

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 641**

51 Int. Cl.:

**B30B 11/08** (2006.01)

**B30B 15/32** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2019 PCT/EP2019/064316**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2019 WO19233937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2019 E 19726724 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022 EP 3802093**

54 Título: **Conducto de descarga para una máquina de tabletas y un método para clasificar gránulos después de que se producen en una máquina de tabletas**

30 Prioridad:

**04.06.2018 EP 18175666**

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

**08.03.2023**

73 Titular/es:

**KORSCH AG (100.0%)  
Breitenbachstr. 1  
13509 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**KLAER, INGO;  
BRAUN, PIERRE y  
MIES, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 935 641 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

Conducto de descarga para una máquina de tabletas y un método para clasificar gránulos después de que se producen en una máquina de tabletas

La invención se refiere a un conducto de descarga para una máquina de tabletas y un método para clasificar gránulos después de que se producen en una máquina de tabletas. El conducto de descarga se caracteriza porque los canales en los que se clasifican los gránulos después de su producción se disponen en dos niveles, en donde los gránulos se clasifican mediante el uso de dispositivos de clasificación que pueden liberar o bloquear alternativamente las entradas a los canales.

Antecedentes generales y técnica anterior:

Las máquinas de tabletas se usan en muchas ramas de la industria para comprimir materiales en polvo o granulados en gránulos sólidos. En la industria farmacéutica, esto puede involucrar numerosas formas de tabletas, en la industria química esto puede involucrar tabletas de detergente para lavavajillas, tabletas de limpiador de baño, barras de fertilizante o catalizadores, y en la industria alimentaria puede involucrar tabletas de menta o tabletas de glucosa, por ejemplo. Sobre todo, la subclase de prensas rotativas se desarrolló principalmente para producir gránulos sólidos y estables en grandes cantidades a partir de materiales de compresión en polvo o granulados que son secos, vertibles y de flujo libre, dentro de tolerancias de peso extremadamente estrechas. En el sentido de la invención, este material de compresión también se denomina preferentemente material para comprimidos. En el caso de una prensa de comprimidos rotativa, los comprimidos se producen en las aberturas u orificios de una placa de troquel mediante la compresión del material del comprimido, del que consistirá más tarde el comprimido, entre una perforación superior y una perforación inferior para formar un gránulo. El material de la tableta se comprime en gránulos en aberturas y/u orificios en la placa de troquel, en donde la placa de troquel puede ser parte de un rotor giratorio. Para los fines de la invención, se prefiere que el rotor gire alrededor de un eje de rotor, en donde el eje de rotor se forma preferentemente de manera perpendicular a una superficie de rotor preferentemente plana y/o lado inferior de rotor. Después del proceso de prensado, las tabletas y/o gránulos se expulsan de las aberturas de la placa de troquel mediante la elevación de la perforación inferior para que descansen sobre la superficie de la placa de troquel. De las tabletas y/o gránulos que están en el lado superior de la placa de troquel, las tabletas "buenas" se guían hacia fuera por un raspador de tabletas inclinado en el lado superior de la placa de troquel hacia una entrada de un conducto de descarga de tabletas.

El conducto de descarga es un componente central de una máquina de tabletas, en particular una prensa rotativa, porque se usa para guiar las tabletas y/o gránulos producidos mediante el uso de la máquina fuera de la cámara de prensado de la prensa rotativa desde la superficie de la placa de troquel a través del raspador de tabletas. En su forma más simple, el conducto consta de un canal simple en forma de U que se instala de forma estacionaria mediante el uso de un dispositivo de sujeción en la base de la máquina, en una barra de esquina o en una placa portadora de la máquina de tabletas y sobresale en ángulo desde el lado superior de la placa de troquel en diagonal hacia abajo fuera de la máquina de tabletas. Los conductos de descarga conocidos del estado de la técnica habitualmente pueden extenderse a través de un revestimiento de máquina o una ventana en la carcasa de la máquina de comprimidos, de modo que los comprimidos y/o gránulos pueden salir de la cámara de prensado de la máquina de comprimidos para seguir procesándose.

Las superficies de rodadura del canal de descarga por el que salen los comprimidos de la máquina de fabricación de comprimidos deben ser planas y muy lisas para que los comprimidos puedan salir del canal de descarga con la mayor suavidad y sin frenos posibles. Antiguamente, los conductos se fabricaban con lámina de acero cromado. Los conductos de láminas de metal suelen hacerse de un material delgado que tiene un grosor de pared de 1 - 2 mm. Los espacios en blanco de láminas de metal generalmente se pliegan, perforan y sueldan. Dado que el material se deforma como resultado del tratamiento térmico, los conductos de descarga soldados terminados se enderezan y luego se esmerilan o pulen. Si se manipulan con cuidado, los conductos de acero inoxidable tienen una larga vida útil y una calidad de superficie duradera, incluso si se usan 3 turnos al día. La mayoría de las veces, sin embargo, las rampas se dañan, deforman y doblan debido a una manipulación brusca, de manera que provocan problemas durante el uso en la máquina de comprimidos. Esto se debe al hecho de que este tipo de conducto de descarga no es lo suficientemente estable para un uso diario continuo.

Por esta razón, en los últimos años se popularizan los conductos de descarga de piezas enteras que se fresan a partir de un bloque de plástico o aluminio. Estos conductos, que se hacen de un material sólido, son más complejos y costosos de fabricar que los conductos de láminas de metal, pero son mucho más estables y no causan ningún problema en la producción.

Una gran cantidad de formatos de tabletas y gránulos se producen en grandes cantidades mediante el uso de máquinas de tabletas. Hay tabletas pequeñas y grandes, así como también livianas y pesadas, en donde todas estas tabletas salen de la máquina de tabletas a través del conducto de descarga de tabletas. Por lo tanto, es una preocupación de la presente invención proporcionar un conducto de descarga de tabletas mediante el uso de las

tabletas que tienen diferentes geometrías, tamaños y pesos puedan retirarse de la cámara de prensado de la máquina de tabletas sin interferencias y sin atascos o inclinaciones no deseadas.

Para que las tabletas puedan salir del conducto con la mayor suavidad posible y debido a la gravedad, el conducto de descarga debe tener una pendiente pronunciada hacia fuera desde la placa de troquel. Sin embargo, la inclinación de la rampa de descarga dificulta la conexión de la rampa de descarga a la placa de troquel de la prensa de comprimidos sin ningún obstáculo, ya que la superficie de la placa de troquel es horizontal y plana. Otra preocupación de la presente invención es, en consecuencia, diseñar la región de transición entre la placa de troquel y el conducto de descarga con el menor número de obstáculos posible y, por lo tanto, es menos susceptible a un mal funcionamiento.

Los conductos de descarga convencionales pueden comprender hasta cuatro canales para recibir diferentes tabletas. Un conducto convencional puede comprender, por ejemplo, un buen canal en el que se guían las tabletas que se encuentran "buenas". Otro canal puede denominarse "canal de muestra". Puede usarse para muestras aleatorias que se toman del flujo de tabletas en el canal bueno o para tabletas de muestra que se producen al comienzo de un ciclo de producción o cuando se inicia la máquina de tabletas. Puede usarse un tercer canal, por ejemplo, para rechazar tabletas del canal bueno. Puede diseñarse otro canal para acomodar las tabletas que se encuentran como "malas". Preferentemente, este canal también se denomina "canal defectuoso", en donde es posible rechazar las tabletas defectuosas, por ejemplo, mediante el uso de un dispositivo de clasificación individual. El rechazo incluye en particular una separación de las tabletas "buenas" de las "malas".

Los canales individuales normalmente están en un nivel uno al lado del otro en el conducto de descarga, de manera que los conductos convencionales pueden llegar a ser muy anchos y pesados. Las dimensiones del conducto y también el peso de las piezas también aumentan si la máquina de tabletas también se va a utilizar para producir tabletas grandes que tengan un diámetro de, por ejemplo, 25 mm y un grosor de 5 mm. Para estas tabletas grandes, el ancho del canal debe diseñarse de manera que dos tabletas una al lado de la otra junto con una tableta vertical entre las dos tabletas planas tengan suficiente espacio y no se atasquen entre las paredes del canal generalmente verticales. Un atasco de tabletas con estas tabletas grandes es particularmente crítico porque el alto peso de la tableta de varios gramos por tableta y el gran volumen de las tabletas obstruyen el canal particularmente rápido y las tabletas, las tabletas rotas y el polvo pueden distribuirse de manera indeseable a lo largo del proceso de la cámara de prensado. Esto puede conducir a una parada de la máquina y una limpieza general necesaria. Si dos tabletas están una al lado de la otra y hay una tableta vertical entre ellas, las dimensiones ilustrativas anteriores dan como resultado un ancho requerido de 55 mm para un canal del conducto de descarga. Dado que normalmente se planifica algo de juego y espacio libre adicionalmente en relación con las paredes laterales del canal, los canales de rampa convencionales pueden tener un ancho interior libre de, por ejemplo, 60 mm. Una rampa de cuatro canales para comprimidos efervescentes grandes daría como resultado un ancho libre total de 240 mm, de manera que la rampa más las bandas de separación entre los canales tiene un ancho total de 255 mm. Sin embargo, tales canales son muy difíciles de manejar y muy pesadas debido a su fabricación a partir de un material sólido. Además, es un gran desafío técnico conectar un conducto de descarga tan ancho a la placa de troquel sin ningún obstáculo ni interrupción para guiar las tabletas fuera de la cámara de prensado de la máquina de tabletas sin la formación de atrasos.

Desde un punto de vista técnico, un desafío particular es que la placa de troquel está en un plano horizontal y el conducto de descarga de tabletas se encuentra con el lado exterior de la placa de troquel en un ángulo relativamente pronunciado. Si el conducto se coloca en el centro de la placa de troquel, los canales centrales todavía pueden adaptarse bien al nivel horizontal de la placa de troquel. Sin embargo, la adaptación de los canales exteriores plantea un desafío, porque están lejos de una línea central virtual o eje central del conducto y la placa de troquel. Con los conductos de descarga convencionales, este desafío se resuelve mediante el uso de placas de montaje horizontales en la región de los canales del conducto exterior, lo que debería permitir la transición del conducto a la placa de troquel. Sin embargo, la desventaja de esta solución improvisada es que, con respecto a la inclinación del conducto, resultan superficies horizontales en las que a menudo quedan las tabletas porque las placas de montaje están en el mismo plano que la placa de troquel.

