivos guiados por robot, aun cuando son menos preferidos por motivos de coste y de complejidad.

La descripción anterior se ha basado a título de ejemplo en el transporte a lo largo de un segmento. Es evidente que con un equipo de avance de esta clase se pueden puentear también otros tramos de longitud. Por tanto, un

equipo de avance de esta clase se utiliza de manera especialmente ventajosa dentro de instalaciones de tratamiento.

5 Otra forma de realización preferida prevé que los objetos se transporten dentro de tramos o segmentos discretos del dispositivo, estando dispuestos en los límites entre los segmentos unos equipos para detener o frenar el objeto plano. Por ejemplo, estos tramos pueden estar separados en cada caso uno de otro por medio de equipos eventualmente cerradizos, tal como, por ejemplo, canaletas de descarga cerradizas, cantos de desbordamiento descendibles o listones agujereados descendibles y/o cerradizos. Puede estar previsto aquí que solamente la al menos una superficie de tratamiento o la al menos una zona de descarga o que ambas zonas puedan subdividirse en segmentos individuales con límites correspondientes entre los segmentos.

10 Asimismo, puede estar previsto también que los límites citados entre los segmentos sean formados por un fluido gaseoso, siempre que el objeto deba pasar por varias zonas húmedas separadas con líquidos diferentes que deben separarse uno de otro. De esta manera, se puede impedir un desbordamiento de medio líquido de un segmento al siguiente, mientras que los objetos a transportar pueden atravesar esta presa de medios fluidos sobre el acolchado de líquido. Preferiblemente, estos cojines de fluido gaseoso presentan en la dirección de transporte una longitud que es más pequeña que la longitud del sustrato, de modo que queda garantizado el guiado por medio de líquido.

Por consiguiente, el efecto anteriormente descrito de retención o guiado puede aprovecharse también para el distanciamiento controlado de los objetos a transportar. Cuando, por motivos de eficiencia, se deban transportar sucesivamente varios sustratos a una distancia lo más pequeña posible en una vía a través de una instalación o entre varias instalaciones, es importante asegurar que los sustratos no choquen uno con otro y produzcan así daños mutuos.

20 Asimismo, esta ejecución puede emplearse también para un transporte paso a paso a fin de posibilitar tiempos de tratamiento estacionarios. Es ventajoso a este respecto que el dispositivo comprenda sensores correspondientes que capten la distancia entre sustratos consecutivos y la retransmitan a un controlador adecuado que a su vez controle de manera adecuada los equipos de detención y/o los medios de accionamiento del equipo de avance.

25 Según esta forma de realización, la influenciación del flujo se puede efectuar, por ejemplo, por medio de una inundación temporal de las canaletas de descarga eventualmente existentes, a cuyo fin, por ejemplo, se eleva de manera correspondiente el volumen de transporte o bien se reduce o corta completamente el flujo de salida de la canaleta correspondiente. De esta manera, se suprime la resistencia para el sustrato en la dirección de transporte y se acelera nuevamente el producto transportado.

30 Asimismo, es preferible que, a través de la superficie de tratamiento, se puedan acoplar ultrasonidos en el dominio de kHz o megahertzios con el líquido. A este fin, el dispositivo según la invención comprende opcionalmente unos radiadores correspondientes de ultrasonidos y/o megasonidos. Éstos pueden estar dispuestos de modo que el sonido llegue por un camino directo a los objetos planos o bien pueden estar dispuestos de modo que se efectúe una sonorización indirecta de los objetos planos, por ejemplo mediante una excitación de las paredes laterales de una pila de líquido eventualmente existente o por medio de reflexión.

35 Según otra forma de realización, se ha previsto también conforme a la invención que el líquido circulante sea proporcionado no solo por debajo del objeto plano, sino también por encima del mismo, de modo que el dispositivo presente una constitución a manera de emparedado. Por consiguiente, el dispositivo según la invención presenta también dos superficies de tratamiento, pudiendo ser suficiente, debido a la fuerza de la gravedad, que se prevea únicamente una zona de descarga inferior.

40 Por último, se prefiere que el dispositivo comprenda también al menos un equipo de control del flujo, con el cual se pueda influir sobre la velocidad de flujo del líquido de transporte o de tratamiento mediante una variación local y/o global de la cantidad de flujo de entrada y/o la velocidad de flujo de entrada y/o la cantidad de flujo de salida y/o la velocidad de flujo de salida y/o la succión y/o la altura de la película de líquido.

Se explica la invención con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

45 Compendio de las figuras

La figura 1 muestra una forma de realización preferida de la superficie de tratamiento del dispositivo según la invención, en una vista en planta.

La figura 2 muestra el dispositivo según la invención con una primera forma de realización del equipo de avance previsto según la invención.

50 La figura 3 muestra el dispositivo según la invención con una segunda forma de realización del equipo de avance previsto según la invención.

La figura 4 muestra el dispositivo según la invención con diferentes formas de realización del equipo de avance previsto según la invención, en un alzado frontal.

La figura 5 muestra dos superficies de tratamiento del dispositivo según la invención que discurren en paralelo y están cargadas con sustratos, en una vista en perspectiva.

5 La figura 6 muestra dos superficies de tratamiento del dispositivo según la invención que discurren en paralelo, están cargadas con sustratos y están segmentadas en un lado, en una vista en perspectiva.

La figura 7 muestra otra forma de realización de dos superficies de tratamiento del dispositivo según la invención que discurren en paralelo y están cargadas con sustratos, en una vista en perspectiva.

10 La figura 8 muestra una vista en planta (figura 8A) de una forma de realización preferida del dispositivo según la invención, así como una vista en sección del mismo (figura 8B).

La figura 9 muestra una vista en sección de otra realización del dispositivo según la invención.

La figura 10 muestra una forma de realización preferida de un equipo para detener el sustrato.

Las figuras 11A y 11B muestran, respectivamente, una vista general de la situación en la zona del borde de la superficie de tratamiento y un detalle de la misma.

15 La figura 12 muestra la vista en sección de una forma de realización del dispositivo según la invención, mostrada con dos superficies de tratamiento 7 que dispensan un líquido F y de las cuales una está dispuesta por debajo del sustrato 1 y otra por encima del mismo.

Descripción de las figuras

20 La figura 1 muestra una forma de realización preferida de la superficie de tratamiento del dispositivo según la invención con zonas de descarga adyacentes, en una vista en planta. La superficie de tratamiento 7 comprende una zona 2 de ataque de corriente que en la forma de realización representada está dispuesta en el centro de la superficie de tratamiento 7, y está limitada por dos zonas de descarga 3 dispuestas en ambos lados. La zona 2 de ataque de corriente comprende un gran número de aberturas de paso 6 que están dispuestas regularmente en la forma de realización representada. Asimismo, están representados unos pequeños taladros actuantes como entradas.

