

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 885**

51 Int. Cl.:

**B07B 4/04** (2006.01)

**B07B 9/02** (2006.01)

**B07B 4/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2020** **PCT/EP2020/025587**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2021** **WO21121664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2020** **E 20833723 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025** **EP 4076775**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la separación de una mezcla de materiales**

30 Prioridad:

**20.12.2019 DE 102019008916**  
**20.12.2019 DE 202019005280 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.05.2025**

73 Titular/es:

**IFE AUFBEREITUNGSTECHNIK GMBH (100.00%)**  
**Patertal 20**  
**3340 Waidhofen/Ybbs, AT**

72 Inventor/es:

**SEIRINGER, HUBERT y**  
**STEINBERGER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 3 018 885 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y procedimiento para la separación de una mezcla de materiales

La invención se refiere a un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales compuesta por varios materiales o varios grupos de materiales, presentando el dispositivo una primera unidad de transporte, en la que puede cargarse la mezcla de materiales a separar mediante un dispositivo de alimentación, y una segunda unidad de transporte que sigue en una dirección de transporte de la mezcla de materiales y que está dispuesta a distancia de la primera unidad de transporte, previéndose entre la primera unidad de transporte y la segunda unidad de transporte una primera rampa de caída, a través de la cual un primer material o un primer grupo de materiales con una primera resistencia de fluido puede separarse de la mezcla de materiales, a un uso de este dispositivo, así como a un procedimiento para la separación de una mezcla de materiales de este tipo, en el que la mezcla de materiales a separar se transfiere desde una primera unidad de transporte a una segunda unidad de transporte que sigue en una dirección de transporte de la mezcla de materiales y que está dispuesta a distancia de la primera unidad de transporte y en el que el primer material o el primer grupo de materiales con una primera resistencia de fluido se descarga a través de una primera rampa de caída situada entre la primera y la segunda unidad de transporte, transfiriéndose la parte restante de la mezcla de materiales a la segunda unidad de transporte.

Por el documento US 2014/0102955 A1 se conoce un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 8 para la separación de una mezcla de materiales, presentando el dispositivo varias unidades de transporte con cintas transportadoras dispuestas a distancia unas de otras. Entre dos unidades de transporte adyacentes está prevista una rampa de caída, a través de la cual se puede separar una parte de la mezcla de materiales a separar. En este caso, las distintas unidades de transporte se disponen en ángulo, de manera que su extremo superior esté situado más alto que el extremo inferior. A cada unidad de transporte se le asigna un soplador que genera un flujo de aire dirigido hacia el extremo superior de la unidad de transporte respectiva. Para separar una mezcla de materiales compuesta por una fracción ligera, una fracción media y una fracción pesada, un dispositivo de alimentación aporta la mezcla de materiales a la primera unidad de transporte y desde ésta la mezcla de materiales se mueve hacia arriba por medio de su cinta transportadora. A continuación, la fracción pesada de la mezcla de materiales cae desde el extremo superior de la primera unidad de transporte a un recipiente colector dispuesto debajo del mismo. El soplador asignado a la primera unidad de transporte transporta la parte restante de la mezcla de material a la segunda unidad de transporte. Dado que ésta está dispuesta en ángulo, una parte de la fracción media se mueve hacia abajo por el efecto de la gravedad contra la acción de la cinta transportadora de la segunda unidad de transporte y cae en un recipiente colector dispuesto debajo del extremo inferior de la segunda unidad de transporte. La segunda unidad de transporte mueve hacia arriba la parte restante de la fracción media, así como los materiales de la fracción ligera. A continuación, la parte restante de la fracción media cae desde el extremo superior de la segunda unidad de transporte a otro recipiente colector dispuesto debajo del mismo. El soplador asignado a la segunda unidad de transporte transporta la fracción ligera restante a la tercera unidad de transporte. La así llamada parte "que puede rodar" de la fracción ligera cae ahora en un contenedor situado debajo del extremo inferior de la unidad de transporte y la parte restante de la fracción ligera se transporta hasta el extremo superior de la tercera unidad de transporte y, a continuación, cae en un contenedor dispuesto debajo del extremo superior de esta tercera unidad de transporte.

El documento US 2008/0105597 A1 describe un dispositivo y un procedimiento para la separación de una mezcla de materiales que presenta un dispositivo de alimentación que transporta la mezcla de materiales a separar a una primera unidad de transporte. Se prevé una segunda unidad de transporte que está separada de la primera unidad de transporte por una rampa de caída mediante la cual se separa de la mezcla de materiales un primer material o un primer grupo de materiales con una primera resistencia de fluido. A la segunda unidad de transporte realizada en dos piezas le sigue una tercera unidad de transporte configurada permeable al material. La segunda y la tercera unidad de transporte se disponen de manera que se solapen en la dirección de transporte; el extremo trasero de la segunda unidad de transporte en la dirección de transporte se dispone por encima del extremo delantero de la tercera unidad de transporte en la dirección de transporte, de manera que los materiales de la mezcla de materiales que se encuentran en la segunda unidad de transporte caigan directamente de la segunda unidad de transporte a la tercera unidad de transporte. La tercera unidad de transporte está a su vez colocada en ángulo, de manera que su extremo inferior esté situado más bajo que su extremo más alto. Gracias a la combinación del efecto de la gravedad, de la disposición dirigida hacia arriba de la tercera unidad de transporte y del diseño, disposición y movimiento de los discos previstos en la tercera unidad de transporte, se consigue una separación de los materiales de la mezcla de materiales suministrados a la tercera unidad de transporte, dado que los materiales más pesados de esta mezcla de materiales ruedan hacia abajo sobre la tercera unidad de transporte debido al efecto de la gravedad y a la posición inclinada de la misma, cayendo en un dispositivo de descarga dispuesto debajo del extremo inferior de la tercera unidad de transporte.

Por el documento EP 0 392 455 A1 se conoce una máquina de limpieza para material granulado basada en el principio de separación por aire: un flujo de aire atraviesa un flujo de material de carga, dividiéndose el flujo de material de carga en dos fracciones. Una primera fracción, que contiene las partes más pesadas, cae al fondo y puede seguir procesándose. El flujo de aire arrastra una segunda fracción que contiene las partes más ligeras. Con esta finalidad, se prevé un canal de alimentación dispuesto por encima de una rejilla y cargado con el material a limpiar. La rejilla está formada por láminas separadas unas de otras que se extienden por toda la anchura de máquina y dotadas de un perfil aerodinámico. El canal de alimentación desemboca en una cámara de clasificación que contiene la rejilla, que

está limitada por arriba por una chapa de guía de flujo y en la que se lleva a cabo la separación de la primera fracción y de la segunda fracción del flujo de material de alimentación. La base de la cámara de clasificación se configura en forma de embudo y presenta una ventana abierta por abajo a través de la cual se descarga la primera fracción hacia abajo. La segunda fracción se descarga a través de una ventana dispuesta diagonalmente frente a la rejilla y prevista en la zona de la pared de la cámara de clasificación opuesta al canal de alimentación. A la cámara de clasificación le sigue una cámara de expansión accesible a través de la ventana y cuya base en forma de embudo está provista de una esclusa de descarga. En la cámara de expansión, la segunda fracción se separa en dos flujos parciales, estando el primer flujo parcial formado por las partículas más pesadas de la segunda fracción. Este flujo parcial se descarga a través de la esclusa de descarga antes citada. Las partículas ligeras de la segunda fracción forman el segundo flujo parcial de la misma. Éstas son arrastradas por el aire que sale de la cámara de expansión por otra ventana opuesta a la ventana. A la ventana adicional le sigue un tubo de entrada de un separador centrífugo que está dispuesto con un eje horizontal y que se extiende a lo largo de la misma anchura que la rejilla y, por consiguiente, que la cámara de clasificación y la cámara de expansión, pudiéndose separar mediante el mismo las impurezas que quedan en el flujo de aire. El aire succionado por un ventilador y limpiado en el separador centrífugo se devuelve a la rejilla por debajo del canal de alimentación. Para ello se conecta a una tubuladura de presión del ventilador un canal de suministro que se desarrolla en la zona de la pared lateral de ventilación por el lado del ventilador y que conduce a una caja de distribución dispuesta en la zona del lado frontal de ventilación y que se extiende por la misma anchura que la rejilla asignada.