Por el documento US 3,097,161 A se conoce una máquina de llenado de cápsulas en la que un conducto de descarga para las cápsulas llenas comprende un dispositivo de aire comprimido que, debido a su menor peso, sopla cápsulas incompletamente llenas sobre un plano dispuesto encima del conducto de descarga. Sin embargo, el mecanismo de clasificación que se muestra allí no permite que las cápsulas se clasifiquen en diferentes subconjuntos debido a propiedades distintas a su peso. Sin embargo, este mecanismo tampoco es adecuado para diferenciar cápsulas con pequeñas diferencias de peso, ya que con un mecanismo de aire comprimido de este tipo sólo pueden clasificarse objetos que tengan una superficie suficientemente grande y al mismo tiempo grandes diferencias de peso. Además, el mecanismo de clasificación descrito tiene que trabajar contra la gravedad y siempre requiere suficiente energía para estar disponible para elevar una cápsula a un nivel más alto contra la gravedad.

Otra desventaja de los conductos de descarga de tabletas conocidos son las puertas de clasificación usadas, mediante el uso de las tabletas pueden canalizarse de un canal a otro. En algunos dispositivos del estado de la técnica, las puertas de clasificación se disponen como aletas en la superficie de rodadura de los canales, en donde pueden abrirse estas aletas hacia arriba o hacia abajo, de manera que, por ejemplo, se rechazan las tabletas defectuosas. La

desventaja aquí es que cuando la aleta se cierra después del proceso de clasificación, las tabletas “buenas” pueden atascarse entre la aleta y la parte inferior del canal, lo que a menudo conduce a una acumulación no deseada.

En el estado de la técnica, las lengüetas de metal giratorias también se conocen como compuertas de clasificación, que se disponen perpendicularmente a la superficie de rodadura de los conductos. Por ejemplo, el documento US 8,078,329 B2 describe una máquina de hacer tabletas que tiene dichas lengüetas de metal. Estas lengüetas simples o también perfiles en U se proporcionan en estado inactivo en una protuberancia en un flanco o lado en el canal bueno. La construcción de las compuertas y la modalidad de las lengüetas de conmutación o perfiles en U debe ser lo suficientemente ligera para la alta velocidad de rotación requerida, pero por otro lado también lo suficientemente estable para que las lengüetas de conmutación no tengan que enderezarse y doblarse en forma después de cada proceso de lavado de los conductos. Si las lengüetas de conmutación o el eje de giro se doblan, la parte inferior de la lengüeta de conmutación roza contra la superficie de rodadura del canal y la lengüeta de conmutación se bloquea antes de alcanzar la posición final. Si la deformación de la lengüeta de conmutación resulta en una distancia demasiado grande entre el borde inferior de la lengüeta de conmutación y la superficie de rodadura del canal, las tabletas pueden atascarse en el espacio, lo que puede afectar negativamente la función de la compuerta. También en este caso, a menudo hay una acumulación de tabletas que puede extenderse hacia el rotor y, por lo tanto, hacer que la máquina de tabletas sea imposible de operar. A menudo, estas lengüetas de conmutación funcionan mediante el uso de imanes rotativos. Éstos tienen la desventaja de que solo funcionan activamente mediante el uso de corriente en una dirección y se restablecen mediante la fuerza del resorte. En particular, con las lengüetas de conmutación giratorias que tienen estos accionamientos giratorios menos que óptimos, las tabletas a menudo se atascaban entre el borde inferior de la lengüeta de conmutación y la placa de la parte inferior de la rampa. Luego, la lengüeta de conmutación se atascó y bloqueó en cualquier posición y las tabletas podrían ingresar sin control en uno u otro canal equivocado.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es para proporcionar un conducto de descarga para una máquina de tabletas y un método para clasificar gránulos después de que se producen en una máquina de tabletas que no tengan las deficiencias y desventajas de los dispositivos conocidos de la técnica anterior. En particular, el conducto de descarga que se debe proporcionar debe poder conectarse a la placa de troquel de la máquina de tabletas de tal manera que la transición de la placa de troquel al conducto de descarga pueda realizarse de la manera más suave posible y sin causar una acumulación de tabletas. Esto debe habilitarse en particular para tabletas que tengan diferentes geometrías, tamaños y pesos. Además, deben disponerse dispositivos de clasificación en el conducto de descarga, que permitan una transferencia sin complicaciones de las tabletas de un canal a otro dentro del conducto de descarga. Además, el conducto de descarga a proporcionar debe ser fácil de manejar y tener el menor peso posible. El método que se proporcionará se destina a garantizar una clasificación eficiente y sin retrasos de los gránulos y su distribución a los diferentes canales del conducto de descarga.

#### Descripción de la invención:

El objeto se logra mediante las características de las reivindicaciones independientes. Los diseños ventajosos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la invención, se proporciona un conducto de descarga para una máquina de tabletas que comprende un primer canal y uno o más canales adicionales para recibir gránulos. El conducto de descarga se caracteriza porque el conducto de descarga comprende un primer y un segundo nivel, en donde los dos niveles se disponen uno encima del otro y el primer nivel superior comprende el primer canal, así como también entradas para los canales adicionales, en donde el conducto de descarga comprende uno o más dispositivos de clasificación que se diseñan para liberar o bloquear al menos algunas de estas entradas, por lo que los gránulos se dividen en subconjuntos de gránulos. Se prefiere particularmente que al menos uno de los subconjuntos de gránulos alcance el segundo nivel inferior a través de al menos uno de los canales adicionales.

El conducto de descarga propuesto puede hacerse particularmente estrecho debido a su diseño en dos niveles, y puede sujetarse a una máquina de tabletas de una manera simple y sin complicaciones para guiar los gránulos fuera de la cámara de prensado de la máquina de tabletas y alimentarlos a los puntos de venta correspondientes. Se demuestra que la transición entre la placa de troquel de la máquina de tabletas y el canal de descarga propuesto puede hacerse de manera particularmente “suave” y sin obstáculos para los gránulos debido a la modalidad estrecha del conducto de descarga, que evita de manera eficiente la formación de errores de ruta y atrasos en la cámara de prensado. En el caso de un error de ruta, una tableta defectuosa permanece en las placas de montaje preferentemente horizontales en el sentido de la invención. Después de un tiempo, las vibraciones pueden hacer que se deslice de la lámina de metal y, por lo tanto, pase al canal bueno de manera descontrolada, de modo que indeseablemente sale de la rotativa con las tabletas que se encuentran “buenas”.

Debido a que los canales de clasificación del conducto de descarga propuesto se disponen en dos niveles, los canales individuales pueden hacerse más anchos que en los conductos de descarga convencionales, en los que los canales se disponen en un solo nivel. Esto asegura que, mediante el uso del canal de descarga propuesto, los gránulos que tienen diferentes geometrías, tamaños y pesos pueden fluir de manera particularmente suave y segura a través de los canales del canal de descarga, en particular sin inclinaciones ni atascos. Esto evita atascos no deseados y evita que los gránulos se rompan si actúan grandes fuerzas sobre el gránulo en caso de una inclinación. Para los fines de la invención, se prefiere que los términos “tabletas” y “gránulos” se usen como sinónimos.

Ventajosamente, los canales dispuestos adyacentes entre sí en el nivel superior pueden ser muy anchos, ya que en el segundo nivel inferior pueden disponerse otros canales. Así, por ejemplo, dos canales superiores tienen cada uno un ancho libre de 60 mm, de manera que ventajosamente dos tabletas más grandes, tal como tabletas efervescentes, que tienen un diámetro de 25 mm pueden pasar por el conducto una al lado de la otra y con una tableta verticalmente entre ellas, sin atascos. Un eje del conducto en el nivel inferior, por ejemplo debajo del segundo canal del conducto, se prevé entonces preferentemente para la extracción de las tabletas individuales rechazadas y las tabletas de valor medio rechazadas.

El conducto de descarga de tabletas de dos pisos permite, en un ancho de, por ejemplo, solamente a lo máximo 120 mm en total, por ejemplo, 4 canales diferentes, todos los cuales son adecuados para manejar diferentes tabletas, en particular tabletas efervescentes especialmente grandes. Además, el cambio de puerta necesario para guiar los flujos de tabletas se realiza preferentemente por medio de cuchillas en tándem móviles verticalmente (bandas), entre las cuales las tabletas o las tabletas rotas ya no pueden atascarse.

Se hace necesario un ancho de eje máximo para los conductos de comprimidos, en particular debido al uso habitual de rotores intercambiables. Dado que el rotor, y por lo tanto también el formato de la herramienta, puede cambiarse preferentemente en todas las prensas rotativas modernas, una máquina puede fabricar ventajosamente tabletas muy pequeñas pero también tabletas muy grandes, tal como tabletas efervescentes. Dado que no se desea usar un conducto de descarga de comprimidos separado para cada formato de comprimido, se supone que todos los formatos de comprimidos pueden transportarse sin problemas mediante el uso del conducto. Puede usarse un "conducto estándar" para comprimir tabletas que tengan un diámetro de hasta 25 mm. Solo por motivos de estabilidad, los conductos preferentemente no deberían tener un ancho superior a 120 mm. Por lo tanto, el espacio disponible para el canal se limita en ancho. Ventajosamente, el dispositivo permite un canal de descarga de tabletas de 4 vías que tiene un ancho de en particular 120 mm y un ancho de eje de 60 mm cada una, en donde los 4 ejes preferentemente se distribuyen en dos niveles y las corrientes de tabletas se guían preferentemente por medio de dos cuchillas en tándem que trabajan verticalmente (bandas) que ya no pueden atascarse.

Ventajosamente, las bandas pueden usarse para rechazar tabletas de valor medio defectuosas en los canales números 3+4, preferentemente en un nivel inferior, y para rechazar tabletas de muestra en un canal número 2. Las tabletas de valor único defectuosas se introducen preferentemente en el canal número 4 a través de la clasificación individual por medio de aire comprimido. Para los accionamientos lineales de las palas en tándem, preferentemente se requiere un espacio correspondiente más abajo del canal número 1. En el extremo exterior de este canal inferior hay ventajosamente una conexión para un sistema de extracción de polvo para los dos canales superiores números 1+2.