25 La figura 1 insinúa también que el dispositivo según la invención puede estar compuesto de segmentos individuales que están realizados cada uno de ellos como se muestra en la figura 1 y que pueden disponerse uno tras otro. A este fin, está prevista ventajosamente una zona de solapamiento 8 que está configurada de modo que un extremo del segmento solapa justamente el principio del segmento siguiente. La zona de solapamiento está conformada para ello en un extremo como un negativo del solapamiento del otro extremo.

30 En la figura 2 se muestra una forma de realización del dispositivo según la invención, conforme a la cual éste comprende una primera forma de realización del equipo de avance 4 previsto según la invención. Éste comprende unos medios de accionamiento 4' configurados como rodillos y cintas y en los cuales están montados unos medios de avance 4'' en forma de órganos de arrastre que están configurados como plaquitas. Las plaquitas tocan a los sustratos 1 únicamente en el canto trasero que mira hacia fuera de la dirección de transporte T.

35 La figura 3 muestra una segunda forma de realización del equipo de avance previsto según la invención con listones de fondo rascador. En este caso, los órganos de arrastre a manera de listones están configurados en forma continua para que contacten con todo el canto trasero de los respectivos sustratos 1. El lado inferior de los listones roza entonces sobre la superficie de tratamiento. Los distintos listones de fondo rascador están distanciados uno de otro y están unidos en cada caso por ambos lados con unas correas de accionamiento correspondientes. La figura 4 muestra el dispositivo según la invención con diferentes formas de realización del equipo de avance previsto según la invención, en cada caso en un alzado frontal.

40 La representación designada con "I" muestra unos medios de avance 4'' dispuestos por encima de la zona 2 de ataque de la corriente y del sustrato 1. Los órganos de arrastre miran de manera correspondiente hacia abajo, en donde tocan al canto trasero del sustrato 1 y ejercen sobre éste una fuerza de avance V que en la representación mira hacia dentro del plano del dibujo.

45 La representación designada con "II" muestra unos medios de avance 4'' que están dispuestos por debajo del sustrato 1. En la forma de realización representada los medios de accionamiento 4' discurren en cavidades que atraviesan la zona de ataque de la corriente a lo largo de la dirección de transporte T. En estas cavidades están fijados los medios de avance 4'' de tal manera que éstos se proyectan hacia arriba penetrando en la zona de transporte del sustrato y tocan allí al canto trasero del mismo.

En la representación designada con "III" los medios de avance 4" configurados como órganos de arrastre están realizados en forma acodada, de modo que tocan a las esquinas traseras y a una parte del canto trasero del respectivo sustrato 1.

5 La figura 5 muestra dos superficies de tratamiento 7 del dispositivo según la invención que discurren en paralelo y están cargadas con sustratos 1, en una vista en perspectiva. Las ondas de líquido mostradas en la figura insinúa el líquido F que se encuentra sobre la zona 2 de ataque de corriente y que se descarga desde ésta en la zona de descarga 3, más exactamente en varias canaletas de descarga 3'. Ventajosamente, la canaleta de descarga 3' dispuesta en el centro sirve al mismo tiempo como canaleta de descarga para ambas superficies de tratamiento 7. No se representan unos taladros que evacúan de las canaletas de descarga el líquido acumulado en ellas.

10 En la figura 6 se muestran dos superficies de tratamiento 7 del dispositivo según la invención que discurren en paralelo, están cargadas con sustratos y están segmentadas en un lado, en una vista en perspectiva. Los segmentos de la superficie de tratamiento representada a la derecha están separados uno de otro por límites 9 entre segmentos. Según la forma de realización representada, estos límites 9 entre segmentos están configurados como canaletas de descarga 3'. Siempre que la cantidad del líquido F que sale de las aberturas de paso 6 (no representado) sea demasiado pequeña, los sustratos 1 no pueden superar los límites 9 entre segmentos. Tan pronto como se incrementa correspondientemente la cantidad del líquido y, por tanto, se eleva el nivel del líquido, los sustratos 1 pueden pasar por los límites 9 entre segmentos. Como alternativa, los límites entre segmentos pueden presentar también unas aberturas de descarga cerradizas que, al cerrarse, permitan que se llenen las canaletas de descarga 3', con lo que los sustratos 1 pueden pasar por los límites 9 entre segmentos.

20 La figura 7 muestra otra forma de realización con dos superficies de tratamiento 7 del dispositivo según la invención que discurren en paralelo y están cargadas con sustratos 1, en una vista en perspectiva. La forma de realización aquí representada corresponde sustancialmente a la forma de realización representada como vista en planta en la figura 1, representando la superficie de tratamiento situada a la izquierda en la figura la forma de realización preferida con ranuras en forma de V.

25 La figura 8 muestra una vista en planta (figura 8A) de una forma de realización preferida del dispositivo según la invención con un sustrato 1. Sobre la superficie de tratamiento 7 se encuentran varias filas de aberturas de paso 6 que están unidas con un sistema de alimentación o de evacuación no representado, situado debajo de ellas. Se representa también una línea de sección cuya vista lateral correspondiente se muestra en la figura 8B. Se pueden apreciar bien las aberturas de paso inclinadas 6, las cuales están inclinadas parcialmente en la dirección de transporte T que mira hacia la derecha y parcialmente en sentido contrario a la misma. Se puede ver también que están previstas igualmente inclinaciones diferentes en una misma fila de aberturas de paso 6, es decir, a la misma distancia en cada caso con respecto al lado de la superficie de tratamiento 7. Por consiguiente, estas aberturas de paso 6, siempre que puedan ser activadas en grupos, pueden emplearse discrecionalmente para acelerar o para frenar un sustrato. Asimismo, se ha previsto que el dispositivo pueda ser basculado en su totalidad según un ángulo 30 para ejercer así, en caso de que se desee y en función de la dirección de inclinación, una fuerza de aceleración o de deceleración adicional sobre el sustrato.

40 La figura 9 muestra una vista en sección a través del dispositivo según la invención, a lo largo de un plano perpendicular a la dirección de transporte T. Sobre la superficie de tratamiento 7 está depositado el sustrato 1. A través de las aberturas de paso 6 sale líquido F hacia la superficie de tratamiento 7 y este líquido forma una película de líquido que soporta al sustrato 1. Por debajo de las aberturas de paso 6 está presente una oquedad 12 con una entrada 13 que alimenta líquido a las distintas aberturas de paso 6. Este líquido abandona lateralmente la superficie de tratamiento 7 en dirección a unas canaletas de descarga correspondientes 3'.