Por el documento CH 677 327 A5 se conocen un procedimiento y un dispositivo para la separación de una mezcla de sustancias, así como una aplicación del procedimiento. Esta memoria impresa describe un procedimiento de separación, así como un dispositivo correspondiente, utilizándose, además de fuerzas dinámicas, especialmente la presión superficial entre los cuerpos a separar y un tambor que cede hacia el interior. Este procedimiento de separación se basa en el hecho de que los cuerpos pesados específicos de la presión superficial se hunden en el interior del tambor y se expulsan en un punto más bajo que las piezas ligeras específicas de la presión superficial que son rechazadas por la superficie del tambor y descartadas por separado. La mezcla de sustancias a separar se transfiere directamente a un tambor de clasificación a través de un dispositivo de alimentación. Éste se acciona por medio de un eje al que se fijan las cerdas que se moldean en una forma cilíndrica como consecuencia de su forma tubular o la fuerza centrífuga que actúa sobre ellas. En relación con la presión superficial, las piezas pesadas, como las botellas de vidrio, se hunden en el interior del tambor y las piezas ligeras, como las latas de aluminio y las botellas de plástico, son rechazadas inmediatamente al chocar contra el tambor de clasificación. Estas piezas ligeras caen sobre una cinta de descarga para mercancías ligeras y se transportan a otro punto. Las piezas más pesadas que han entrado en el tambor son arrastradas por las cerdas y transportadas a una cinta de descarga para mercancías pesadas dispuesta debajo del tambor. El flujo de aire generado por el tambor se utiliza para levantar del tambor las piezas ligeras, como las piezas de papel y de plástico, succionándose al mismo tiempo estas piezas más ligeras mediante un sistema de succión.

Por el documento DE 195 01 263 C2 se conocen un procedimiento y un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales compuesta por al menos dos materiales o al menos dos grupos de materiales. El dispositivo presenta una primera unidad de soplado para la generación de un flujo de fluido y una unidad de transporte dispuesta debajo de la unidad de soplado y por medio de la cual la mezcla de materiales se puede transportar desde la unidad de soplado a una sección de caída. Otro flujo de fluido que atraviesa la mezcla de materiales solicita la sección de caída, generando una segunda unidad de soplado el otro flujo de fluido. Está previsto disponer entre la primera unidad de soplado y la segunda unidad de soplado una unidad de disipación que disipa el primer flujo de aire que fluye hacia la misma, configurándose esta unidad de disipación como una unidad de canal y pudiendo el primer flujo de fluido salir por un canal de la unidad de canal. De este modo se garantiza que el primer flujo de fluido merme al menos parcialmente después de atravesar la mezcla de materiales, disipándose el mismo al menos parcialmente por medio de la unidad de disipación antes de alcanzar el segundo flujo de fluido. El procedimiento conocido prevé introducir la mezcla de materiales en un primer flujo de fluido generado por un soplador de succión, de manera que al menos una proporción definida del material o del grupo de materiales con una menor resistencia de fluido se separe en el espacio de la proporción restante de la mezcla de materiales, transportando una unidad de transporte, que se desarrolla por debajo de la unidad de soplado, la mezcla de materiales así clasificada hasta una sección de caída y solicitando otro flujo de fluido, que atraviesa la mezcla de materiales, esta sección de caída. De esta forma se crea un procedimiento de succión y presión combinado que resulta especialmente adecuado para la separación por aire de material de reciclaje en la gestión de residuos.

Por el documento DE 10 2005 008 210 B4 se conocen un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales compuesta por al menos dos materiales o por al menos dos grupos de materiales, así como un procedimiento de este tipo, en el que el dispositivo presenta una unidad de soplado de succión para la generación de un flujo de fluido y un primer dispositivo de transporte dispuesto debajo de la unidad de soplado de succión y mediante el cual la mezcla de materiales puede transportarse desde la unidad de soplado de succión hasta una sección de caída. Otro flujo de fluido, que atraviesa la mezcla de materiales, solicita la sección de caída, generando la unidad de soplado de succión, dispuesta por encima de la primera unidad de transporte, este otro flujo de fluido. También es fundamental que el dispositivo presente un apantallamiento mediante el cual se reduzca o al menos se minimice la aportación de fluido a la unidad de soplado de succión, que genera el flujo de fluido adicional, desde el exterior de la sección de caída.

Por el documento EP 2 366 461 B1 se conoce un separador por aire que presenta un primer elemento de transporte que guía una mezcla de residuos hacia un tambor clasificador, pudiendo esta mezcla de residuos depositarse en el lado exterior del tambor clasificador. Entre el primer elemento de transporte y el tambor clasificador se dispone un dispositivo de soplado, cuyo flujo de aire se dirige desde abajo hacia la zona del tambor clasificador contra el que choca la mezcla de residuos. En este caso, la dirección de giro del tambor clasificador coincide con la dirección de soplado del flujo de aire en el punto en el que el flujo de aire alcanza el perímetro del tambor clasificador. Entre el primer elemento de transporte y el tambor clasificador está previsto un dispositivo de distribución que presenta al menos un disco de accionamiento giratorio dispuesto horizontalmente, configurándose el dispositivo de distribución de manera que el mismo distribuya las partes de la mezcla de residuos que llegan del primer elemento de transporte por una mayor anchura que la que ocupan en el primer elemento de transporte. La mezcla de residuos así distribuida se transfiere a un segundo elemento de transporte y desde éste al tambor clasificador. La distancia entre el segundo elemento de transporte antes citado y el tambor clasificador, así como su velocidad de marcha se ajustan en función del material de residuos, de manera que la mezcla de residuos choque con el tambor clasificador en el cuadrante superior del lado orientado hacia el segundo elemento de transporte, es decir, con el perímetro de tambor del tambor clasificador que se encuentra entre su punto más alto, es decir, el cenit, y el punto más alejado del segundo elemento de transporte, es decir, su ecuador. Según una realización del dispositivo descrito en la memoria impresa antes citada, a la superficie del tambor clasificador se ajusta una cinta configurada como una cinta transportadora, de manera que el tambor clasificador forme prácticamente un tambor de desviación de esta cinta transportadora. De este modo, los componentes más ligeros de la mezcla de residuos que han pasado por el centro del tambor clasificador también pueden transportarse a un punto comparativamente alejado del tambor clasificador. Para evitar este efecto no deseado conocido por la memoria impresa antes citada, se propone insertar en la trayectoria de la mezcla de residuos un elemento de rebote configurado como una cortina de rebote o rodillo de rebote o como una chapa de guía que desvíe respectivamente las partes de residuos que impactan con el elemento de rebote y las guíe contra la sección perimetral antes mencionada del tambor clasificador.

Por el documento EP 2 486 986 B1 se conoce un dispositivo de distribución para un separador por aire que puede disponerse entre un primer elemento de transporte, que guía una mezcla de residuos, y un dispositivo situado a continuación al que debe aportarse la mezcla de residuos. El dispositivo de distribución presenta al menos un disco giratorio dispuesto horizontalmente y accionado por giro que se configura de manera que el mismo distribuya las partes de la mezcla de residuos que chocan contra el primer elemento de transporte a lo largo de una anchura mayor que la que ocupan en el primer elemento de transporte. El dispositivo de distribución presenta dos discos giratorios dispuestos horizontalmente que giran en sentido opuesto y que distribuyen las partes de la mezcla de residuos que chocan en la dirección de transporte del primer elemento de transporte de viento hacia delante y en dirección lateral hacia fuera, disponiéndose los discos giratorios a alturas diferentes, extendiéndose un primer disco giratorio por zonas a lo largo del segundo disco giratorio y conformándose los discos giratorios respectivamente cóncavos en forma de artesa.