Las pruebas de aplicación demuestran que los conductos de descarga propuestos son más ligeros en peso que los conductos de descarga convencionales, que tienen los anchos y lámina de metal o grosores de material descritos en la técnica anterior. Debido a la modalidad estrecha y compacta, que se asegura por el canal de descarga propuesto, el canal de descarga es fácil de manejar y particularmente fácil de usar para un operador o controlador de la máquina de tabletas. Es un mérito particular de la invención que el arreglo propuesto de los elementos del conducto de descarga significa que el primer nivel superior del conducto de descarga puede proporcionarse sin componentes eléctricos, de manera que este nivel superior del conducto de descarga puede, sorprendentemente, lavarse y ponerse a disposición del cliente una modalidad lavable, lo que puede resultar en ahorros en términos de personal y costos en la operación diaria del conducto de descarga. Sorprendentemente, el segundo nivel inferior del conducto de descarga también puede lavarse si los componentes eléctricos asociados con el segundo nivel inferior del conducto de descarga se retiran previamente, tal como los sensores de atasco o los dos accionamientos lineales que accionan los dispositivos de clasificación o sus elementos. En el contexto de la invención, se prefiere particularmente que sea posible una limpieza en húmedo en una lavadora para componentes de una máquina de tabletas.

Otras ventajas de la invención son que el canal de descarga propuesto tiene una forma particularmente estable y resistente a la torsión, de manera que el canal de descarga resiste las altas cargas mecánicas en el uso a largo plazo. Debido a que el conducto de descarga puede fabricarse con acero inoxidable, plástico y/o aluminio, el conducto de descarga propuesto puede ser aprobado por la FDA de los Estados Unidos. En el contexto de la invención, se prefiere particularmente que el aluminio se acabe mediante el uso de recubrimiento de níquel y/o que los materiales de hierro o acero se protejan contra la corrosión mediante niquelado y/o cromado. En el contexto de la invención, se prefiere particularmente que el conducto de descarga sea de acero inoxidable 316L, ya que el uso de este acero inoxidable asegura que las capas protectoras hechas de níquel y/o cromo no se desgasten ni se desprendan incluso bajo condiciones muy altas o de altas cargas largas. Debido a los materiales usados y al diseño del canal de descarga, particularmente pueden proporcionarse superficies de deslizamiento especialmente suaves para las tabletas, de manera que pueden evitarse de forma eficaz atascamientos, vuelcos o la formación de atascos. Fue completamente sorprendente que pueda proporcionarse un conducto de descarga que pueda instalarse y quitarse sin herramientas. Esto puede lograrse, por ejemplo, cuando el conducto de descarga propuesto se une a un soporte del conducto mediante el uso de sujetadores de liberación rápida. Además, junto con el uso del conducto de descarga propuesto, puede tener lugar un control de atascos en el canal bueno, de manera que puede evitarse un atasco en la cámara de prensado de la máquina de comprimidos de forma particularmente eficaz.

Está dentro del significado de la invención que el conducto de descarga propuesto comprende múltiples canales de clasificación en los que pueden clasificarse los gránulos después de que se producen en la cámara de prensado de la máquina de tabletas en dependencia de sus propiedades. En particular, el conducto de descarga comprende un primer canal y uno o más canales adicionales. Los gránulos o tabletas, que se expulsan de las aberturas en la placa de troquel al levantar los punzones inferiores y se depositan en la placa de troquel, se transportan preferentemente a la región de transición de la máquina de tabletas y el conducto de descarga, en particular la placa de troquel y el conducto de descarga, por un raspador de tabletas que se encuentra preferentemente a una pequeña distancia por encima de la placa de troquel. En esta región de transición tiene lugar un primer proceso de clasificación, en el que el flujo de gránulos o la totalidad de los gránulos producidos se divide en dos subconjuntos de gránulos. A los efectos de la invención, el término “subconjunto de los gránulos” incluye aquellos gránulos que se encuentran en el mismo canal de clasificación del conducto de descarga después de que se completa un proceso de clasificación. El conducto de descarga propuesto tiene dos entradas para los gránulos en la región de transición, en donde una primera entrada desemboca en un primer canal del conducto de descarga y este primer canal recibe preferentemente un primer subconjunto de gránulos.

El primer canal del conducto de descarga se diseña preferentemente como un canal continuo, en cuyo extremo hay una salida para un primer subconjunto de gránulos. El primer canal forma parte del primer nivel superior del conducto de descarga, que en el contexto de la invención se denomina preferentemente también nivel superior del conducto de descarga. Para los fines de la invención, se prefiere que, en particular, el primer nivel superior del conducto de descarga se disponga esencialmente a la misma altura que el plano sustancialmente horizontal de la placa de troquel de la máquina de tabletas, de manera que las tabletas pueden pasar ventajosamente sin obstáculos desde la cámara de prensado hasta el conducto de descarga. Para los fines de la invención, se prefiere designar el primer canal como un buen canal. Los gránulos que han resultado “buenos” y, por lo tanto, correctos mediante los diversos dispositivos de prueba y mecanismos de control, se clasifican preferentemente en el canal bueno, para que puedan venderse a minoristas y consumidores. Estos gránulos encontrados como “buenos” forman preferentemente el primer subconjunto de gránulos y se denominan preferentemente como “tabletas buenas” para los fines de la invención. El canal bueno se diseña como un canal continuo para que las tabletas que se encuentren “buenas” puedan pasar desde la región de transición entre la máquina de tabletas y el conducto de descarga directamente a la región de una salida del canal bueno, que se encuentra preferentemente en el extremo del canal bueno en el lado del conducto de descarga opuesto a la máquina de tabletas. Este lado del conducto de descarga, en el que se encuentran preferentemente las salidas de los canales de clasificación, se denomina preferentemente en el contexto de la invención la salida del conducto de descarga, mientras que el lado del conducto de descarga que forma la región de transición a la máquina de tabletas se denomina preferentemente como la entrada superior del conducto de descarga. De acuerdo con la invención, se prefiere que el canal bueno se delimite por paredes laterales, en donde el canal bueno preferentemente se delimita por un lado por una pared exterior del canal de descarga y por el otro lado por una pared central del canal de descarga dispuesta esencialmente en el centro del conducto de descarga. Esta pared central tiene preferentemente dos aberturas que se usan preferentemente como entradas a los canales tercero y cuarto del conducto de descarga y que pueden liberarse o bloquearse mediante el uso de las bandas del primer y segundo dispositivo de clasificación.

El canal de descarga propuesto tiene una segunda entrada en la región de transición, que preferentemente desemboca en un segundo canal del canal de descarga. Este segundo canal preferentemente se diseña para recibir un segundo subconjunto de gránulos. Estas tabletas del segundo subconjunto son preferentemente aquellas tabletas que se rechazan en el raspador de tabletas mediante el uso de aire comprimido y se encontró que tenían defectos. Estas tabletas, que preferentemente forman el segundo subconjunto de gránulos, también se denominan preferentemente “tabletas malas”. El canal defectuoso comprende una sección de canal corta que preferentemente se rodea por tres lados por una pared lateral fija. Preferentemente, una pared lateral se forma por la pared central del conducto de descarga y el lado opuesto se forma por una pared exterior del conducto de descarga. La pared central y la pared exterior preferentemente se conectan a una pared de conexión, en donde esta pared de conexión forma el extremo posterior del canal defectuoso y delimita el canal defectuoso por la parte trasera, de manera que ningún gránulo del segundo subconjunto pueda pasar a otro canal del nivel superior del conducto de descarga. En la parte inferior del canal defectuoso, se dispone preferentemente una abertura a través de la cual los gránulos del segundo subconjunto pueden caer al segundo nivel del conducto de descarga, que también se denomina nivel inferior. De acuerdo con la invención, se prefiere que el segundo nivel comprenda un quinto canal, que también se denomina preferentemente canal colector. En el canal de recogida, se recogen preferentemente aquellos gránulos que se guían al segundo o tercer canal del conducto de descarga, es decir, preferentemente forman el segundo y tercer subconjunto de los gránulos. Estas tabletas son preferentemente las tabletas malas que se rechazan mediante el uso de aire comprimido en el área del raspador de tabletas porque están defectuosas, o las tabletas rechazadas del canal bueno, que se guían mediante el uso del primer dispositivo de clasificación al canal de rechazo, es decir, el tercer canal del conducto de descarga. Para los propósitos de la invención, se prefiere que el quinto canal se diseñe para alimentar las tabletas malas y las tabletas rechazadas a una salida, que es preferentemente parte del segundo nivel inferior del conducto de descarga. En el contexto de la invención, se prefiere que el canal colector se disponga en el segundo nivel, en particular más abajo del segundo, tercer y cuarto canal y, por lo tanto, preferentemente llene esencialmente la mitad del nivel inferior, mientras que la otra mitad lateral del nivel inferior comprende preferentemente los accionamientos lineales de los dispositivos de clasificación, que se proporcionan preferentemente fijos a la parte inferior del segundo nivel del conducto de descarga. A los efectos de la invención, se prefiere que el canal defectuoso tenga una abertura en su

parte inferior para que los gránulos que pasan al segundo canal caigan por esta abertura al canal de recogida del segundo nivel del conducto de descarga.

En el contexto de la invención, se prefiere que el nivel superior del conducto de descarga se divida por una pared central en dos mitades laterales de ancho esencialmente de manera similar. Mientras que un lado, por ejemplo el lado izquierdo en vista en planta desde la dirección de la máquina de tabletas, del primer canal preferentemente continuo, que forma preferentemente el canal bueno para las tabletas que se encontró que son "buenas", la otra mitad del lado, en planta vista desde la dirección de la máquina de tabletas, por ejemplo, el lado derecho, se forma preferentemente por el segundo, tercer y cuarto canal, en otras palabras, por el canal malo, el canal de rechazo y el canal de muestra del conducto de descarga. La pared central, que preferentemente marca esta separación, tiene preferentemente dos aberturas a través de las cuales pueden pasar los gránulos desde el canal bueno, es decir, desde el primer subconjunto de gránulos, al tercer o cuarto canal del conducto de descarga.