45 En la figura 10 se muestra una forma de realización preferida de un dispositivo para detener el sustrato. La figura está representada como una vista en sección adicional que discurre ahora a lo largo de un plano que es paralelo a la dirección de transporte T y perpendicular al plano de la superficie de tratamiento 7. En la parte izquierda de la figura se muestra también un sustrato 1 que está en proximidad inmediata a un límite 9 entre dos segmentos consecutivos. Debido a las aberturas de paso 6 inclinadas en la dirección de transporte T, el líquido que circula por la oquedad 12 entrando en las aberturas de paso 6 y siguiendo hacia la superficie de tratamiento 7, ejerce una fuerza de avance V sobre el sustrato 1. No obstante, en el límite 9 entre segmentos está presente una cavidad en forma de una canaleta de descarga 3' en la que se vierte preferiblemente el líquido F, de modo que el sustrato 1 no supera esta cavidad. No obstante, si se eleva el listón verticalmente móvil 14 hasta el nivel de la superficie de tratamiento 7, lo que puede efectuarse, por ejemplo, por medio de una sobrepresión actuante sobre el lado inferior del listón 14, se cierra entonces la canaleta de descarga 3' y puede pasar el sustrato 1.

55 Las figuras 11A y 11B muestran, respectivamente, una vista general de la situación en la zona del borde de la superficie de tratamiento y un detalle Y. Se muestra en cada caso un sustrato 1 que se encuentra sobre la superficie de tratamiento 7 y que está posicionado de modo que se proyecta un poco más allá del borde de la superficie de tratamiento 7 y penetra en la zona de la canaleta de descarga 3'. El sustrato es elevado nuevamente por líquido circulante desde abajo contra el mismo. En la zona del borde el líquido circula especialmente hacia dentro de la canaleta de descarga 3', pero sigue humedeciendo también el lado inferior del sustrato 1. La tensión

5 superficial de esta fina película de líquido que humedece el lado inferior intenta reducir la superficie libre para adoptar así un estado energéticamente más favorable. En tanto el canto 1' del sustrato no se proyecte demasiado más allá del borde de la superficie de tratamiento 7, la película de líquido citada llega hasta el canto 1' del sustrato que, sin embargo, ella no puede superar en dirección al lado superior del sustrato 1. Debido al efecto capilar que se forma en este canto habitualmente afilado y que inmoviliza el borde de la película de líquido sobre el canto del sustrato, la película de líquido solamente puede reducir su superficie tirando para ello del sustrato 1 en dirección a la superficie de tratamiento 7 (fuerza de guía K) y provocando así el efecto de autoposicionamiento deseado según la invención.

10 Por consiguiente, para el caso de un transporte con líquido de tratamiento se puede conseguir, con parámetros de geometría de flujo correctamente ajustados, un tratamiento exclusivamente en un lado del sustrato, humedeciéndose eventualmente también los cantos.

15 En la figura 12 se muestra la vista en sección de una forma de realización del dispositivo según la invención con dos superficies de tratamiento 7 que dispensan un líquido F, de las cuales una está dispuesta por debajo del sustrato 1 y la otra por encima del mismo. Las aberturas de paso 6 son abastecidas de nuevo conjuntamente con líquido F a través de unas oquedades correspondientes 12, cuyo líquido circula hacia ambos lados del sustrato 1, con lo que éste es retenido ahora en ambos lados. Junto a la superficie de tratamiento 7 se encuentran unas zonas de descarga 3 dispuestas por ambos lados, en las cuales puede verterse el líquido después de abandonar la rendija de transporte.

20 La invención hace posible la retención y el guiado de objetos sustancialmente planos mediante el empleo exclusivo de un líquido preferiblemente circulante, es decir, sin ayuda de cantos laterales no fluídicos o limitadores no fluídicos mecánicamente actuantes u otras ayudas de guía mecánicas para retener o guiar los objetos. De esta manera, se evita fiablemente un daño mecánico no solo de los lados planos, sino especialmente también de los cantos periféricos laterales de los objetos planos. Además, la invención permite un tratamiento simultáneo de los objetos en el marco del transporte, por ejemplo un tratamiento químico en húmedo. Para el avance, la invención hace posible también preferiblemente la habilitación de una fuerza de avance por medio del líquido circulante. Como alternativa, especialmente en lo que respecta a tiempos de tratamiento que deben observarse exactamente, puede estar previsto un equipo de avance que sirva especialmente para el caso de un tratamiento simultáneo de los objetos manteniendo tiempos de tratamiento exactos. La invención hace posible también mover los sustratos no solo en la dirección de transporte, sino también detenerlos pasajeraamente, no entrando aquí los sustratos en contacto mecánicamente actuante con el entorno, tal como, por ejemplo, topes mecánicos, o bien produciéndose tal contacto tan solo en grado poco importante.

Lista de símbolos de referencia y abreviaturas

1	Sustrato, objeto plano
1'	Canto del sustrato
35	2 Zona de ataque de corriente
	3 Zona de descarga
	3' Canaleta de descarga
	4 Equipo de avance
	4' Medio de accionamiento
40	4'' Medio de avance
	5 Tratamiento con ultrasonidos/megasonidos
	6 Aberturas de paso
	7 Superficie de tratamiento
	8 Zona de solapamiento
45	9 Límite entre segmentos
	10 Ángulo
	11 Taladros de tobera