Todos los dispositivos y procedimientos antes citados para la separación por aire de una mezcla de materiales permiten la separación de una mezcla de materiales en dos grupos, concretamente en un primer grupo de materiales más pesados y en un segundo grupo de materiales más ligeros que contiene el resto de la mezcla de materiales suministrada que queda después de la clasificación antes descrita, es decir, la parte que no se ha separado previamente de la mezcla de materiales con la acción de la gravedad por medio del dispositivo conocido. Sin embargo, cada vez existe una mayor necesidad, especialmente en la gestión de residuos, de separar una mezcla de materiales suministrada en más de dos grupos diferentes de materiales.

Por este motivo, el objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar un dispositivo y un procedimiento del tipo antes citado, de manera que una mezcla de materiales pueda separarse de un modo sencillo en al menos tres grupos de materiales.

Para resolver esta tarea, el dispositivo según la invención propone que el dispositivo presente al menos una tercera unidad de transporte que sigue a la segunda unidad de transporte en la dirección de transporte de la mezcla de materiales y que está dispuesta a distancia de la misma, que se prevea una segunda rampa de caída dispuesta entre la segunda y la tercera unidad de transporte y a través de la cual al menos el segundo material o el segundo grupo de materiales con una segunda resistencia de fluido se separa de la mezcla de materiales, y que entre la segunda unidad de transporte y la tercera unidad de transporte se forme una sección de tránsito para los materiales o mezclas de materiales, mediante la cual los materiales o mezclas de materiales restantes se transportan a la tercera unidad de transporte, y que la tercera unidad de transporte se configure permeable al material y/o permeable a un flujo de fluido.

El procedimiento según la invención prevé que al menos un material adicional o un grupo adicional de materiales se separe mediante una segunda rampa de caída que sigue a la segunda unidad de transporte en la dirección de transporte, y que los materiales o mezclas de materiales restantes se transporten por una sección de tránsito a una tercera unidad de transporte configurada permeable al material y/o permeable a un flujo de fluido, donde se separan.

Gracias a las medidas según la invención se crea de forma ventajosa un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales que se caracteriza por una estructura simple y un modo de funcionamiento eficiente, previéndose según la invención que el dispositivo según la invención presente al menos una tercera unidad de transporte que sigue a la segunda unidad de transporte en la dirección de transporte de la mezcla de materiales, configurándose entre la segunda unidad de transporte y la tercera unidad de transporte una sección de tránsito para los materiales o los grupos

de materiales de la mezcla de materiales que no se han evacuado previamente mediante la primera rampa de caída, previéndose además una segunda rampa de caída por medio de la cual al menos el segundo material o el segundo grupo de materiales puede separarse de la mezcla de materiales, siendo la tercera unidad de transporte permeable al material y/o permeable a un flujo de fluido, consiguiéndose así una separación eficiente de la mezcla de materiales.

5 De acuerdo con una variante perfeccionada ventajosa de la invención se prevé disponer encima de la tercera unidad de transporte un dispositivo de evacuación para el cuarto material o el cuarto grupo de materiales que presenta preferiblemente al menos un canal de evacuación a través del cual fluye respectivamente un tercer flujo de fluido generado por un soplador de succión. De este modo se consigue ventajosamente una succión eficaz del cuarto material o del cuarto grupo de materiales.

10 Otra variante perfeccionada ventajosa de la invención con una importancia que justifica la protección de forma independiente, consiste en que en el dispositivo según la invención se prevé que el tercer flujo de fluido antes mencionado se desarrolle a través de la tercera unidad de transporte, así como a través de la sección de tránsito entre la segunda y la tercera unidad de transporte. Una medida como ésta tiene la ventaja de que no sólo el cuarto material o el cuarto grupo de materiales que se encuentra en la tercera unidad de transporte puede transportarse por medio  
15 del dispositivo de evacuación, sino que el tercer flujo de fluido que se desarrolla por la sección de tránsito ya puede arrastrar el cuarto material o el cuarto grupo de materiales durante su recorrido de la segunda a la tercera unidad de transporte.

Una medida de este tipo resulta especialmente ventajosa si, según otra variante perfeccionada ventajosa de la invención que a su vez tiene un significado de protección independiente, se prevé que un flujo de fluido, que fluye al  
20 menos parcialmente a través de la segunda rampa de caída y, por consiguiente, a través de la sección de tránsito, solicite la sección de tránsito entre la segunda y la tercera unidad de transporte, pasando el flujo de fluido a la segunda rampa de caída en contra del efecto de la gravedad. Una medida como ésta tiene la ventaja de que el cuarto material o el cuarto grupo de materiales, influenciados por un flujo de fluido en mayor medida que los otros materiales, se diferencian así de los otros materiales con respecto a la trayectoria, es decir, que la trayectoria de los fragmentos del  
25 cuarto material o del cuarto grupo de materiales es más alta que la de los otros materiales, de manera que el cuarto material o el cuarto grupo de materiales se sitúe en la tercera unidad de transporte por encima de los otros materiales, pudiendo así transportarse más fácilmente.

Otra variante perfeccionada ventajosa de la invención prevé disponer la primera unidad de transporte y/o la segunda  
30 unidad de transporte en el dispositivo, de manera que su distancia con respecto a la unidad de transporte siguiente pueda modificarse y/o de manera que su inclinación pueda modificarse. Una medida de este tipo tiene la ventaja de que el comportamiento de descarga de la unidad de transporte en cuestión puede adaptarse fácilmente mediante el posicionamiento del emplazamiento de una unidad de transporte con respecto a la otra unidad de transporte en combinación con la selección correspondiente de la velocidad de transporte de esta unidad de transporte.

35 Según la invención se prevé que el dispositivo presente un dispositivo de disipación para el primer flujo de fluido, que el dispositivo de disipación presente una tapa que se pueda ajustar, especialmente que se pueda abrir y cerrar, y que, cuando la tapa esté al menos parcialmente abierta, el soplador de succión del dispositivo de evacuación pueda generar un flujo de fluido que se desarrolle a través de la tapa. Una medida como ésta tiene la ventaja de que el soplador de succión del dispositivo de evacuación ya puede succionar el cuarto material al final de la segunda unidad de transporte.

Otras variantes perfeccionadas ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 Otros detalles y ventajas de la invención pueden deducirse del ejemplo de realización que se describe a continuación a la vista de los dibujos. Se muestra en la:

Figura 1 un primer ejemplo de realización de un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales,

Figura 2 un segundo ejemplo de realización de un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales,

Figura 3 un tercer ejemplo de realización de un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales,

45 Figura 4 un cuarto ejemplo de realización de un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales, y

Figura 5 un quinto ejemplo de realización de un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales.