Preferentemente, el tercer canal también se denomina canal de rechazo. Recibe preferentemente los comprimidos del canal bueno que se encuentran fuera de una tolerancia de peso previamente definida. Dichos comprimidos pueden producirse, por ejemplo, al principio y cuando la máquina de comprimidos se ponga en marcha o cuando finaliza o interrumpe un proceso de producción. Pero también durante la producción, si, por ejemplo, hay un mal funcionamiento en el suministro de material de prensado o si se enlaza en el suministro de material y, por lo tanto, una reducción en el flujo de material hacia el dispositivo de llenado o el material de prensado llega a su fin, el valor medio de la fuerza de presión puede desviarse considerablemente del valor objetivo, de manera que es necesario rechazar estas tabletas en el canal de rechazo. A los efectos de la invención, se prefiere que el canal de rechazo tenga una abertura en su parte inferior, de manera que los gránulos que ingresan a este tercer canal caen por esta abertura al canal de recolección del segundo nivel del conducto de descarga y se alimentan a la salida en el segundo nivel para tabletas rechazadas. Para los fines de la invención, se prefiere designar la entrada del tercer canal como la primera abertura en la pared central del conducto de descarga.

Preferentemente, el cuarto canal del canal de descarga también se denomina canal de muestra. Puede usarse preferentemente para muestras aleatorias que se toman del flujo de tabletas en el canal bueno o para tabletas de muestra que se producen al comienzo de un ciclo de producción o cuando se pone en marcha la máquina de tabletas. Las tabletas que pasan al cuarto canal del conducto de descarga también se denominan preferentemente tabletas de muestra; preferentemente forman el cuarto subconjunto de gránulos. Para los propósitos de la invención, se prefiere que el canal de muestra no tenga una abertura en su parte inferior, en donde el cuarto subconjunto de gránulos ingresa a una salida para el cuarto subconjunto de gránulos, en donde esta salida es parte del primer nivel superior. Preferentemente, las tabletas del cuarto subconjunto de gránulos también se denominan tabletas de muestra. Para los fines de la invención, se prefiere que el segundo dispositivo de clasificación pueda usarse para eliminar muestras de tabletas del canal bueno. Las tabletas de muestra abandonan preferentemente el canal bueno a través de la abertura en la pared central del conducto de descarga y de esta manera pasan al canal de muestra, al final del cual se dispone una salida para tabletas de muestra. Esta salida para tabletas de muestra se dispone preferentemente en el extremo trasero, preferentemente izquierdo, del primer nivel superior del conducto de descarga. Las tabletas de muestra pueden recogerse allí en bolsas o pequeños contenedores. Para los fines de la invención, se prefiere designar la entrada del cuarto canal como la segunda abertura en la pared central del conducto de descarga.

Para los fines de la invención, se prefiere que las dos aberturas en la pared central del canal de descarga, que preferentemente forman las entradas para los canales de clasificación tercero y cuarto, se puedan abrir y cerrar mediante el uso de dispositivos de clasificación. En el marco de la invención, se prefiere particularmente que los gránulos se guíen desde el primer canal a un tercer canal mediante el uso del primer dispositivo de clasificación y que los gránulos se guíen desde el primer canal a un cuarto canal mediante el uso del segundo dispositivo de clasificación. En otras palabras, el primer dispositivo clasificador se diseña para guiar los gránulos desde el canal bueno al canal rechazado, mientras que el segundo dispositivo clasificador se diseña para guiar los gránulos desde el canal bueno al canal de muestra. Respecto a esto, los dispositivos de clasificación funcionan preferentemente como compuertas que se diseñan para canalizar un flujo de gránulos en el sentido de que, por ejemplo, se permite un paso a través del canal bueno continuo en el primer nivel superior del conducto de descarga o que un gránulo o un grupo de gránulos se guía hacia una abertura en la pared central del conducto de descarga, de manera que el gránulo o el grupo de gránulos se rechaza desde el único canal bueno continuo.

Preferentemente, la invención proporciona un conducto de descarga de tabletas estrecho y compacto de dos carriles que cumple la función de un conducto de descarga de tabletas ancho de cuatro carriles en el sentido de que el conducto de descarga tiene un nivel superior y otro inferior, en donde con los canales para la buena muestra, las tabletas rechazadas y defectuosas se ubican en el nivel superior, y en donde el canal de recolección para las tabletas del canal de rechazo y el canal defectuoso se ubica en el nivel inferior, así como también el accionamiento mecánico para bandas de clasificación y separación móviles linealmente, que a su vez se conectan a un accionamiento lineal por par de bandas y dispositivo de clasificación. El diseño particularmente compacto y estrecho del conducto de tabletas en particular permite diferentes formatos de tabletas, geometrías, tamaños y pesos, para salir del conducto sin problemas, en particular debido a la gravedad.

Para los fines de la invención, se prefiere que el primer dispositivo de clasificación guíe las tabletas de rechazo hacia el canal de rechazo, en particular debido al posicionamiento inclinado en el canal bueno, y que el segundo dispositivo de clasificación guíe las tabletas de muestra desde el canal bueno en el canal de muestra, en particular debido al posicionamiento inclinado en el canal bueno. Para los propósitos de la invención, se prefiere que el primer nivel superior comprenda entradas para un segundo canal, un tercer canal y un cuarto canal, que se diseñen para recibir un segundo, tercer y cuarto subconjunto de gránulos, en donde las secciones del segundo y tercer canal comprenden aberturas en la parte inferior del primer nivel superior, a través de las cuales el segundo y tercer subconjunto de gránulos pueden pasar al segundo nivel inferior. Para los fines de la invención, se prefiere, por ejemplo, que el canal de rechazo en el nivel superior no tenga parte inferior, de manera que las tabletas que se conducen a este tercer canal caigan al nivel inferior del canal colector, que preferentemente representa un quinto canal para los fines de la invención. En el marco de la invención, se prefiere particularmente que las pastillas defectuosas expulsadas individualmente por aire comprimido en la zona del raspador de tabletas se conduzcan al canal descompuesto en el nivel superior y que estas tabletas defectuosas caigan a través de una abertura en el suelo del canal en el canal colector o de desecho que se encuentra más abajo, en donde el canal defectuoso representa el segundo canal dentro del sentido de la invención y el canal colector representa el quinto canal dentro del sentido de la invención. Para los fines de la invención, se prefiere que el segundo nivel inferior tenga una salida para el segundo y tercer subconjunto de gránulos, en donde esta salida es parte del segundo nivel y representa el extremo trasero y la salida del canal colector.

Se prefiere además que el segundo y tercer subconjunto de gránulos pasen al segundo nivel inferior a través de las aberturas en la parte inferior del primer nivel superior. En otras palabras, se prefiere que los gránulos y tabletas rechazados directamente por el raspador mediante el uso de aire comprimido, que representan rechazos del canal bueno, pasen a través de las aberturas en la parte inferior del primer nivel superior al segundo nivel inferior. El cuarto subconjunto de gránulos pasa preferentemente a una salida para el cuarto subconjunto de gránulos, en donde esta salida parte del primer nivel. Estas son preferentemente tabletas de muestra que se pueden sacar del conducto de descarga a través de una salida separada.

Para los fines de la invención, se prefiere que los dispositivos de clasificación comprendan una primera banda y una segunda banda, en donde las bandas se conectan entre sí a través de un accionamiento lineal de tal manera que un movimiento hacia arriba de la primera banda provoque un movimiento hacia abajo de la segunda banda y viceversa. El uso de bandas estables es particularmente ventajoso en comparación con las delgadas láminas de metal conocidas del estado de la técnica, porque las bandas estables no pueden doblarse. Un dispositivo de clasificación comprende preferentemente en cada caso una banda de clasificación, que se coloca preferentemente en una pendiente y que puede elevarse sustancialmente de forma vertical desde una posición inferior en el canal bueno hasta una posición de clasificación superior a través de un accionamiento lineal. La primera banda y la segunda banda de un dispositivo de clasificación se denominan preferentemente "par de bandas". La primera banda puede denominarse preferentemente banda de clasificación, que se proporciona preferentemente extendiéndose inclinada en el canal bueno. La segunda banda puede denominarse preferentemente banda de separación. Las dos bandas de separación de los dispositivos de clasificación se disponen preferentemente en las entradas del tercer canal y el cuarto canal del canal de descarga, en donde la banda de separación del primer dispositivo de clasificación se dispone en la entrada del canal de rechazo y la banda de separación del segundo dispositivo de clasificación se dispone en la entrada del canal de muestras. Las bandas de separación de los dos dispositivos de clasificación se extienden preferentemente de manera esencial en paralelo a un movimiento del flujo de gránulos en el primer canal en el primer nivel superior del conducto de descarga. Las dos bandas de clasificación de los dos dispositivos de clasificación se extienden, por ejemplo, inclinadas dentro del canal bueno.

Cada banda puede estar en una posición inferior o en una posición inactiva en la parte inferior del primer nivel superior del conducto de descarga o en una posición de clasificación. Cuando una banda está en posición de clasificación, se diseña preferentemente para bloquear la entrada o el canal en el que está presente, mientras que libera la entrada o el canal en el que está presente en la posición inferior. Este movimiento de las dos bandas interconectadas de un dispositivo de clasificación se denomina preferentemente en el contexto de la invención como "bloqueo y liberación alternados" de las entradas de los canales. Es decir, una banda que se encuentra en posición de clasificación impide el paso de los gránulos por la entrada o canal en el que está presente la correspondiente banda, mientras que la banda facilita el paso de los gránulos por la entrada o canal en el que está presente cuando la banda correspondiente está en la posición inferior. La posición inferior preferentemente se caracteriza porque la banda se hunde en una placa base del nivel superior del conducto de descarga y preferentemente se enrasa con ella, de manera que los gránulos producidos pueden fluir sobre la banda hundida en la placa base. La posición de clasificación o posición de trabajo de una banda también puede denominarse preferentemente posición extendida de la banda.