12	Oquedad	
13	Entrada	
14	Listón	
F	Líquido de transporte o de tratamiento, líquido	
5	V	Fuerza de avance
K	Fuerza de guía	
T	Dirección de transporte	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para transportar al menos un objeto sustancialmente plano y libremente móvil (1) sobre un líquido empleando un dispositivo que comprende al menos una superficie de tratamiento con al menos una zona (2) de ataque de corriente y al menos una zona de descarga (3) adyacente lateralmente a la superficie de tratamiento, en el que el líquido (F) necesario para el transporte es dispensado desde la al menos una zona (2) de ataque de corriente de la al menos una superficie de tratamiento de tal manera que dicho líquido atque al objeto plano (1) antes de que se descargue en la al menos una zona de descarga (3) dispuesta lateralmente con respecto a la superficie de tratamiento, con lo que se genera entre el objeto plano (1) y el límite entre la superficie de tratamiento y la zona de descarga una fuerza de adherencia autocentradora del objeto, mediante la cual, sin ayudas de guía mecánicas, el objeto (1) puede ser retenido sobre el líquido (F) y guiado fielmente sobre su vía.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el líquido (F) es un líquido de tratamiento.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que, para mover el objeto plano (1), se ejerce adicionalmente una fuerza de empuje (V) sobre el mismo.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que la fuerza de avance (V) es proporcionada por una corriente de líquido dirigida.
5. Procedimiento según la reivindicación 3 ó 4, en el que la fuerza de avance (V) es proporcionada adicional o exclusivamente por un equipo de avance mecánicamente actuante (4).
6. Dispositivo para transportar un objeto sustancialmente plano y libremente móvil (1) sobre un líquido, que comprende
- al menos una superficie de tratamiento con al menos una zona (2) de ataque de corriente dotada de una pluralidad de aberturas de paso (6), desde las cuales se puede atacar el objeto plano (1) con un líquido (F), y
 - al menos una zona de descarga (3) lateralmente adyacente a la superficie de tratamiento para descargar el líquido (F) después de la acción de ataque de éste,
- no comprendiendo el dispositivo cantos no fluidicos, limitadores no fluidicos u otras ayudas de guías mecánicas para retener y guiar el objeto plano (1) y estando configuradas la superficie de tratamiento y la zona de descarga de tal manera que se pueda generar entre el objeto plano (1) y el límite entre la superficie de tratamiento y la zona de descarga una fuerza de adherencia autocentradora del objeto, mediante la cual el objeto plano (1) pueda ser retenido y guiado exclusivamente por la corriente del líquido (F).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que la zona (2) de ataque de corriente está configurada como parte de una superficie de tratamiento plana (7).
8. Dispositivo según la reivindicación 6 ó 7, en el que la superficie de tratamiento (7) es de construcción estacionaria.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la superficie de tratamiento (7) es a lo sumo 4 mm y preferiblemente a lo sumo 3 mm más ancha que el objeto plano (1).
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la zona de descarga (3) está constituida por taladros o está configurada como una canaleta de descarga, como un listón agujereado o como una abertura a manera de rejilla.
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que el dispositivo comprende también una succión activa de líquido (F) desde la zona de descarga (3).
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, que comprende también unos medios para generar una fuerza de avance (V) actuante sobre el objeto plano (1).
13. Dispositivo según la reivindicación 12, en el que la fuerza de avance (V) se proporciona a través de aberturas de paso inclinadas (6) de la zona (2) de ataque de corriente de la superficie de tratamiento (7).
14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el que las aberturas de paso (6) están configuradas como variables en su inclinación y/o su sección transversal.
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que la fuerza de avance (V) es proporcionada adicional o exclusivamente por un equipo de avance mecánicamente actuante (4).
16. Dispositivo según la reivindicación 15, en el que el equipo de avance (4) comprende un medio de accionamiento (4') que se selecciona del grupo consistente en correas dentadas, cadenas de eslabones, cilindros neumáticos y bombas de fluido, y comprende al menos un medio de avance (4'') que se selecciona del grupo constituido por topes

mecánicos, levas, nervios, clavijas y listones de fondo rascador, actuando el medio de avance (4'') preferiblemente en cada caso solamente sobre el canto del objeto plano (1) que es perpendicular a la dirección de transporte (T).

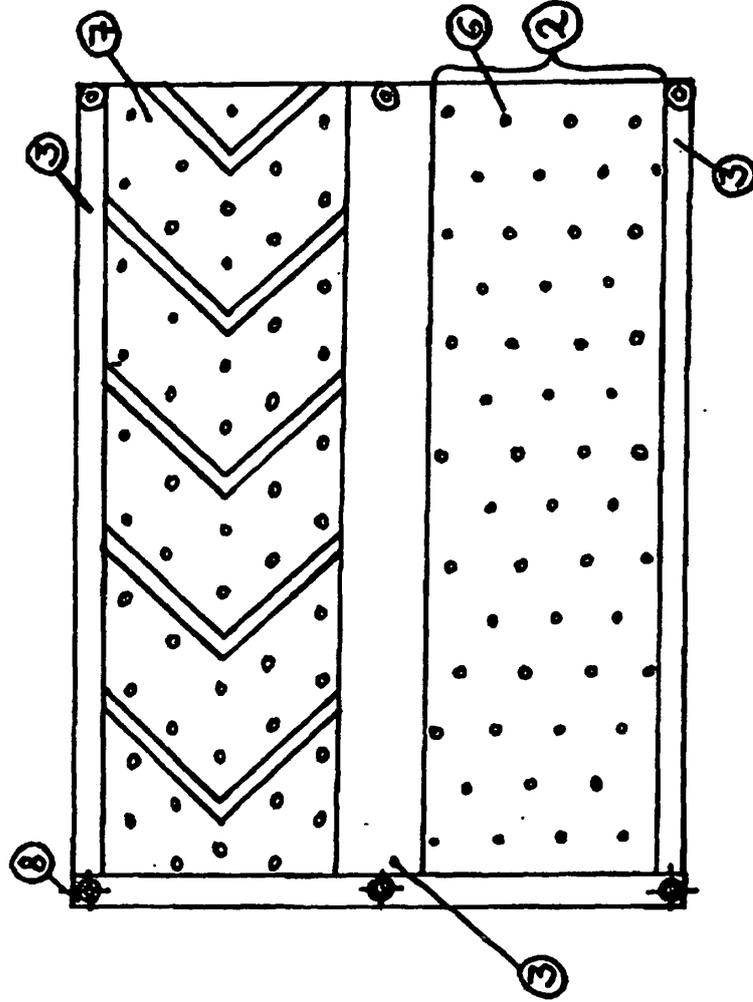
17. Dispositivo según la reivindicación 15 ó 16, en el que el equipo de avance (4) está configurado de tal manera que puede ser accionado en la dirección de transporte (T) y detenido adicionalmente en caso de que se desee.

5 18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 17, en el que la al menos una superficie de tratamiento (7) y/o la al menos una zona de descarga (3) pueden subdividirse en segmentos individuales con límites (9) entre segmentos, estando dispuestos en los límites (9) entre segmentos unos equipos para detener el objeto plano (1).

19. Dispositivo según la reivindicación 18, en el que los equipos de detención están configurados como canaletas de descarga cerradizas, cantos de desbordamiento descendibles o listones agujereados descendibles y/o cerradizos.

10 20. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 19, en el que está dispuesta adicionalmente al menos una superficie de tratamiento (7) por encima del objeto plano (1).