En la figura 1 se representa un primer ejemplo de realización, identificado en general con el número de referencia 1, de un dispositivo para la separación de una mezcla de materiales M. En principio, éste se divide en una estación de  
50 alimentación 2, una primera unidad de transporte 10, una segunda unidad de transporte 20, por encima de la cual está dispuesto un dispositivo de disipación 40, y una tercera unidad de transporte 30. La segunda unidad de transporte 20 está dispuesta a continuación de la primera unidad de transporte 10 en la dirección de transporte de la mezcla de materiales M a separar y a distancia de dicha primera unidad de transporte. De forma correspondiente, la tercera unidad de transporte 30 está dispuesta a continuación de la segunda unidad de transporte 20 en la dirección de  
55 transporte de la mezcla de materiales M a separar y también a distancia de dicha segunda unidad de transporte. Cada una de estas unidades de transporte 10, 20, 30 mueve la mezcla de materiales M que se encuentra sobre ella en la dirección de transporte del dispositivo 1, es decir, de izquierda a derecha en las representaciones de las figuras. Entre la primera unidad de transporte 10 y la segunda unidad de transporte 20 se configura una primera rampa de caída 100a con una primera sección de caída y entre la segunda unidad de transporte 20 y la tercera unidad de transporte

30 se configura una segunda rampa de caída 100b con una segunda sección de caída. Entre las dos unidades de transporte 10 y 20 antes mencionadas se prevé una primera unidad de soplado 50 que genera un flujo de fluido S1, especialmente un flujo de aire, que se conduce a la primera rampa de caída 100a y que fluye a través de la rampa de caída 100a o al menos a través de una zona de la misma desde abajo hacia arriba, es decir, en dirección opuesta a la dirección de la gravedad. De forma correspondiente, entre la segunda unidad de transporte 20 y la tercera unidad de transporte 30 se dispone una segunda unidad de soplado 60 que genera un segundo flujo de fluido S2, especialmente un flujo de aire, que se conduce a la segunda rampa de caída 100b y que fluye a través de la misma desde abajo hacia arriba, es decir, en dirección opuesta a la dirección de la gravedad, al menos en una zona parcial. El diseño mecánico y estructural de los componentes antes citados del dispositivo 1 ya se conoce, por lo que no es necesario describirlo con más detalle, siendo suficiente sólo una representación esquemática de estos componentes en la figura 1, así como en las figuras siguientes.

La mezcla de materiales M a separar por el dispositivo 1 contiene al menos tres materiales M1, M2 y M3 o al menos tres grupos de materiales. En el ejemplo de realización aquí descrito se prevé a modo de ejemplo que la mezcla de materiales contenga cuatro materiales M1, M2, M3 y M4 o cuatro grupos de materiales. El experto en la materia puede deducir de la siguiente descripción que esta opción no limita la generalidad de las siguientes consideraciones. El dispositivo 1 descrito, así como el procedimiento explicado por medio del dispositivo 1, también pueden utilizarse para la separación de una mezcla de materiales compuesta sólo de tres materiales o de tres grupos de materiales o de más de cuatro materiales o de cuatro grupos de materiales.

Conforme a la suposición, el primer material M1 o el primer grupo de materiales presenta una primera resistencia de fluido inferior a la del segundo material M2 o del segundo grupo de materiales que presenta una segunda resistencia de fluido. El tercer material M3 o el tercer grupo de materiales presenta una tercera resistencia de fluido que es mayor o igual que la segunda resistencia de fluido. El cuarto material M4 o el cuarto grupo de materiales presenta una cuarta resistencia de fluido que es mayor que las tres primeras resistencias de fluido. Como ejemplo de una mezcla de materiales de este tipo cabe mencionar, por ejemplo, una constelación que se produce con especial frecuencia en la gestión de residuos, en la que el primer material o el primer grupo de materiales son, por ejemplo, piedras y/o escombros minerales de construcción, el segundo material o el segundo grupo de materiales y el tercer material o el tercer grupo de materiales son, por ejemplo, fragmentos de madera, por ejemplo, madera de grano medio o madera de grano grande, y el cuarto material o el cuarto grupo de materiales son, por ejemplo, hojas o láminas, especialmente láminas de plástico. Para el experto en la materia resulta evidente a partir de la siguiente descripción que los materiales antes citados sólo tienen un carácter a modo de ejemplo y que el dispositivo 1, así como el procedimiento que se describe a continuación por medio de este dispositivo para la separación por aire de una mezcla de materiales no se limitan a los materiales mencionados.

En el sentido de una descripción más precisa, a continuación sólo se hace referencia a un material M1-M4, aunque el término "material" también incluye naturalmente un "grupo de materiales". Para una mayor claridad, en este punto también debe indicarse que una "baja resistencia de fluido" significa que un determinado material está influenciado por un flujo de fluido que actúa sobre él en una menor medida que un material con una resistencia de fluido mayor, dado que, por ejemplo, es más pesado que el material con una resistencia de fluido mayor y/o ofrece al flujo de fluido menos superficie de contacto, es decir, es más compacto.

La mezcla de material M se aporta al dispositivo 1 a través de la estación de alimentación 2 y desde ésta cae en la primera unidad de transporte 10. Preferiblemente puede preverse disponer en esta zona una estación de distribución (no mostrada) que provoca que la mezcla de materiales M que cae desde la estación de alimentación 2 en la primera unidad de transporte 10 se distribuya por la anchura de la misma. Preferiblemente se prevé configurar la primera unidad de transporte 10 como una cinta transportadora perimetral con rodillos de desviación 11a, 11b y con una cinta de transporte 12, cuyo primer extremo 10a está orientado hacia la estación de alimentación 2 y cuyo segundo extremo 10b es adyacente a un primer extremo 20a de la segunda unidad de transporte 20.

La primera unidad de transporte 10 mueve la mezcla de materiales M que se encuentra en la misma en dirección a la segunda unidad de transporte 20, previéndose (como ya se ha descrito antes) entre la primera unidad de transporte 10 y la segunda unidad de transporte 20 la primera rampa de caída 100a con la primera sección de caída. En la configuración de esta rampa de caída 100a se prevé un espacio libre entre el segundo extremo 10b de la primera unidad de transporte 10 y el primer extremo 20a, adyacente a éste, de la segunda unidad de transporte 20, de manera que una parte de la mezcla de materiales M (aquí el primer material M1) pueda caer hacia abajo a través de este espacio libre y, por lo tanto, fuera del dispositivo 1.

La primera unidad de transporte 10 sirve como estación de aceleración para la mezcla de materiales M que se encuentra en la misma, de manera que (como se describe más adelante) el primer material M1 con la primera resistencia de fluido caiga fuera del dispositivo 1 a través de la primera sección de caída, mientras que la parte restante de la mezcla de materiales M a separar (preferiblemente con la ayuda del primer flujo de fluido S1, como se describe a continuación) se transporta a la segunda unidad de transporte 20 a través de la rampa de caída 100a que separa las dos unidades de transporte 10, 20.

Preferiblemente se prevé disponer la primera unidad de transporte 10 en el dispositivo 1 de manera que su posición pueda modificarse con respecto a la segunda unidad de transporte 20, siendo posible reducir o aumentar, visto en la dirección de transporte de la mezcla de materiales, la distancia entre el segundo extremo 10b de la primera unidad de transporte 10 y el primer extremo 20a de la segunda unidad de transporte 20 y, por consiguiente, la longitud de la

rampa de caída 100a entre las dos unidades de transporte 10, 20. Esto se consigue preferiblemente disponiendo la primera unidad de transporte 10 en el dispositivo 1 de manera que se pueda desplazar en la dirección de transporte de la mezcla de materiales. Sin embargo, para la modificación de la distancia entre las dos unidades de transporte 10, 20 también es posible disponer la segunda unidad de transporte 20 en el dispositivo 1 de manera que se pueda variar, especialmente desplazar, la posición, siendo no obstante también posible una combinación de las dos medidas mencionadas.

Resulta además preferible poder modificar la inclinación de la primera unidad de transporte 10.

Mediante la modificación de la distancia entre la primera unidad de transporte 10 y la segunda unidad de transporte 20 y/o mediante la modificación de la inclinación de la primera unidad de transporte 10, en combinación con una elección adecuada de la velocidad de transporte de la primera unidad de transporte 10, las trayectorias de los materiales M1-M4 de la mezcla de materiales a separar pueden seleccionarse de manera que el primer material M1 (generalmente más pesado) no llegue a la segunda unidad de transporte 20, sino que caiga por la rampa de caída 100a, mientras que la parte restante M2-M4 de la mezcla de materiales M, es decir, los materiales segundo, tercero y cuarto M2-M4, se transporta a la segunda unidad de transporte 20.