En otras palabras, para los fines de la invención, se prefiere que los canales del conducto de descarga en los que se clasifican los gránulos después de que se producen se dispongan en dos niveles, en donde los gránulos se clasifican mediante el uso de dispositivos de clasificación en tándem. Un dispositivo de clasificación comprende preferentemente dos bandas, que se denominan banda de clasificación y banda de separación. La banda de clasificación comprende preferentemente un accionamiento lineal, que se conecta preferentemente a la banda de separación a través de un balancín. Si la banda de clasificación se mueve hacia arriba desde la posición inactiva a la posición de clasificación, la banda de separación baja automáticamente hacia abajo por la acción del resorte y libera la abertura del canal de clasificación.



Un mérito particular del conducto de descarga propuesta es que el movimiento esencialmente vertical hacia arriba y hacia abajo de las bandas evita que las tabletas o fragmentos de tabletas puedan atascarse entre las bandas y la parte inferior del conducto, lo que indeseablemente podría desactivar los dispositivos de clasificación. En la posición inactiva, las bandas clasificadoras se ubican al ras en la parte inferior del conducto, con lo que las bandas están ventajosamente al ras para que no se impida el flujo de tabletas. En la posición de trabajo, las bandas de separación están en la posición extendida y evitan de manera confiable que las tabletas "buenas" pasen a los canales incorrectos.

Para los fines de la invención, se prefiere que paralelamente a un movimiento hacia arriba de una banda de clasificación, la banda de separación del dispositivo de clasificación correspondiente, que preferentemente cierra la entrada al canal que se encuentra detrás de ella, se mueva hacia abajo de forma sincronizada, mediante la liberación del canal correspondiente para que las tabletas se rechacen. Los dispositivos de clasificación del conducto de descarga propuesta se diseñan preferentemente para que sean esencialmente idénticos. Se prefiere que la banda de clasificación de un dispositivo de clasificación suba y baje a través de un accionamiento lineal y que la banda de separación del dispositivo de clasificación se acople mecánicamente a la carrera de la banda de clasificación, por ejemplo por medio de un balancín, en donde las dos bandas del dispositivo clasificador ejercen así ventajosamente un movimiento en direcciones opuestas. En el contexto de la invención, se prefiere que los accionamientos lineales de los dispositivos de clasificación se fijen a una parte inferior o a una placa de la parte inferior del segundo nivel inferior del conducto de descarga. Los accionamientos lineales pueden accionarse preferentemente de forma eléctrica, neumática, motorizada y/o hidráulica.

En una modalidad preferida de la invención, los dispositivos de clasificación comprenden cada uno una primera banda y una segunda banda, en donde las bandas se conectan entre sí a través de un accionamiento lineal de tal manera que un movimiento hacia arriba de la primera banda provoca un movimiento hacia abajo de la segunda web y viceversa. La conexión entre las dos almas incluye, en particular, un balancín o un tipo de balancín, que preferentemente se monta de forma giratoria y comprende balancines a ambos lados del cojinete, en donde un primer brazo coopera preferentemente con la primera banda y el segundo brazo con la segunda banda. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, si los brazos y las bandas se disponen de forma correspondiente entre sí y/o las bandas se conforman en consecuencia, de manera que solo interactúan con uno de los dos brazos en cada caso, por ejemplo, por medio de cavidades coincidentes. El accionamiento que comprende la palanca se dispone en particular más abajo de las bandas e interactúa con sus lados inferiores. Los brazos pueden disponerse preferentemente a lo largo de una línea uno con respecto al otro o en ángulo uno con respecto al otro. En una primera posición de la palanca, el primer brazo de la palanca está entonces preferentemente en una posición de bajada y el segundo brazo está en una posición de subida. Debido a la interacción y el arreglo geométrico y/o la formación de la palanca y las bandas, en particular la primera banda se encuentra entonces en la posición de bajada y la segunda banda en la posición de subida. En una segunda posición de la palanca, en la que el primer brazo está en posición de subida y el segundo brazo en posición de bajada, es preferentemente al revés. Preferentemente, en este caso se aplica una fuerza de resorte a las bandas mediante elementos de resorte, de manera que la banda, cuyo brazo está en una posición de bajada, se presiona hacia abajo. En consecuencia, la banda, cuyo balancín está en una posición de bajada, preferentemente también está en una posición de bajada, en donde la otra banda se presiona hacia arriba contra la fuerza del resorte por la fuerza ejercida por el balancín de subida. Para llevar una de las dos bandas acopladas a una posición superior o un movimiento hacia arriba, la fuerza ejercida por el respectivo brazo del balancín tiene que ser mayor que la fuerza elástica que se ejerce sobre esta banda. La otra banda se presiona sobre todo por la fuerza del resorte. La fuerza ejercida para levantar una de las dos bandas se genera preferentemente por un motor, preferentemente eléctricamente, pero también neumáticamente, por motor, y/o hidráulicamente. En particular, también puede comprender un motor lineal eléctrico usado y/o un actuador lineal. Sin embargo, también puede preferirse que mediante la unión de un eje de giro del balancín con un eje de giro de un motor eléctrico pueda activarse un movimiento basculante en el cojinete giratorio del balancín, al realizar el motor un giro parcial en un sentido o el otro.

También puede ser preferible que solo se aplique una fuerza de resorte a una banda, de manera que preferentemente solo esta deba levantarse activamente por un accionamiento, mientras que la otra puede levantarse por la fuerza de resorte de esta banda a través del acoplamiento, por ejemplo si no se produce el accionamiento de la banda a la que se aplica la fuerza del resorte.

Para los fines de la invención, se prefiere que el canal de descarga comprenda sensores que se diseñan para monitorear el movimiento de las bandas de los dispositivos de clasificación con respecto a alcanzar sus posiciones finales. Estos sensores se colocan preferentemente en la región de los accionamientos lineales. Por ello, los accionamientos lineales preferentemente se equipan con control de posición final.

En otro aspecto, la invención se refiere a un método para clasificar gránulos después de que se producen en una máquina de tabletas, en donde los gránulos se guían hacia diferentes canales de un conducto de descarga por uno o más dispositivos de clasificación en el conducto de descarga de la máquina de tabletas en donde los dispositivos de clasificación comprenden cada uno una primera banda y una segunda banda que se conectan entre sí a través de un accionamiento lineal de tal manera que un movimiento hacia arriba de la primera banda provoca un movimiento hacia abajo de la segunda banda y viceversa. Las definiciones, los efectos técnicos y las ventajas explicadas con respecto al conducto de descarga se aplican de manera similar al método.

Para los fines de la invención, se prefiere que el conducto de descarga comprenda un primer nivel superior y un segundo nivel inferior, en donde los gránulos pasan al conducto de descarga a la altura del primer nivel y se guían por uno o más dispositivos de clasificación a las salidas del conducto de descarga, en el que al menos una salida forma parte del primer nivel y al menos otra salida forma parte del segundo nivel. El primer nivel puede comprender, por ejemplo, dos salidas, en donde una salida derecha representa la salida del canal bueno o primer canal, mientras que otra salida izquierda del nivel superior representa la salida de la muestra o cuarto canal. La salida del nivel inferior del conducto de descarga puede ser, por ejemplo, la salida del canal de recogida o quinto, en donde las tabletas del segundo y tercer canal se recogen en el canal de recogida, es decir, las tabletas del canal defectuoso y el canal de rechazo.

En otro aspecto, la invención se refiere a un método para clasificar gránulos después de que se producen en una máquina de tabletas, en donde los gránulos se guían preferentemente por uno o más dispositivos de clasificación en un conducto de descarga de la máquina de tabletas hacia diferentes canales del conducto de descarga, en donde el canal de descarga comprende un primer nivel y un segundo nivel, que se disponen uno encima del otro, en donde los gránulos pasan al canal de descarga a la altura del primer nivel y se guían por uno o más dispositivos de clasificación a las salidas del conducto de descarga, en donde al menos una salida forma parte del primer nivel y al menos otra salida forma parte del segundo nivel.

Las definiciones, los efectos técnicos y las ventajas explicadas con respecto al conducto de descarga se aplican de manera similar al método.

En una modalidad preferida de la invención, los gránulos se guían preferentemente por uno o más dispositivos de clasificación en un canal de descarga de la máquina de tabletas hacia diferentes canales del canal de descarga, en donde los dispositivos de clasificación comprenden cada uno una primera banda y una segunda banda, que se conectan entre sí a través de un accionamiento lineal de tal manera que un movimiento hacia arriba de la primera banda provoca un movimiento hacia abajo de la segunda banda y viceversa.

Para los fines de la invención, se prefiere que el conducto de descarga comprenda dos dispositivos de clasificación y cinco canales, en donde los gránulos se guían mediante el uso del primer dispositivo de clasificación desde un primer canal a un tercer canal y los gránulos se guían mediante el uso del segundo dispositivo de clasificación de un primer canal a un cuarto canal. Los gránulos, que se rechazan por medio de aire comprimido en el rascador de la placa de troquel de la máquina de tabletas, se conducen preferentemente al segundo canal. Se prefiere además que los gránulos que se guían al segundo o tercer canal se recojan en un quinto canal, el canal de recogida, en donde el quinto canal forma parte del segundo nivel del conducto de descarga.

#### Modalidades ilustrativas

Más abajo se describe una modalidad de la invención ilustrativa, en donde se usan los términos "derecha" e "izquierda" ya que dan como resultado una vista en planta del conducto de descarga desde la dirección de la máquina de tabletas. El llamado canal bueno se ubica en el lado derecho en el primer nivel del conducto de descarga. Desde este canal hay una primera rama hacia el lado izquierdo del conducto para todas las tabletas rechazadas que exceden o caen más abajo de un valor medio, de manera que las tabletas en cuestión se consideran rechazadas. El valor medio se refiere preferentemente a las señales de fuerza de presión medidas, en donde puede calcularse ventajosamente el valor medio de manera "deslizante". Este canal de rechazo termina en la pared izquierda del conducto, pero tiene una abertura en la parte inferior como un pasaje hacia el segundo nivel inferior. La segunda rama en el lado izquierdo del conducto de descarga de tabletas sigue a la primera rama y se destina a la extracción de tabletas de muestra de la buena producción. Las tabletas de muestra salen del conducto esencialmente a la misma altura que las tabletas buenas en el primer nivel. En la región de entrada del conducto en el lado izquierdo hay otro canal, que se destina a las tabletas individuales defectuosas rechazadas mediante el uso de aire comprimido en el raspador de tabletas. Este canal corto se denomina canal malo y se delimita en la parte trasera por una pared de conexión inclinada entre la pared central y la pared exterior del conducto de descarga, de manera que las tabletas que se rechazan individualmente en el rascador no pueden alcanzar el final del conducto. Dado que la parte inferior también está ausente en el canal defectuoso, las tabletas rechazadas caen en el canal de rechazo más abajo, que forma el lado izquierdo del nivel inferior.