Fig. 1



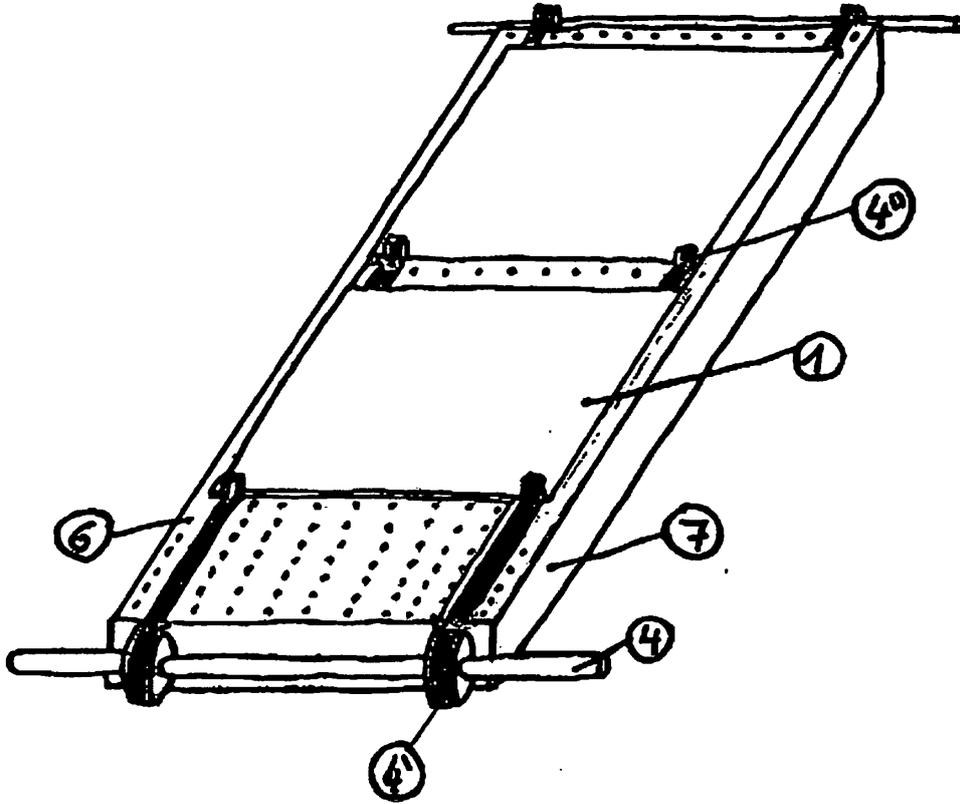


Fig. 2

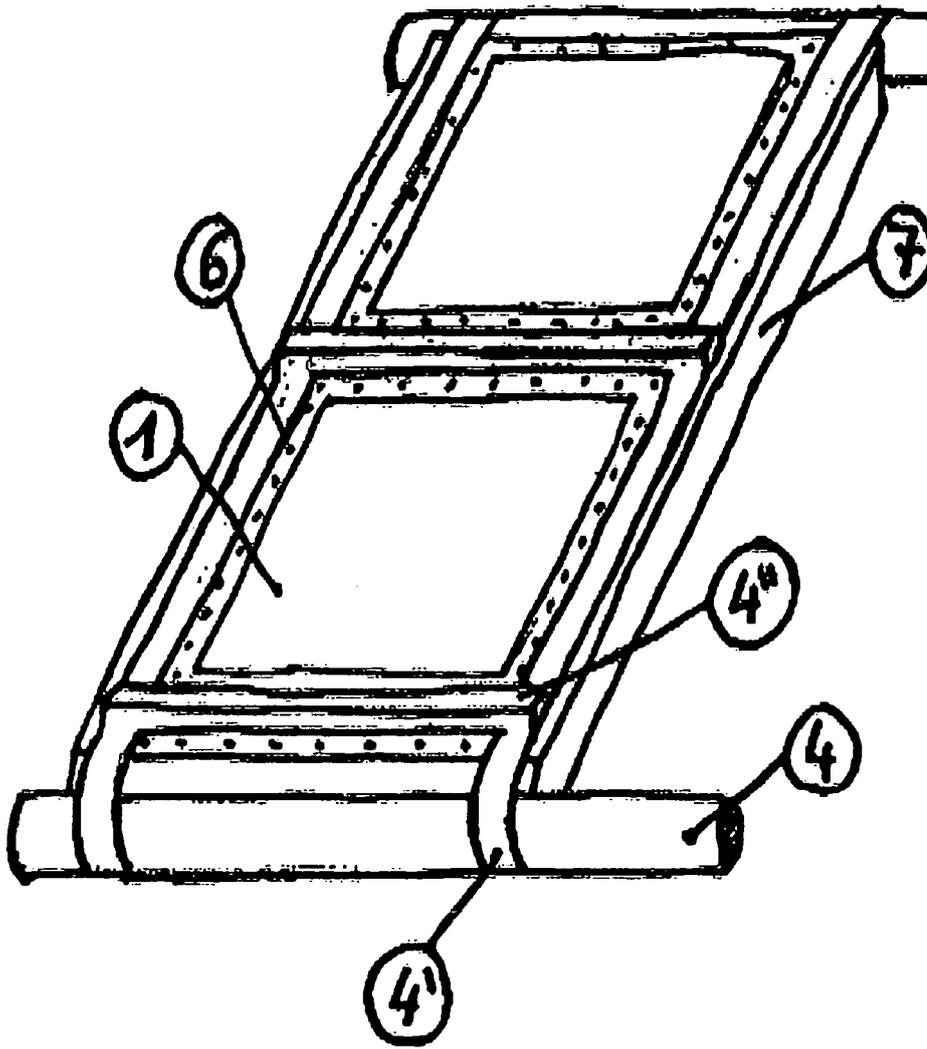
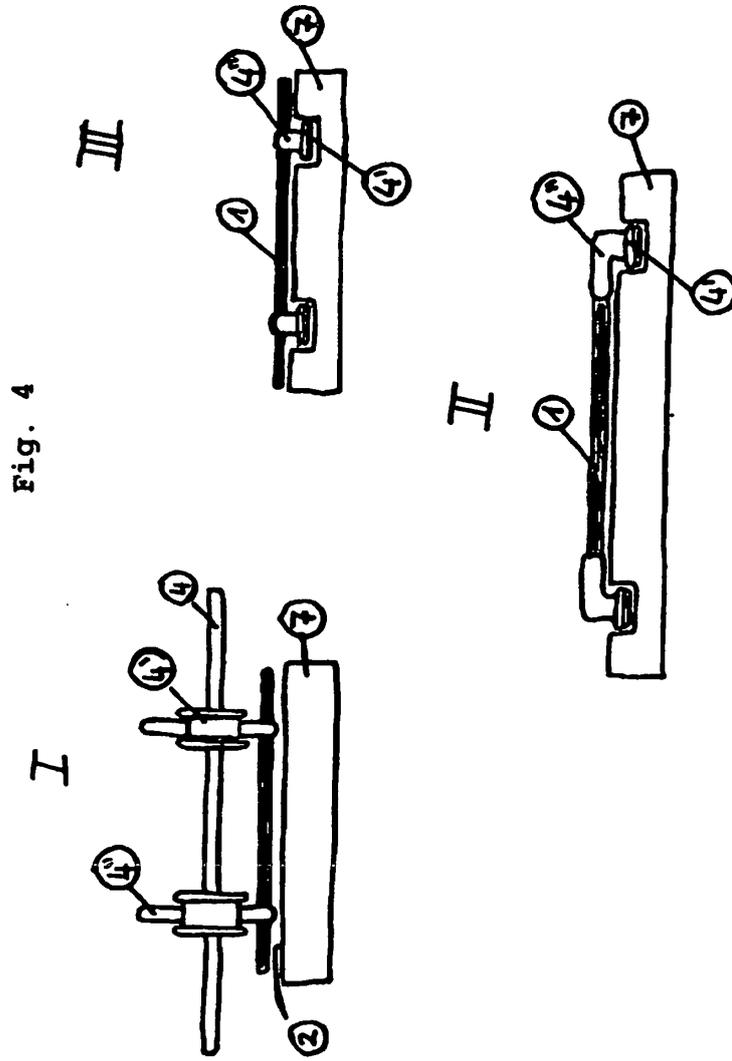