Como se representa esquemáticamente en la figura 1, con preferencia se prevé que el primer flujo de fluido S1 generado por la unidad de soplado 50, por regla general un flujo de aire, se conduzca a la primera rampa de caída 100a, atravesando dicho flujo la rampa de caída 100a entre la primera y la segunda unidad de transporte 10 y 20 de abajo hacia arriba, es decir, sometiendo a presión la parte de la mezcla de materiales M situada por encima de la rampa de caída 100a. La trayectoria del segundo material M2 y del tercer y del cuarto material M3 y M4 es así más alta, con la consecuencia de que los tres materiales mencionados M2-M4 se mueven a la segunda unidad de transporte 20, mientras que el primer material M1 cae por la rampa de caída 100a, pudiendo de este modo separarse fuera de la mezcla de materiales M.

Para un experto en la materia resulta obvio que la velocidad de transporte, la inclinación y/o la distancia de la primera unidad de transporte 10 con respecto a la segunda unidad de transporte 20, es decir, la longitud de la rampa de caída 100a, se adaptan al efecto del primer flujo de fluido S1, de manera que se obtenga la separación antes descrita del primer material M de la parte restante de la mezcla de materiales M a separar. En principio, es posible llevar a cabo esta separación únicamente mediante la primera unidad de transporte 10 que sirve de estación de aceleración para la mezcla de materiales. Sin embargo, el uso de la unidad de soplado 50 para generar el primer flujo de fluido S1 tiene la ventaja, además de las medidas y efectos anteriores, de que así también se facilita la separación de la parte restante de la mezcla de material M, como se describe detalladamente más adelante.

En la descripción antes citada se parte de la base de que el primer material M1 cae fundamentalmente de forma directa desde la primera unidad de transporte 10 a la primera rampa de caída 100a y que los demás materiales M2-M4 llegan a la segunda unidad de transporte 20. Sin embargo, aquí se da por supuesto que los distintos materiales M1-M4 de la mezcla de materiales M a separar se han acelerado por medio de la primera unidad de transporte 10 que sirve como estación de aceleración para esta mezcla de materiales M hasta tal punto que el primer material M1 cae en la primera rampa de caída 100a y los otros materiales M2-M4 (preferiblemente con el apoyo del flujo de aire S1) llegan a la segunda unidad de transporte 20. Esto puede lograrse con relativa facilidad si existen grandes diferencias en relación con la resistencia de fluido entre el primer material M1 y los otros materiales M2-M4, por ejemplo, si el primer material M1 es considerablemente más pesado que los demás materiales M2-M4, de manera que éstos puedan acelerarse en una medida suficiente para puentear la distancia entre el extremo 10b de la primera unidad de transporte 10 y el comienzo de la segunda unidad de transporte 20. No obstante, las diferencias entre el primer material M1 y los otros materiales M2-M4 a menudo no son tan grandes como para que la separación antes descrita pueda lograrse en una medida suficiente. Por este motivo, con frecuencia es necesaria una mayor aceleración de los materiales M1 y M2-M4, con el resultado de que una proporción más o menos grande del primer material M1 no cae directamente en la rampa de caída 100a, sino que impacta contra el primer extremo 20a de la segunda unidad de transporte 20. Por consiguiente, resulta preferible realizar el primer extremo 20a de la segunda unidad de transporte 20 como una especie de unidad de impacto para el primer material M1 que provoca que el primer material M1 que impacta contra la zona inicial de la segunda unidad de transporte 20 se dirija a la primera rampa de caída 100a.

Preferiblemente, la segunda unidad de transporte 20 se configura a su vez como una cinta transportadora que comprende dos rodillos de desviación 21a, 21b y una cinta de transporte perimetral 22. Con preferencia se prevé configurar la cinta de transporte 22 de un material elástico. Esta configuración también tiene la ventaja, entre otros, de que, como consecuencia de las propiedades elásticas de la cinta de transporte 22, los fragmentos del primer material M1, que impactan contra el cuadrante superior del rodillo de desviación 21a orientado hacia la primera unidad de transporte 10, rebotan en este rodillo de desviación 21a más lejos de lo que lo harían si estos fragmentos de material impactaran contra una superficie dura. La cinta de transporte 22 que pasa por encima del primer rodillo de desviación 21a sirve así de elemento de impacto, mencionado en el párrafo anterior, para el primer material M1.

En el caso de la realización antes citada de la segunda unidad de transporte 20 como cinta transportadora perimetral resulta preferible que la trayectoria del segundo y del tercer material o del segundo o del tercer grupo de materiales se elija de manera que estas partículas de material se muevan sobre el cenit del rodillo de desviación 21a.

Como puede verse en la figura 1, resulta preferible configurar el primer rodillo de desviación 21a orientado hacia la primera unidad de transporte 10 más grande que el segundo rodillo de desviación 21b, por lo que el mismo presenta

una mayor superficie de impacto para el primer material M1 y, como consecuencia, forma un elemento de impacto más grande.

A continuación, la segunda unidad de transporte 20 transporta la parte de la mezcla de materiales M que queda después del paso de separación antes citado en dirección a la tercera unidad de transporte 30. En la realización más sencilla del dispositivo 1, la separación del segundo material M2 de los otros materiales M3 y M4 de la mezcla de materiales M se vuelve a llevar a cabo como se ha descrito anteriormente, en concreto acelerándose la mezcla de materiales M que queda en la segunda unidad de transporte 20, de manera que el segundo material M2 (correspondiente al primer material M1) caiga por la segunda rampa de caída 100b, mientras que el tercer y el cuarto material M3 y M4 superan la segunda rampa de caída 100b y llegan finalmente a esta tercera unidad de transporte 30 a través de una sección de tránsito 101 entre la segunda y la tercera unidad de transporte 20 y 30. Las observaciones realizadas con respecto al diseño, a la función y al efecto de la primera unidad de transporte 10, de la segunda unidad de transporte 20 y/o de la primera unidad de soplado 50, especialmente con respecto al posicionamiento de la ubicación, a la variación de la inclinación de la segunda unidad de transporte 20 y/o a la elección de la velocidad de transporte, se aplican aquí análogamente. En principio, en este caso también es posible (como en el caso de la separación del primer material M1) prescindir de la segunda unidad de soplado 60 y, por lo tanto, del segundo flujo de fluido S2. Sin embargo, el uso de un segundo flujo de fluido S2 también presenta las ventajas que se describen a continuación.

En el supuesto descrito anteriormente (la configuración más sencilla del dispositivo 1), los materiales M3 y M4 son transportados a continuación por la tercera unidad de transporte 30 y caen por su extremo 30b en una tercera rampa de caída 100c. El dispositivo 1 en su configuración más sencilla antes descrita permite así la separación de una mezcla de materiales M que contiene tres materiales M1-M3.

No obstante, en la figura 1 se representa una configuración más compleja del dispositivo 1 que se describe a continuación: como puede verse en la figura citada, el dispositivo 1 se configura de manera que la segunda rampa de caída 100b y, por consiguiente, la segunda sección de caída no se desarrollen entre la segunda y la tercera unidad de transporte 20 y 30, sino que se prevé que la segunda rampa de caída 100b y, por lo tanto, la segunda sección de caída se desarrollen a través de la tercera unidad de transporte 30, de modo que el segundo material M2 caiga a través de la tercera unidad de transporte 30 y de modo que el tercer material M3 se transporte adicionalmente mediante la tercera unidad de transporte 30 y caiga por su extremo 30b en la tercera rampa de caída 100c. Esto puede conseguirse preferiblemente configurando la tercera unidad de transporte 30 como una criba, de manera que esta criba sea permeable al segundo material M2, pero no al tercer material M3. La tercera unidad de transporte 30 puede configurarse preferiblemente como una criba de estrella o de disco.