Además, de acuerdo con el ejemplo de modalidad ilustrativa aquí descrito, el conducto de descarga comprende dos dispositivos de clasificación, que se diferencian fundamentalmente de las compuertas y dispositivos de clasificación convencionales. Preferentemente, el primer dispositivo de clasificación también puede denominarse compuerta de valor medio. Tiene la tarea de separar y rechazar de manera confiable las tabletas que están fuera de una tolerancia de peso de las tabletas "buenas". Esta situación ocurre a menudo cuando se pone en marcha la prensa rotativa y cuando se detiene la máquina. Sin embargo, el valor medio de la fuerza de prensado también puede desviarse considerablemente del valor objetivo durante la producción, lo que significa que estas tabletas deben rechazarse.

Si la máquina de tabletas no se equipa con clasificación individual de tabletas, esta compuerta de valor medio se activa si se exceden los valores individuales. El primer dispositivo de clasificación es preferentemente capaz de eliminar tabletas defectuosas del flujo de tabletas y rechazar aproximadamente 2-3 tabletas antes y aproximadamente 2-3

tabletas después de la tableta defectuosa, preferentemente con la tableta defectuosa, de manera que el riesgo de que una tableta defectuosa llegue al buen canal se minimiza de forma particularmente fiable.

Los dispositivos de clasificación difieren fundamentalmente de los dispositivos de clasificación conocidos convencionalmente. Las lengüetas o jaulas que giran alrededor de un eje ya no se usan, sino bandas sólidas que se mueven hacia arriba y hacia abajo esencialmente verticalmente a través de ranuras en la parte inferior del canal de descarga. Los dispositivos de clasificación incluyen cada uno dos redes que se mueven hacia arriba y hacia abajo recíprocamente como un tándem o un balancín. En una pared central del conducto de descarga de tabletas hay dos aberturas que sirven como entradas para el tercer y cuarto canal. La primera abertura permite el paso de las tabletas rechazadas o de valor medio, la segunda abertura de las tabletas de muestra. Si estas dos aberturas no se cerraron durante la producción normal de tabletas, entonces durante la producción y cuando las bandas de clasificación se accionan en el canal bueno, las tabletas buenas posiblemente podrían pasar al canal malo y las tabletas malas podrían pasar al canal de muestra. Para evitar esto, los dispositivos de clasificación incluyen, además de las bandas de clasificación, las denominadas bandas de separación, que se diseñan para cerrar la primera y la segunda abertura en la pared central del conducto de descarga. En otras palabras: las dos aberturas en la pared central del conducto pueden cerrarse cada una mediante una banda de separación móvil.

Si el primer dispositivo de clasificación se activa cuando se inicia la rotativa, la banda de clasificación del primer dispositivo de clasificación se eleva mediante el accionamiento lineal para guiar las tabletas al canal de rechazo. Al mismo tiempo, la banda de separación correspondiente se tira hacia abajo debido a un acoplamiento mecánico con la banda de clasificación, de manera que queda expuesta la abertura para las tabletas a rechazar. Luego, las tabletas descargadas caen a través de la abertura de la parte inferior hacia el canal de recolección, que se encuentra en el segundo nivel más abajo del lado izquierdo del conducto. El dispositivo de clasificación para las tabletas de muestra, es decir, el segundo dispositivo de clasificación, es preferentemente de manera esencial idéntico en construcción al primer dispositivo de clasificación. Los accionamientos lineales de los dispositivos de clasificación se sujetan en la parte inferior del segundo nivel del conducto de tabletas. Actúan preferentemente sobre placas portadoras de las bandas de clasificación. Los accionamientos lineales actúan preferentemente de forma activa en ambas direcciones y se equipan preferentemente con sensores de posición final, de manera que pueda controlarse de forma fiable el alcance de las dos posiciones finales de la banda de clasificación e, indirectamente, de la banda de separación. Subir y bajar las bandas es un proceso muy rápido, por lo que puede lograrse un resultado de clasificación óptimo.

Para los fines de la invención, se prefiere que las compuertas o los dispositivos de clasificación en la pared de separación se levanten mediante un balancín cuando la compuerta de clasificación correspondiente se encuentra en la parte inferior, preferentemente en el nivel 2, en la posición de reposo. Si, por ejemplo, la compuerta de clasificación en el canal bueno se levanta por el accionamiento de elevación, las otras compuertas respectivas se presionan por resortes porque el balancín suelta la compuerta. Los resortes se muestran en la Figura 4, por ejemplo. En el marco de la invención, se prefiere designar el accionamiento de elevación también como accionamiento lineal o como accionamiento para las bandas de clasificación.

Para los fines de la invención, se prefiere que el conducto de descarga propuesto también pueda usarse junto con aquellas máquinas de tabletas que tienen una clasificación individual neumática de tabletas malas. Las tabletas reconocidas como "malas" generalmente se rechazan mediante el uso de aire comprimido. La tobera clasificadora correspondiente se encuentra preferentemente en una punta del raspador de tabletas, ya que es aquí donde se encuentran las tabletas individualmente en la placa de troquel. Si se reconoce que una tableta tiene fallas durante el proceso de prensado, se dispara una ráfaga de aire comprimido cuando la tableta llega a la tobera de clasificación en el raspador de tabletas, que mueve la tableta radialmente hacia fuera para que caiga en la abertura del canal defectuoso del conducto de descarga de tabletas. Dado que este segmento de canal preferentemente no tiene parte inferior o una abertura en la parte inferior, la tableta rechazada cae al segundo nivel en el canal colector.

La invención se describirá con mayor detalle con referencia a las siguientes figuras, en las figuras:

La Figura 1 muestra una vista lateral de una modalidad preferida del conducto de descarga de tabletas

La Figura 2 muestra una vista detallada de una modalidad preferida del canal de descarga de tabletas

La Figura 3 muestra una sección a través de una modalidad preferida del conducto de descarga de tabletas

La Figura 4 muestra una ilustración del ajuste acoplado de dos bandas de un dispositivo de clasificación

La Figura 1 muestra una vista lateral de una modalidad preferida del conducto de descarga de tabletas (1). En particular, la Figura 1 muestra una sección a través del canal de descarga propuesto (1). Los accionamientos lineales (17) para los dispositivos de clasificación (7, 14), que preferentemente también pueden denominarse compuertas, se fijan en la parte inferior del nivel inferior (3) del conducto de descarga (1). Además, se muestra la salida (19) del canal colector (15), en el que se recogen las tabletas del canal defectuoso (6) y del canal de rechazo (5) después de caer por aberturas en la parte inferior del primer nivel (2) y así pasan al canal colector (15) del segundo nivel (3). La salida

(18) para las tabletas de muestra se oculta en la Figura 1 por la salida (20) para las tabletas buenas, pero se disponen detrás de ella.

La Figura 2 muestra una vista detallada de una modalidad preferida del conducto de descarga de tabletas (1). En particular, la Figura 2 muestra una vista en planta del nivel superior (2) del conducto de descarga de tabletas propuesto (1). En el conducto de descarga (1) propuesto, se disponen como máximo dos canales (4, 5, 6, 13) uno al lado del otro, aunque el conducto de descarga (1) comprende preferentemente un total de cuatro canales (4, 5, 6, 13) para la clasificación de gránulos. Este arreglo ventajoso de los canales (4, 5, 6, 13) se posibilita preferentemente por el hecho de que el conducto de descarga (1) comprende dos niveles (2, 3) que se disponen uno encima del otro. Esto permite ventajosamente que el conducto de descarga (1) funcione como un conducto de 4 carriles que suele tener el doble de ancho. Además, la canaleta de descarga (1), que se coloca en dos niveles (2, 3), permite una división de los canales individuales (4, 5, 6, 13) completamente diferente a la que se conoce de los conductos de descarga convencionales de la técnica anterior. La vista en planta también muestra la salida (20) de las tabletas buenas, que forma parte del nivel superior (2) del conducto de descarga (1).

La Figura 2 también muestra los siguientes detalles de la invención: Las tabletas "buenas" se guían por el raspador de tabletas en la placa de troquel hacia el canal bueno derecho (4) del conducto de descarga de tabletas (1). El canal bueno (4) se ubica en el nivel superior (2) del conducto de descarga propuesto (1). Cuando la máquina de tabletas se enciende y se detiene o en caso de problemas de alimentación de material, las tabletas se rechazan automáticamente por la banda de clasificación (10) del primer dispositivo de clasificación (7) y guiadas al canal de recolección (15), que se encuentra en el segundo nivel inferior (3) del conducto de descarga (1). Si se requieren tabletas de muestra de la producción de bienes, se guían al canal de muestra (13) mediante el uso de la banda de clasificación (8) del segundo dispositivo de clasificación (14). Las tabletas individuales defectuosas se guían a través de la clasificación individual neumática hacia la entrada izquierda del conducto de descarga de tabletas en el nivel superior (2) del conducto de descarga (1), al que se conecta el canal defectuoso (6). Las tabletas defectuosas caen a través de la abertura de la parte inferior hacia el segundo nivel (3) del conducto de descarga (1) y aterrizan en el canal de recolección (15).

El conducto de descarga (1) comprende una pared central (12) que divide el conducto de descarga (1) en dos mitades laterales de tamaño sustancialmente de manera similar. La pared central (12) comprende aberturas (16, 21) a través de las cuales las tabletas pueden pasar desde el canal bueno (4) al canal de rechazo (5) o al canal de muestra (13). La primera abertura (16) en la pared central (12) representa la entrada (16) para el canal de rechazo (5). Esta entrada (16) puede bloquearse o cerrarse mediante el uso de la banda de separación (11) del primer dispositivo de clasificación (7) para que ninguna tableta pueda pasar al canal de rechazo (5). La segunda abertura (21) en la pared central (12) representa la entrada (21) para el canal de muestra (13). Esta entrada (21) puede bloquearse o cerrarse mediante el uso de la banda de separación (9) del segundo dispositivo de clasificación (14) para que ninguna tableta pueda pasar al canal de muestra (13). De acuerdo con la invención, se prefiere que la banda de clasificación (10) y la banda separadora (11) formen el primer dispositivo clasificador (7) y que la banda de clasificación (8) y la banda separadora (9) formen el segundo dispositivo clasificador (14). Para los fines de la invención, se prefiere que las secciones del primer canal (4) y del cuarto canal (13) comprendan aberturas para dispositivos de extracción de polvo.