Fig. 3



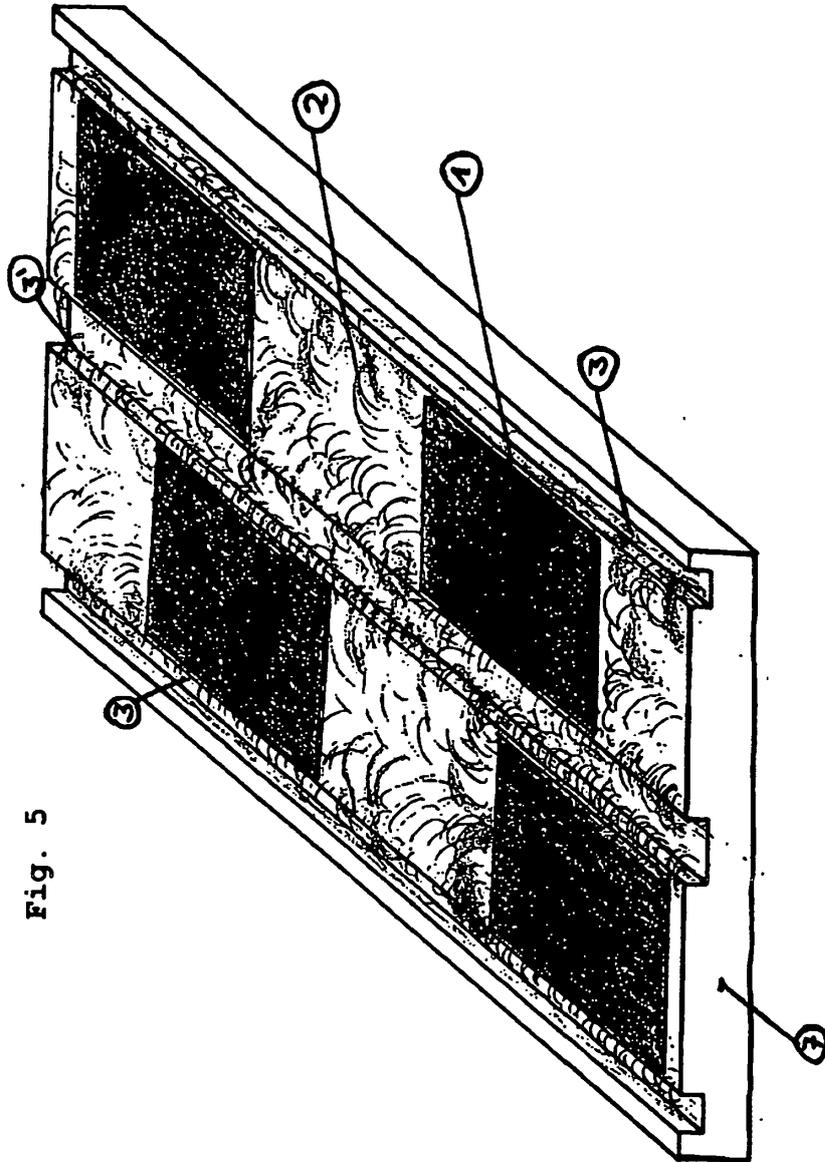


Fig. 5

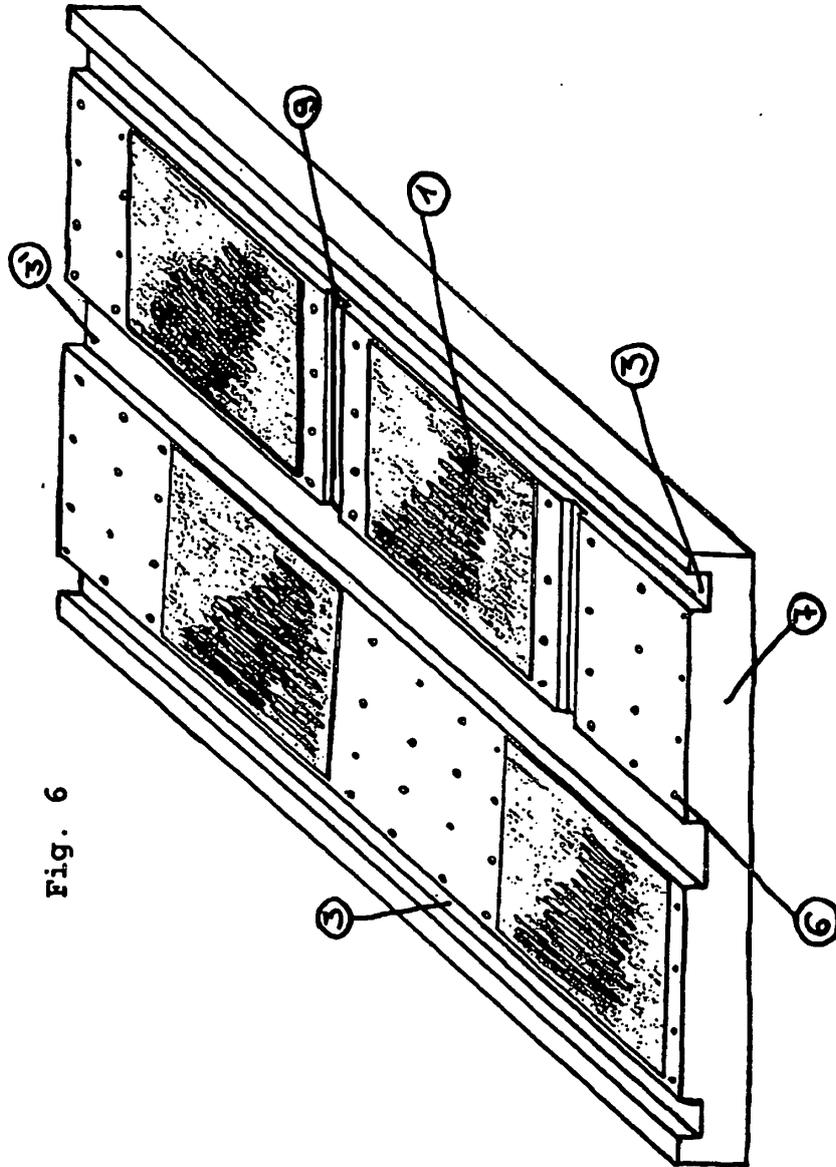


Fig. 6