La realización del dispositivo 1 antes descrita permite así de un modo sencillo la separación de una mezcla de materiales M que comprende tres materiales M1-M3. Sin embargo, como ya se ha mencionado al principio, aquí se parte de la base de que la mezcla de materiales M a separar no sólo comprende tres, sino cuatro materiales M1-M4. Para poder separar ahora también el material M4, es decir, para poder separar la mezcla de los materiales M3 y M4 que queda en la tercera unidad de transporte 30 tras la separación del segundo material M2, se prevé preferiblemente que el segundo flujo de fluido S2 generado por la segunda unidad de soplado 60 solicite el cuarto material M4 durante su paso por la sección de tránsito 101, de manera que el segundo flujo de fluido S2 arrastre este material M4 y lo transporte a una cuarta rampa de caída 100d. Preferiblemente, entre la tercera rampa de caída 100c y la cuarta rampa de caída 100d se prevé un elemento de separación 90 que, aunque no la evita, al menos reduce una caída del cuarto material M4 en la tercera rampa de caída 100c y, por lo tanto, una mezcla de los materiales M3 y M4.

En la figura 2 se representa un segundo ejemplo de realización del dispositivo 1 que corresponde en cuanto a su estructura básica a la del primer ejemplo de realización, por lo que los componentes correspondientes ya no se describen con más detalle en lo que respecta a su diseño, disposición, función y efecto. La diferencia fundamental entre el primer ejemplo de realización y el segundo consiste en que para la separación del cuarto material M4 se prevé un dispositivo de evacuación 70 dispuesto por encima de la tercera unidad de transporte 30 que sirve para retirar el material M4 que se encuentra en la superficie de la tercera unidad de transporte 30. En el ejemplo de realización aquí descrito, el dispositivo de evacuación 70 se configura como un dispositivo de succión que tiene un soplador de succión 71, representado sólo esquemáticamente en la figura 2, que genera un flujo de succión S3. En el caso aquí descrito, el dispositivo de evacuación 70 presenta una cubierta 72, dispuesta por encima de la tercera unidad de transporte 30, que sirve para impedir o al menos reducir la entrada de aire ambiente, de manera que el material M4 situado en la tercera unidad de transporte 30 pueda succionarse por medio del dispositivo de evacuación 70 y retirarse así del dispositivo 1. Por consiguiente, la succión se lleva a cabo mediante la presión negativa generada por el soplador de succión 71 en la unidad de transporte 30.

Se ha descrito anteriormente que resulta preferible que la tercera unidad de transporte 30 sea permeable al segundo material M2, es decir, que el segundo material M2 caiga a través de esta tercera unidad de transporte 30, configurada para ser permeable al material, en la segunda rampa de caída 100b. En el segundo ejemplo de realización resulta preferible configurar el dispositivo de evacuación 70 de manera que el tercer flujo de fluido S3 discorra a través de la tercera unidad de transporte 30 y, como flujo de fluido S'', preferiblemente a través de la sección de tránsito 101, es decir, el soplador de succión 71 del dispositivo de evacuación 70 succiona el flujo de fluido S3 a través de la tercera unidad de transporte 30 y preferiblemente a través de la sección de tránsito 101. De este modo se provoca que este tercer flujo de fluido S3 arrastre y, por consiguiente, transporte el material M4 que se encuentra en la tercera unidad



de transporte 30, así como el material M4 que pasa por la sección de tránsito 101. En el segundo ejemplo de realización, la tercera unidad de transporte 30 es tanto permeable al material, como también permeable al flujo de fluido, es decir, por regla general permeable al aire.

Sin embargo, no es absolutamente necesaria la configuración permeable al material, antes descrita, de la tercera unidad de transporte 30, como sucede especialmente en caso de una criba de estrella o de disco. Para un gran número de fines de aplicación puede ser suficiente que la tercera unidad de transporte 30, tal como se ha descrito antes, sólo sea permeable al flujo de fluido, es decir, generalmente permeable al aire. Esta opción resulta especialmente ventajosa si la mezcla de materiales M a separar contiene sólo los materiales M1, M2 y M3, así como M4, succionando el dispositivo de evacuación 70 el cuarto material M4, como se ha descrito anteriormente. El segundo y el tercer material M2 y M3 se conducen a continuación desde el segundo extremo 30b de la tercera unidad de transporte 30 a la tercera rampa de caída 100c que, en este caso, corresponde en cuanto a su función a la segunda rampa de caída 100b.

En la constelación antes citada resulta ventajoso el uso de la segunda unidad de soplado 60, así como del segundo flujo de fluido S2 generado por ésta: si el segundo flujo de fluido S2 solicita la mezcla de materiales que cae desde el segundo extremo 20b de la segunda unidad de transporte 20 sobre el primer extremo 30a de la tercera unidad de transporte 30 a través de la sección de tránsito 101, es decir, una mezcla de los materiales M2-M4, se provoca que, especialmente, la trayectoria de las partículas del cuarto material M4, es decir, del material influenciado en mayor medida por una sollicitación de un flujo de fluido, sea más alta que las trayectorias de los materiales M2 y M3. Como consecuencia, el cuarto material M4 en la tercera unidad de transporte 30 se encuentra sobre los materiales M2 y M3 y, por consiguiente, el dispositivo de evacuación 70 puede succionarlo más fácilmente.

Como ya se ha explicado anteriormente, en el primer y en el segundo ejemplo de realización se dispone un dispositivo de disipación 40, preferiblemente por encima de la segunda unidad de transporte 20, que sirve para disipar el primer flujo de fluido S1 generado por la primera unidad de soplado 50, de manera que éste no llegue al dispositivo de evacuación 70 o al menos sólo lo haga de forma debilitada. Esto tiene la ventaja de que el soplador de succión 71 del dispositivo de evacuación 70 en gran parte sólo tiene que succionar el tercer flujo de fluido S3, S3' que fluye a través de la tercera unidad de transporte 30 y, eventualmente, el flujo de fluido S'' que fluye a través de la sección de tránsito 101 y que (como se ha descrito antes) sirve para descargar el cuarto material M4. Por este motivo, el primer flujo de fluido S1, que no contribuye a ello, no tiene que ser retirado por el dispositivo de evacuación 70. Esto resulta ventajoso por razones de un funcionamiento eficiente del dispositivo de evacuación 70. Por lo tanto, resulta preferible configurar estructuralmente el dispositivo 1 de manera que el primer flujo de fluido S1 llegue en la menor medida posible a la tercera unidad de transporte 30, con la consecuencia de que ésta última no tenga que retirar dicho primer flujo de fluido. Para ello sirve especialmente, como se ha mencionado con anterioridad, el dispositivo de disipación 40. No obstante, también es posible, en lugar de o adicionalmente, prever en el dispositivo 1 dispositivos de guía que debiliten o desvíen el primer flujo de fluido S1 antes de que alcance el dispositivo de evacuación 70.

Por el motivo antes citado, resulta ventajoso que entre la segunda unidad de transporte 20 y el extremo trasero 40b del dispositivo de disipación 40 en la dirección de transporte sólo quede un pequeño espacio libre 42 que actúe como hendidura de transporte y a través del cual los materiales M2, M3 y M4 transportados por la segunda unidad de transporte 20 se mueven fuera del dispositivo de disipación 40. A fin de garantizar que no se impida la retirada de los fragmentos más grandes de los materiales M2-M4, se prevé preferiblemente que el dispositivo de disipación 40 presente en su extremo 40b una tapa móvil 41 que bascula hacia fuera cuando pasan los fragmentos más grandes de los materiales M2-M4. Después de un paso como éste, la tapa 41 vuelve a su posición inicial y (como se ha descrito anteriormente) la hendidura de transporte 42 entre el dispositivo de disipación 40 y la segunda unidad de transporte 20 se cierra de nuevo en la medida correspondiente.