La Figura 3 muestra una sección a través de una modalidad preferida del conducto de descarga de tabletas (1). En particular, la Figura 3 muestra más detalles y la función de los dispositivos de clasificación (7, 14). En el lado derecho de la Figura 3, la banda de clasificación (8) del segundo dispositivo clasificador (14) está en la posición de trabajo, que también se denomina posición extendida de la banda de clasificación (8). La banda de separación (9) del segundo dispositivo de clasificación (14) se encuentra en la posición inferior, que preferentemente también se denomina posición inactiva o inferior. Cuando la banda de separación (9) del segundo dispositivo de clasificación (14) está en la posición inactiva, las tabletas de muestra, que preferentemente provienen del canal bueno (4) o del primer subconjunto de gránulos, pueden pasar al canal de muestra (13). Las dos bandas (8, 9) del segundo dispositivo de clasificación (14) preferentemente se acoplan mediante un balancín (22). Este balancín (22) se conecta de forma giratoria a la banda de clasificación (8) en el lado derecho y se monta de forma fija en el medio. En el lado izquierdo, los resortes de retorno de la banda de separación (9) del segundo dispositivo de clasificación (14) se aplican a la palanca (22). Cuando la banda de clasificación (8) se mueve hacia arriba por el accionamiento lineal (17), el balancín (22) también gira y de esta manera permite que la banda de separación (9) se mueva hacia abajo debido a la fuerza del resorte.

Si se tira hacia abajo de la banda de clasificación (8), la banda de separación (9) se levanta automáticamente por medio del balancín (22). El mecanismo subyacente para los dispositivos de clasificación (7, 14), que permite que las bandas (8, 9 y 10, 11) se acoplen, se ubica preferentemente en el segundo nivel inferior (3) del conducto de descarga de tabletas propuesta (1), específicamente en el ejemplo de la invención que se muestra en la Figura 3 en el lado derecho del canal colector (15). Los accionamientos lineales (17) se encuentran en el centro debajo de las placas portadoras de las bandas de clasificación (8, 10) y cada una de ellas se fija de manera desmontable a la placa de la parte inferior del nivel inferior (3) mediante el uso de un sujetador de rápida liberación. Para los fines de la invención, se prefiere que las bandas de clasificación (8, 10) también se denominen preferentemente como primeras bandas, mientras que las bandas de separación (9, 11) también se denominen preferentemente como segundas bandas.

La Figura 3 muestra una pared central (12), que tiene dos aberturas (16, 21), en el centro del conducto de descarga (1). La primera abertura representa la entrada (16) del canal de rechazo (5), mientras que la segunda abertura

representa la entrada (21) del canal de muestra (13). En la región frontal derecha del nivel superior (2) del conducto de descarga (1), se ubica el canal defectuoso (6), que recoge las tabletas que se encuentran defectuosas directamente de la placa de troquel de la máquina de tabletas, que se separaron de las tabletas "buenas" mediante el uso de una ráfaga de aire comprimido en el raspador de tabletas, en donde las tabletas "buenas" forman el primer subconjunto de gránulos que pasan al canal bueno (4). El primer nivel (2) del conducto de descarga (1) está preferentemente a la misma altura que un plano horizontal de la placa de troquel, que corresponde a la superficie de la placa de troquel.

La Figura 4 muestra una ilustración del ajuste acoplado de dos bandas (8 y 9 o 10 y 11) de un dispositivo de clasificación (7 o 14) de la rampa de descarga (1) propuesta. Las dos bandas de separación (9, 10) de los dispositivos de clasificación primero y segundo (7, 14) pueden verse en primer plano. Los separadores (9, 10) tienen en su lado inferior una cavidad, cuyo borde interactúa en cada caso con un balancín (22). La interacción del balancín (22) y los accionamientos lineales (17) asegura que un movimiento hacia arriba de una banda de clasificación (8, 11) resulte en un movimiento hacia arriba de la banda de separación correspondiente (9, 10) y viceversa. Los mecanismos de acoplamiento que permiten el movimiento acoplado de las bandas (8 y 9 o 10 y 11) de los clasificadores (7, 14) se alojan preferentemente en la región del nivel inferior (3) del conducto de descarga (1), preferentemente más abajo del canal bueno (4), que forma parte del primer nivel (2) del conducto de descarga (1).

#### Lista de numerales de referencia

- |    |    |   |
|----|----|---|
| 20 | 1  | conducto de descarga de tabletas  |
|    | 2  | primero, nivel superior del conducto de descarga  |
|    | 3  | segundo, nivel inferior del conducto de descarga  |
|    | 4  | canal bueno o primer canal  |
|    | 5  | canal de rechazo o tercer canal   |
| 25 | 6  | canal malo o segundo canal  |
|    | 7  | primer dispositivo de clasificación   |
|    | 8  | banda de clasificación para tabletas de muestra o banda de clasificación del segundo dispositivo de clasificación |
|    | 9  | banda de separación para tabletas de muestra o banda de separación del segundo dispositivo de clasificación       |
|    | 10 | banda de clasificación para tabletas rechazadas o banda de clasificación del primer dispositivo de clasificación  |
| 30 | 11 | banda de separación para tabletas rechazadas o banda de separación del primer dispositivo de clasificación        |
|    | 12 | pared central   |
|    | 13 | canal de muestra o cuarto canal   |
|    | 14 | segundo dispositivo de clasificación  |
|    | 15 | quinto canal o canal colector   |
| 35 | 16 | entrada para el canal de rechazo  |
|    | 17 | accionamiento para las bandas de clasificación, accionamiento lineal  |
|    | 18 | salida para tabletas de muestra   |
|    | 19 | salida del canal colector   |
|    | 20 | salida de canal bueno   |
| 40 | 21 | entrada para el canal de muestra  |
|    | 22 | balancín  |

## REIVINDICACIONES

- 1 La compuerta de salida (1) para una máquina de fabricación de tabletas que comprende un primer canal (4) y uno o más canales adicionales (5, 6, 13) para alojar artículos prensados, en donde la compuerta de salida (1) comprende un primer nivel superior (2) y un segundo nivel inferior (3), en donde los dos niveles (2, 3) se disponen uno sobre el otro y el primer nivel superior (2) comprende el primer canal (4), así como también las entradas para los canales adicionales (5, 6, 13), en donde la compuerta de salida (1) comprende uno o más dispositivos de clasificación (7, 14), que se configuran para liberar o bloquear al menos algunas de estas entradas, mediante las cuales los artículos prensados se dividen en subconjuntos de artículos prensados.
- 2 La compuerta de salida (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos uno de los subconjuntos de artículos prensados alcanza el segundo nivel (3) a través de al menos uno de los canales adicionales (5, 6, 13).
- 3 La compuerta de salida (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque los dispositivos de clasificación (7, 14) comprenden cada uno una primera banda (8, 10) y una segunda banda (9, 11), en donde las bandas (8-11) se conectan entre sí a través de un accionamiento lineal (17) en tal manera que un movimiento hacia arriba de la primera banda (8, 10) provoca un movimiento hacia abajo de la segunda banda (9, 11) y viceversa.
- 4 La compuerta de salida (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque las bandas (8-11) de los dispositivos de clasificación (7, 14) se extienden oblicua y/o esencialmente en paralelo al movimiento de un flujo de artículos prensados en el primer canal (4) en el primer nivel superior (2) de la compuerta de salida (1).
- 5 La compuerta de salida (1) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizada porque los accionamientos lineales (17) se proporcionan fijos en una parte inferior del segundo nivel inferior (3) de la compuerta de salida (1).
- 6 La compuerta de salida (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada porque la compuerta de salida (1) comprende sensores, que se configuran para monitorear el movimiento de las bandas (8-11) de los dispositivos de clasificación (7, 14) con respecto a alcanzar sus posiciones finales.
- 7 La compuerta de salida (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el primer canal (4) se forma como un canal continuo, al final del cual se dispone una salida (20) para un primer subconjunto de artículos prensados.
- 8 La compuerta de salida (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el primer nivel superior (2) comprende entradas para un segundo canal (6), un tercer canal (5) y un cuarto canal (13), que se configuran para acomodar un segundo, tercer y cuarto subconjunto de artículos prensados, en donde las secciones de los canales correspondientes (5, 6, 13) comprenden aberturas en una parte inferior del primer nivel superior (2).
- 9 La compuerta de salida (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el segundo y tercer subconjunto de artículos prensados llega al segundo nivel inferior (3) a través de las aberturas en la parte inferior del primer nivel superior (2) y/o el segundo nivel superior (3) comprende una salida (19) para el segundo y tercer subconjunto de artículos prensados.
- 10 La compuerta de salida (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el cuarto subconjunto de artículos prensados llega a una salida (18) para el cuarto subconjunto de artículos prensados, en donde esta salida (18) forma parte del primer nivel superior (2).
- 11 El método para clasificar artículos prensados después de la fabricación en una máquina de formación de tabletas, en donde los artículos prensados se guían por uno o más dispositivos de clasificación (7, 14) en una compuerta de salida (1) de la máquina de formación de tabletas hacia diferentes canales (4, 5, 6, 13) de la compuerta de salida (1), caracterizado porque los dispositivos de clasificación (7, 14) comprenden cada uno una primera banda (8, 10) y una segunda banda (9, 11), que se conectan entre sí a través de un accionamiento lineal (17) de tal

manera que un movimiento hacia arriba de la primera banda (8, 10) provoca un movimiento hacia abajo de la segunda banda (9, 11) y viceversa.