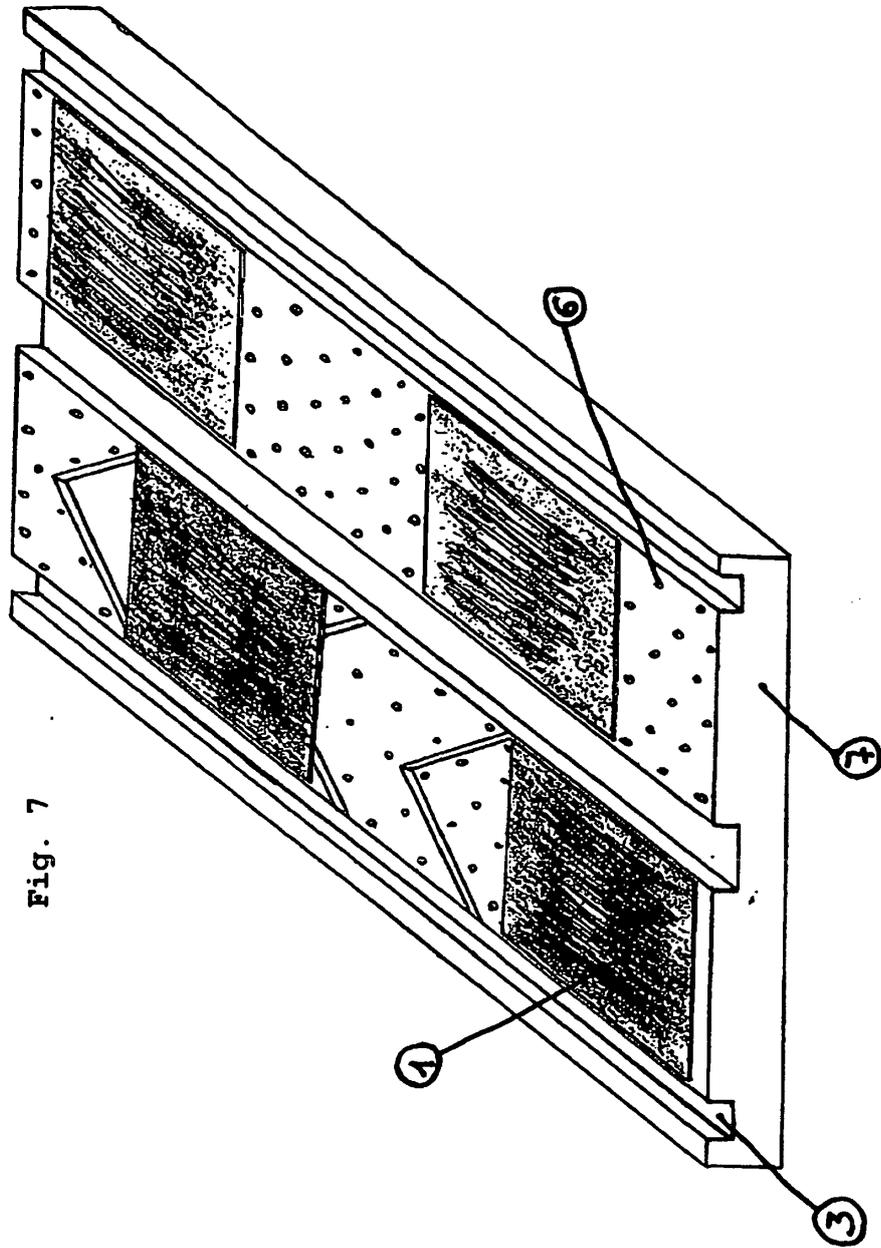


Fig. 7

Fig. 8A

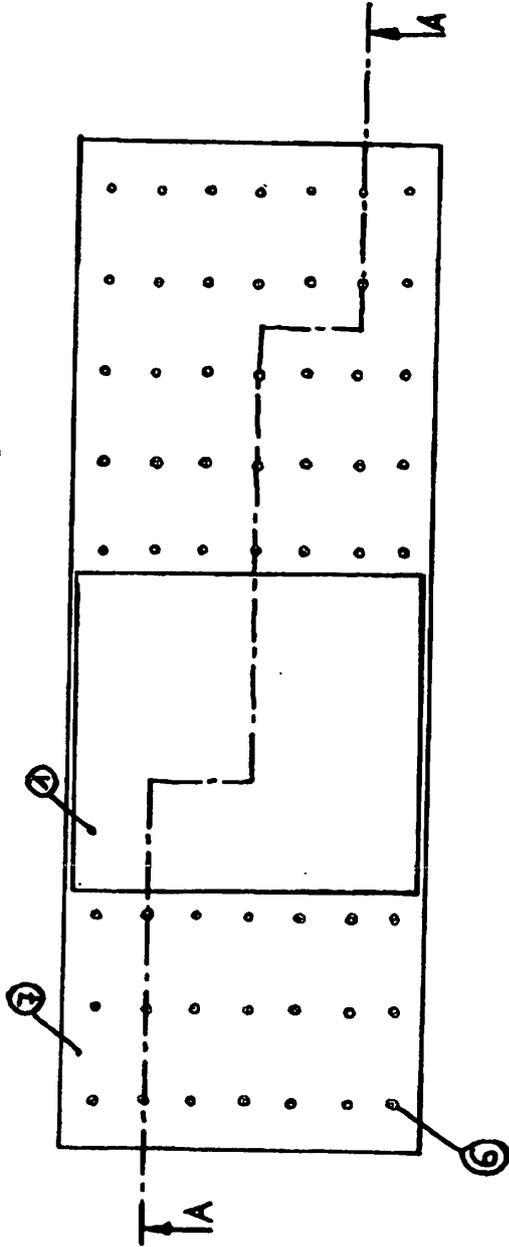
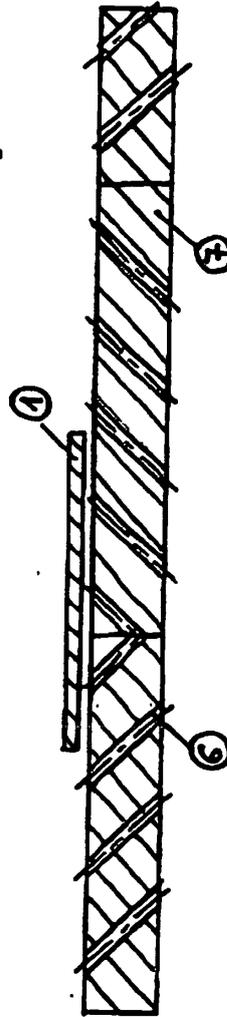