- 5 12 El método de acuerdo con la reivindicación 11,  
caracterizada porque  
la compuerta de salida (1) comprende un primer nivel superior (2) y un segundo nivel inferior (3), en donde los  
artículos prensados a la altura del primer nivel superior (2) llegan a la compuerta de salida (1) y se guían por uno  
o más dispositivos de clasificación (7, 14) a las salidas (18-20) de la compuerta de salida (1), en donde al menos  
10 una salida (18 o 20) es parte del primer nivel superior (2) y al menos una salida más (19) forma parte del segundo  
nivel inferior (3).
- 13 El método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12,  
caracterizada porque  
15 la compuerta de salida (1) comprende dos dispositivos de clasificación (7, 14), en donde los artículos prensados  
se guían mediante el uso del primer dispositivo de clasificación (7) desde un primer canal (4) a un tercer canal (5)  
y los artículos prensados se guían mediante el uso del segundo dispositivo de clasificación (14) de un primer canal  
(4) a un cuarto canal (13).
- 20 14 El método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 11 a 13,  
caracterizada porque  
los artículos prensados, que se clasifican en un separador en una placa de troquel de la máquina de formación de  
tabletas por medio de aire comprimido, se conducen al segundo canal (6).
- 25 15 El método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 11 a 14,  
caracterizada porque  
los artículos prensados que se guían al segundo canal (6) o al tercer canal (5) se recogen en un quinto canal (15),  
en donde el quinto canal (15) es parte del segundo nivel inferior (3) de la compuerta de salida (1).

Figura 1

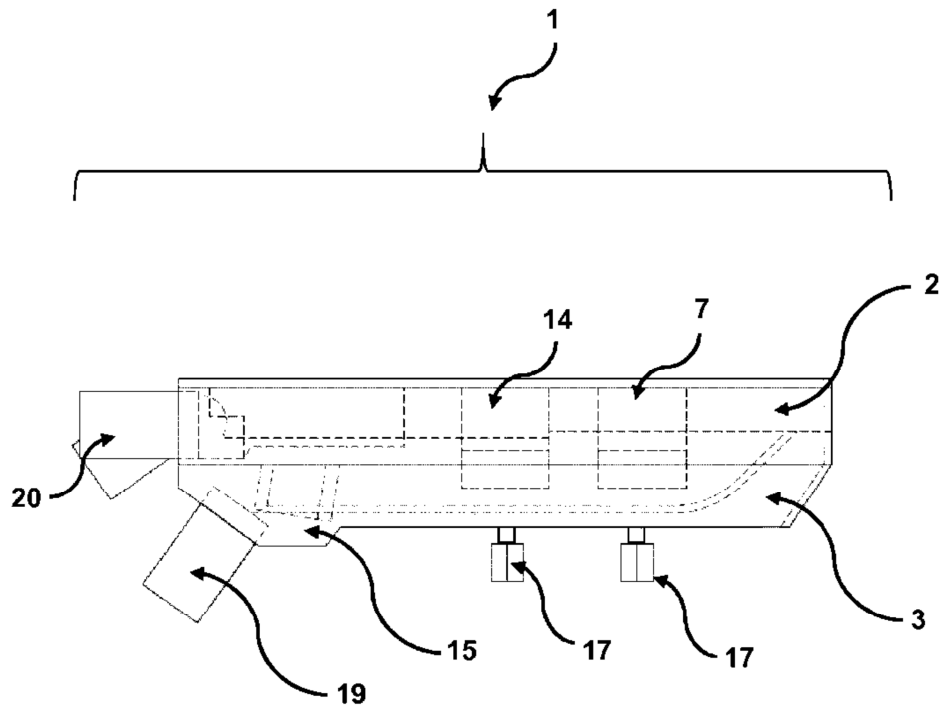




Figura 2

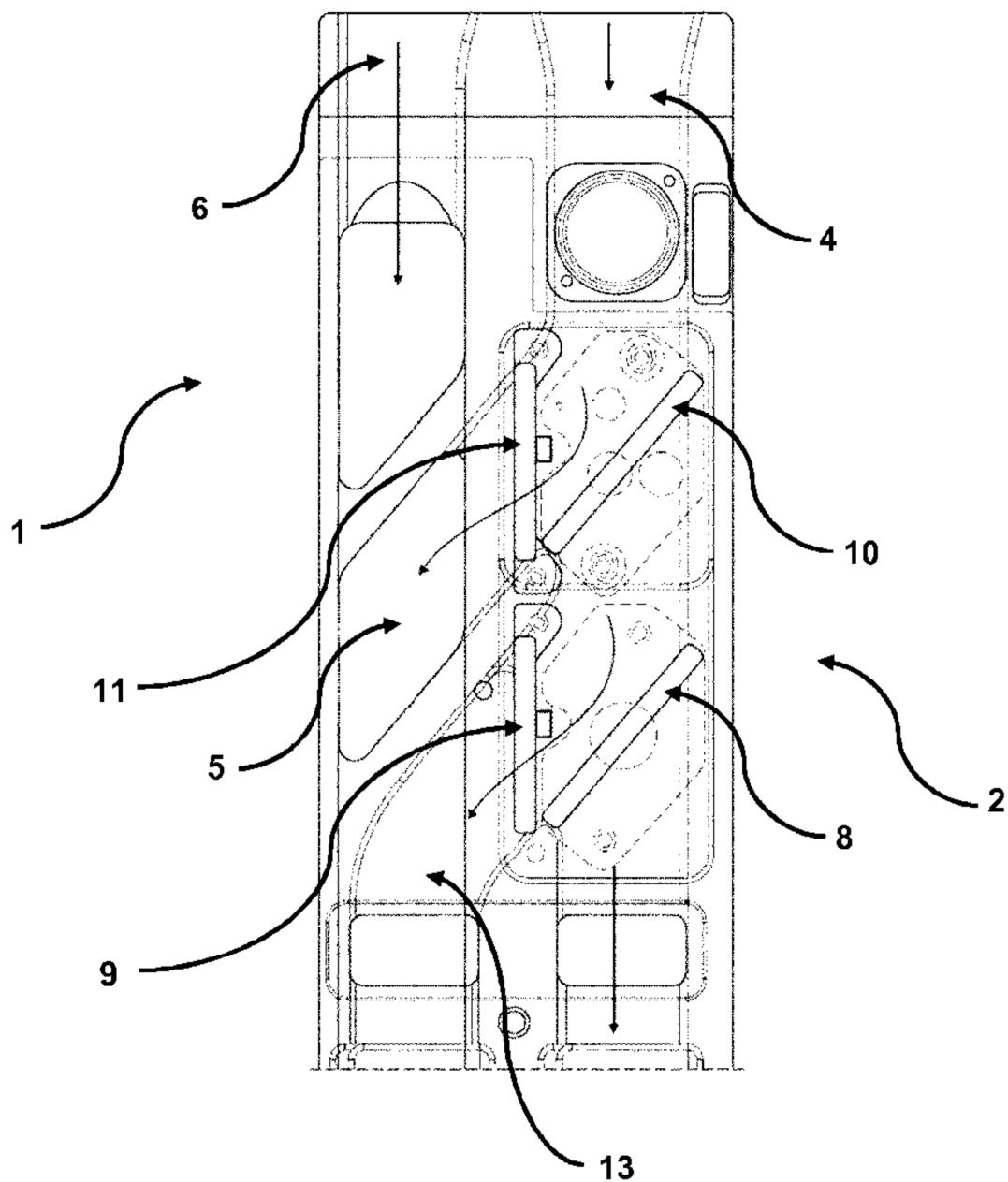


Figura 3

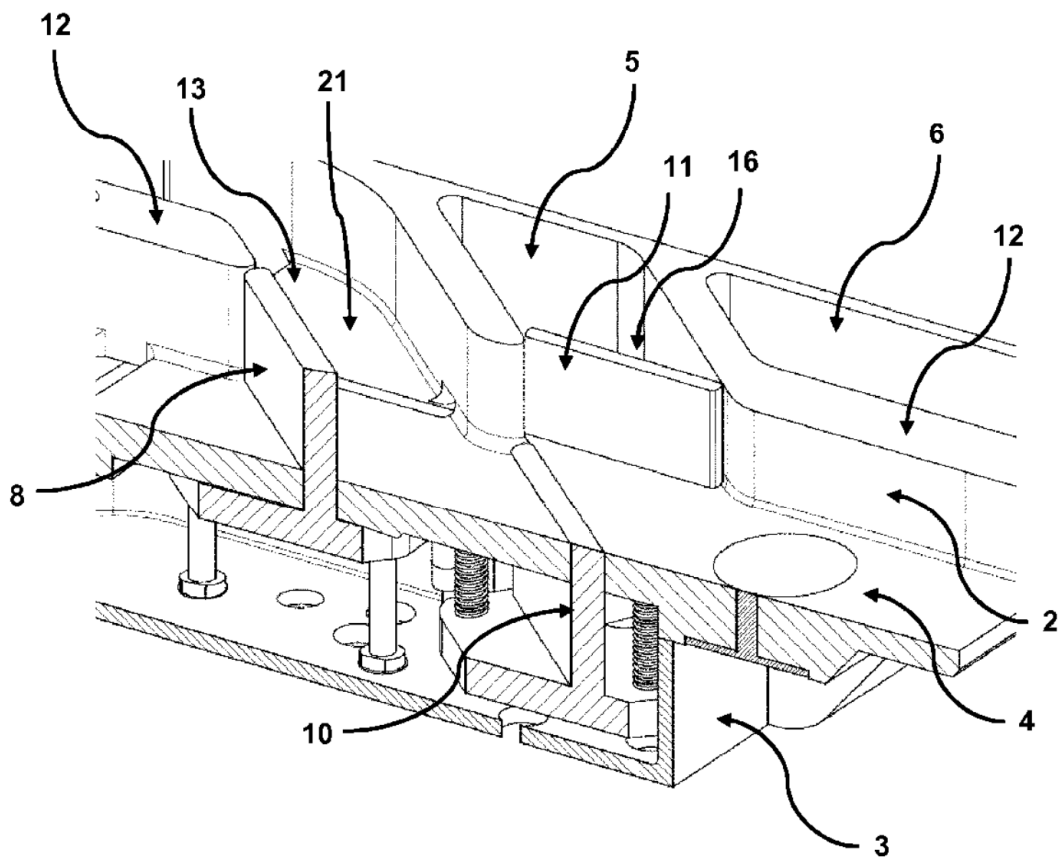


Figura 4