Fig. 8B



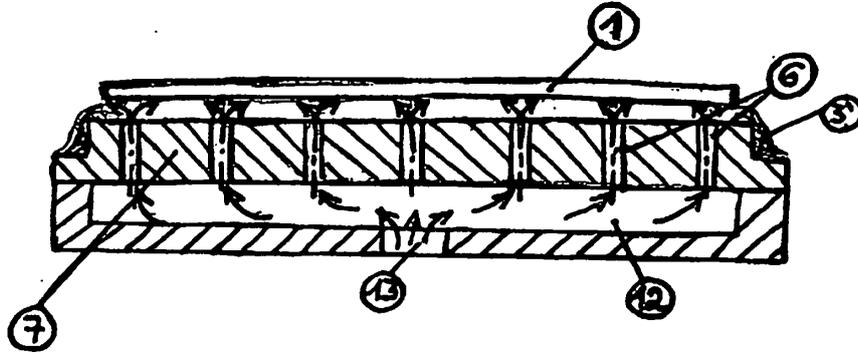


Fig. 9

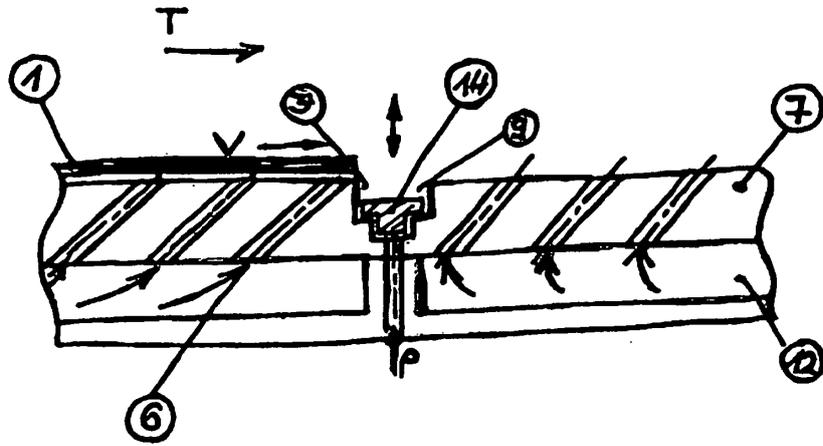


Fig. 10

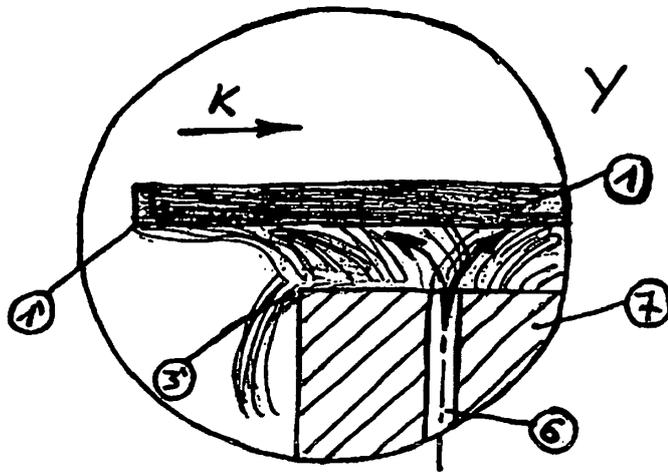
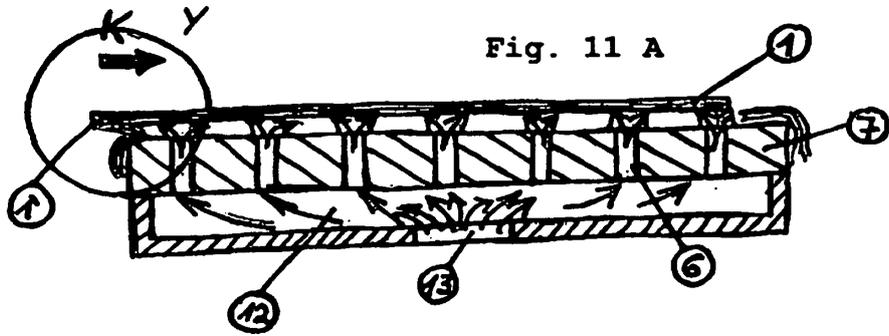


Fig. 11 B

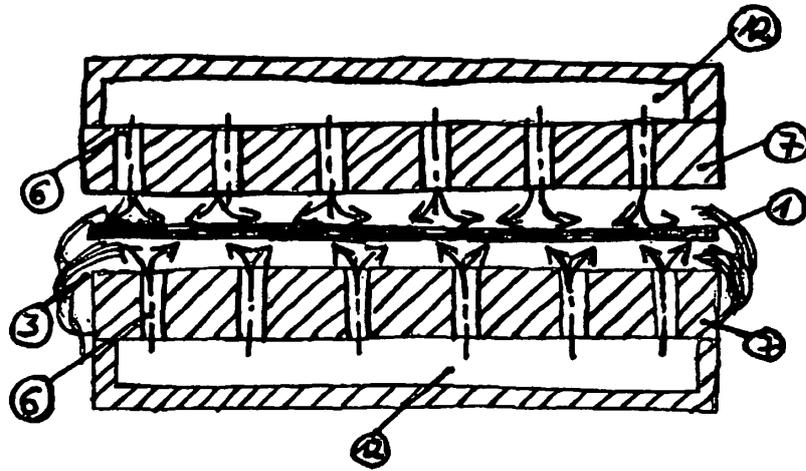


Fig. 12