Según una realización preferida del dispositivo de disipación 40 se prevé que la tapa 41 se pueda ajustar, especialmente que se pueda abrir y cerrar de forma controlada. Dado que (como se ha descrito antes) el material más ligero M4 presenta una trayectoria más alta, éste se encuentra sobre los materiales M2 y M3 en el extremo del dispositivo de disipación 40, por lo que no está cubierto por estos materiales y, por lo tanto, puede succionarse de forma eficiente mediante un flujo de succión S4 generado en el soplador de succión 71 o 71a del dispositivo de evacuación 70. Gracias a que está previsto un ajuste selectivo de la tapa 41, el soplador de succión 71 o 71a del dispositivo de evacuación 70 puede succionar este cuarto material M4 por medio del flujo de fluido S4 ya al final de la segunda unidad de transporte 20. Dado que preferiblemente está previsto construir la tapa 41 de manera que la abertura de la hendidura de transporte 42 pueda ajustarse de forma variable, es posible influir ventajosamente en el comportamiento de flujo de los materiales M2-M4 y, especialmente, del cuarto material M4.

En tal caso resulta preferible (como se representa en las figuras) disponer el extremo delantero 70a del dispositivo de evacuación 70 en la dirección de transporte por encima del segundo extremo 20b de la segunda unidad de transporte 20, de manera que especialmente el canal de succión 73, 73a quede situado por encima de la sección de tránsito 101 entre la segunda y la tercera unidad de transporte 20 y 30.

Para el experto en la materia resulta evidente de la descripción anterior que, como consecuencia, el dispositivo de disipación 40 no es necesario si (como también se ha explicado ya), de acuerdo con una realización no preferida del dispositivo 1, se prescinde del uso de un primer flujo de fluido S1 y, por lo tanto, de la primera unidad de soplado 50, o si el flujo de fluido S1 se configura de manera que no influya en el modo de funcionamiento del dispositivo de evacuación 70 o sólo lo haga de forma insignificante. En este caso, preferiblemente la segunda unidad de transporte 20 tampoco es absolutamente necesaria, más bien puede preverse configurar la primera rampa de caída 100a entre

la primera y la tercera unidad de transporte 10 y 30, de manera que los materiales M2-M4 se transfieran, como se ha descrito antes, desde la primera unidad de transporte 10 a la tercera unidad de transporte 30 y el material M1 caiga por la rampa de caída 100a.

Como también se ha mencionado anteriormente, el uso del primer flujo de fluido S1 no sólo tiene la ventaja de que la transferencia de los materiales M2-M4 de la mezcla de materiales M de la primera a la segunda unidad de transporte 10 y 20 o de la primera unidad de transporte 10 a la tercera unidad de transporte 30 (si se prescinde del dispositivo de disipación 40) sea más eficiente. Al igual que se ha descrito antes en relación con el segundo flujo de fluido S2, la sollicitación de la mezcla de materiales M mediante el primer flujo de fluido S1 también provoca que los distintos materiales M1-M4 presenten diferentes trayectorias debido a su diferente resistencia de fluido. El material M1 es el menos influenciado por el flujo de fluido S1 y, por consiguiente, cae por la primera rampa de caída 100a. El material M4 está influenciado en mayor medida por el flujo de fluido S1, por lo que la trayectoria de los fragmentos de material M4 es, por regla general, más alta, como se indica en las figuras 1 y 2 en las que los fragmentos del cuarto material M4 se muestran en la zona del dispositivo de disipación 40. Esto tiene como consecuencia que los fragmentos de material M4 en la segunda unidad de transporte 20 se encuentran sobre los materiales M2 y M3, de manera que el material M4 pueda succionarse más fácilmente. Preferiblemente, se utiliza una unidad de disipación 40, tal como se describe en el documento DE 195 01 263 C2 de la empresa solicitante.

En la figura 3 se representa un tercer ejemplo de realización de un dispositivo 1 que corresponde en su estructura básica a la del segundo ejemplo de realización, de manera que los componentes correspondientes estén dotados de las mismas referencias, por lo que ya no se explican con más detalle con respecto a su diseño, función y/o efecto. La diferencia fundamental entre el primer y el segundo ejemplo de realización consiste en que el dispositivo de evacuación 70 presenta ahora dos canales de descarga 73a y 73b, disponiéndose respectivamente un soplador de succión 71a, 71b en cada uno de estos canales de descarga 73a, 73b.

Los sopladores de succión 71a y 71b generan flujos de fluido S3' y S3'' que succionan el cuarto material M4 de la superficie de la tercera unidad de transporte 30. En este caso, al menos el primero de los flujos de fluido S3' y S3'' discurre por la tercera unidad de transporte 30 y como flujo de fluido S3''' preferiblemente por la sección de tránsito 101, como se ha descrito en el segundo y en el tercer ejemplo de realización. La disposición de dos canales de descarga 73a y 73b desplazados en la dirección de transporte tiene la ventaja de que de este modo se obtiene una succión mejorada del cuarto material M4, dado que ahora la succión ya no se produce sólo en una zona en la que el cuarto material M4 sigue siendo sollicitado por el segundo flujo de fluido S2 y, por lo tanto, está en suspensión, sino que éste también es succionado hacia el segundo canal de descarga 73b por el flujo de fluido S3' generado por el segundo soplador de succión 71b.

En las figuras 4 y 5 se representan un cuarto y un quinto ejemplo de realización, correspondiendo la estructura básica del cuarto y del quinto ejemplo de realización a la del segundo y tercer ejemplo de realización, dotándose a su vez los componentes correspondientes de las mismas referencias, por lo que ya no se describen con mayor detalle en relación con su diseño, configuración, función y efecto. Ahora, la diferencia fundamental entre los ejemplos de realización correspondientes consiste en que (como ya se ha expuesto en la descripción del primer y del segundo ejemplo de realización) en el cuarto y quinto ejemplo de realización se prescinde respectivamente de la segunda unidad de soplado 60.

En resumen, cabe señalar que el dispositivo 1 descrito se caracteriza por que la separación de una mezcla de materiales M compuesta por al menos tres materiales M1-M4 es posible de un modo sencillo y eficaz.

# REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la separación de una mezcla de materiales (M) compuesta por varios materiales (M1-M4) o varios grupos de materiales, presentando el dispositivo (1) una primera unidad de transporte (10), en la que se puede cargar por medio de un dispositivo de alimentación (2) la mezcla de materiales (M) a separar, y una segunda unidad de transporte (20) que sigue en una dirección de transporte de la mezcla de materiales (M) y dispuesta a distancia de la primera unidad de transporte (10), previéndose entre la primera unidad de transporte (10) y la segunda unidad de transporte (20) una primera rampa de caída (100a), mediante la cual se puede separar de la mezcla de materiales (M) un primer material (M1) o un primer grupo de materiales con una primera resistencia de fluido, presentando el dispositivo (1) al menos una tercera unidad de transporte (30) dispuesta a continuación de la segunda unidad de transporte (20) en la dirección de transporte de la mezcla de materiales (M), de manera que entre la segunda unidad de transporte (20) y la tercera unidad de transporte (30) se forme una sección de tránsito (101) para los materiales (M2, M3, M4) o grupos de materiales, y previéndose a continuación de la segunda unidad de transporte (20) una segunda rampa de caída (100b) mediante la cual al menos el segundo material (M2) o el segundo grupo de materiales con una segunda resistencia de fluido se puede separar de la mezcla de materiales (M), desarrollándose la segunda rampa de caída (100b) entre la segunda unidad de transporte (20) y la tercera unidad de transporte (30) o a través de la tercera unidad de transporte (30), configurándose la tercera unidad de transporte (30) permeable al material y/o permeable a un flujo de fluido (S3; S3', S3''), caracterizado por que el dispositivo (1) presenta un dispositivo de disipación (40) mediante el cual se puede disipar un primer flujo de fluido (S1), y por que el dispositivo de disipación (40) presenta una tapa (41) que se puede ajustar, especialmente que se puede abrir y cerrar, y por que, cuando la tapa (41) del dispositivo de disipación (40) está al menos parcialmente abierta, un soplador de succión (71; 71a, 71b) de un dispositivo de evacuación (70) puede generar un flujo de fluido (S4) que discurre a través de la tapa (41).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de evacuación (70) para el cuarto material (M4) o para el cuarto grupo de materiales con la cuarta resistencia de fluido se dispone por encima de la tercera unidad de transporte (30).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo de evacuación (70) para el cuarto material (M4) o el cuarto grupo de materiales presenta al menos un canal de evacuación (73; 73a, 73b) que fluye respectivamente a través de un tercer flujo de fluido (S3; S3', S3''), y por que al menos el soplador de succión (71; 71a, 71b) dispuesto por encima de la tercera unidad de transporte (30) genera el tercer flujo de fluido (S3; S3', S3'').
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tercer flujo de fluido (S3; S3', S3''); S3''') discurre a través de la tercera unidad de transporte (30), así como a través de la sección de tránsito (101) entre la segunda y la tercera unidad de transporte (20, 30).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre la primera unidad de transporte (10) y la segunda unidad de transporte (20) y/o la tercera unidad de transporte (30) se prevé al menos una unidad de soplado (50, 60) mediante la cual se puede generar el primer flujo de fluido (S1) y/o un segundo flujo de fluido (S2), y por que el primer flujo de fluido (S1) y/o el segundo flujo de fluido (S2) se conducen a la primera rampa de caída (100a) y/o a la segunda rampa de caída (100b) en contra del efecto de la gravedad.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a continuación de la tercera unidad de transporte (30) se prevé una tercera rampa de caída (100c), mediante la cual se puede separar de la mezcla de materiales restante al menos otro material (M3, M4) o al menos otro grupo de materiales.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera unidad de transporte (10) y/o la segunda unidad de transporte (20) se disponen en el dispositivo (1) de manera que su distancia con respecto a la siguiente unidad de transporte (20 o 30) pueda variarse y/o de manera que su inclinación pueda modificarse.
8. Procedimiento para la separación de una mezcla de materiales (M) compuesta por varios materiales (M1-M4) o grupos de materiales, en el que la mezcla de materiales (M) a separar aportada a un dispositivo (1) se transfiere de una primera unidad de transporte (10) a una segunda unidad de transporte (20) dispuesta a continuación en una dirección de transporte de la mezcla de materiales (M) y a distancia de la misma, descargándose el primer material (M1) o el primer grupo de materiales con una primera resistencia de fluido por una primera rampa de caída (100a) situada entre la primera y la segunda unidad de transporte (10, 20), y transfiriéndose la parte restante de la mezcla de materiales (M) a la segunda unidad de transporte (20), separándose al menos otro material (M2, M3, M4) u otro grupo de materiales mediante una segunda rampa de caída (100b) que sigue en la dirección de transporte de la segunda unidad de transporte (20), cayendo al menos el segundo material (M2) o el segundo grupo de materiales con una segunda resistencia de fluido fuera del dispositivo (1) antes de la tercera unidad de transporte (30) o a través de la tercera unidad de transporte (30), caracterizado por que se utiliza un dispositivo de disipación (40), en el que se puede disipar un primer flujo de fluido (S1), y por que, cuando la tapa (41) del dispositivo de disipación (40) está al menos parcialmente abierta, un soplador de succión (71; 71a, 71b) de un dispositivo de evacuación (70) genera un flujo de fluido (S4) que discurre a través de la tapa (41).

9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el procedimiento se lleva a cabo por medio de un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 5 10. Uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7 para la separación de una mezcla de materiales (M) compuesta por al menos tres materiales (M1, M2, M3, M4) o al menos tres grupos de materiales.

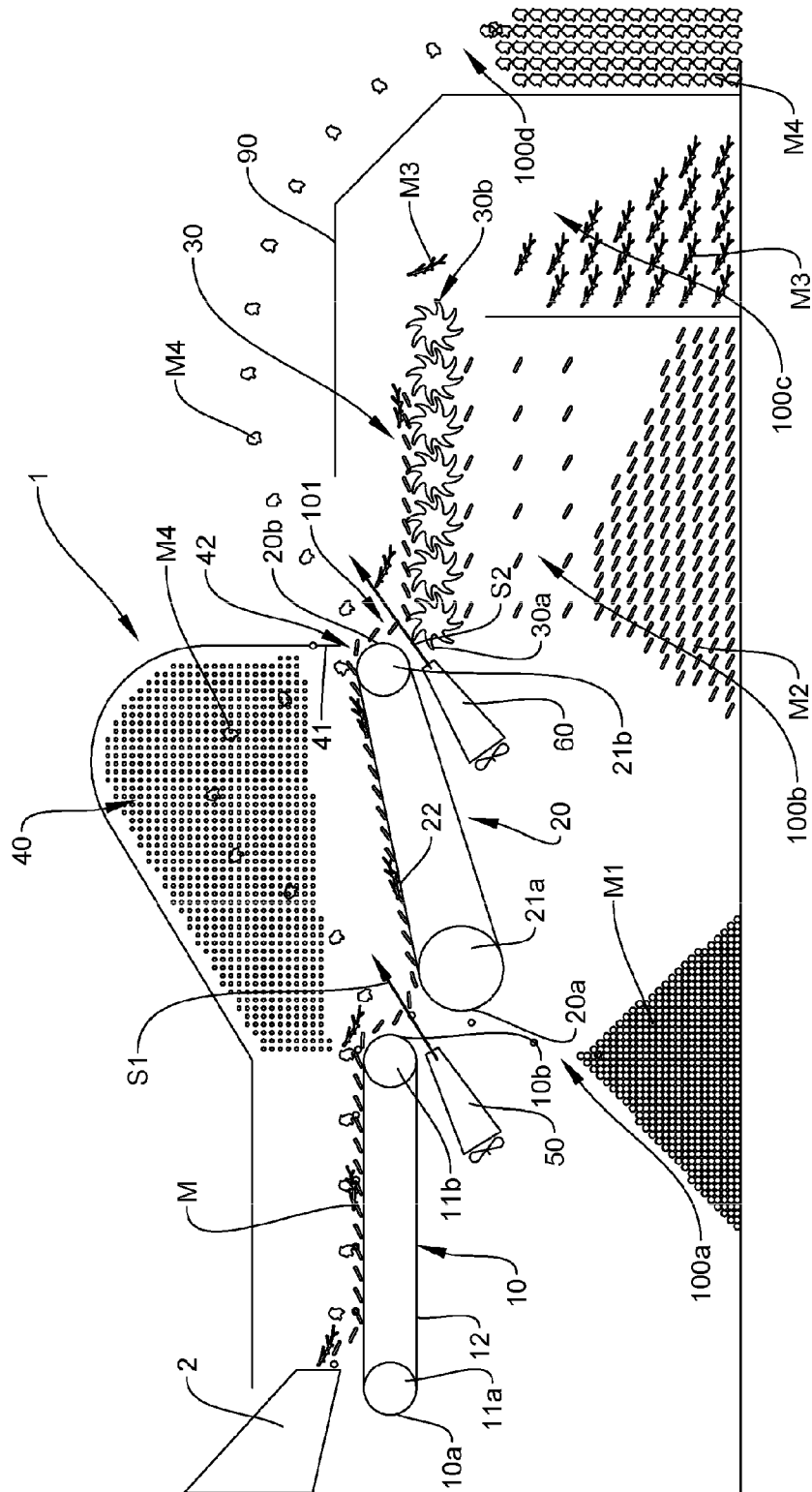


FIG. 1

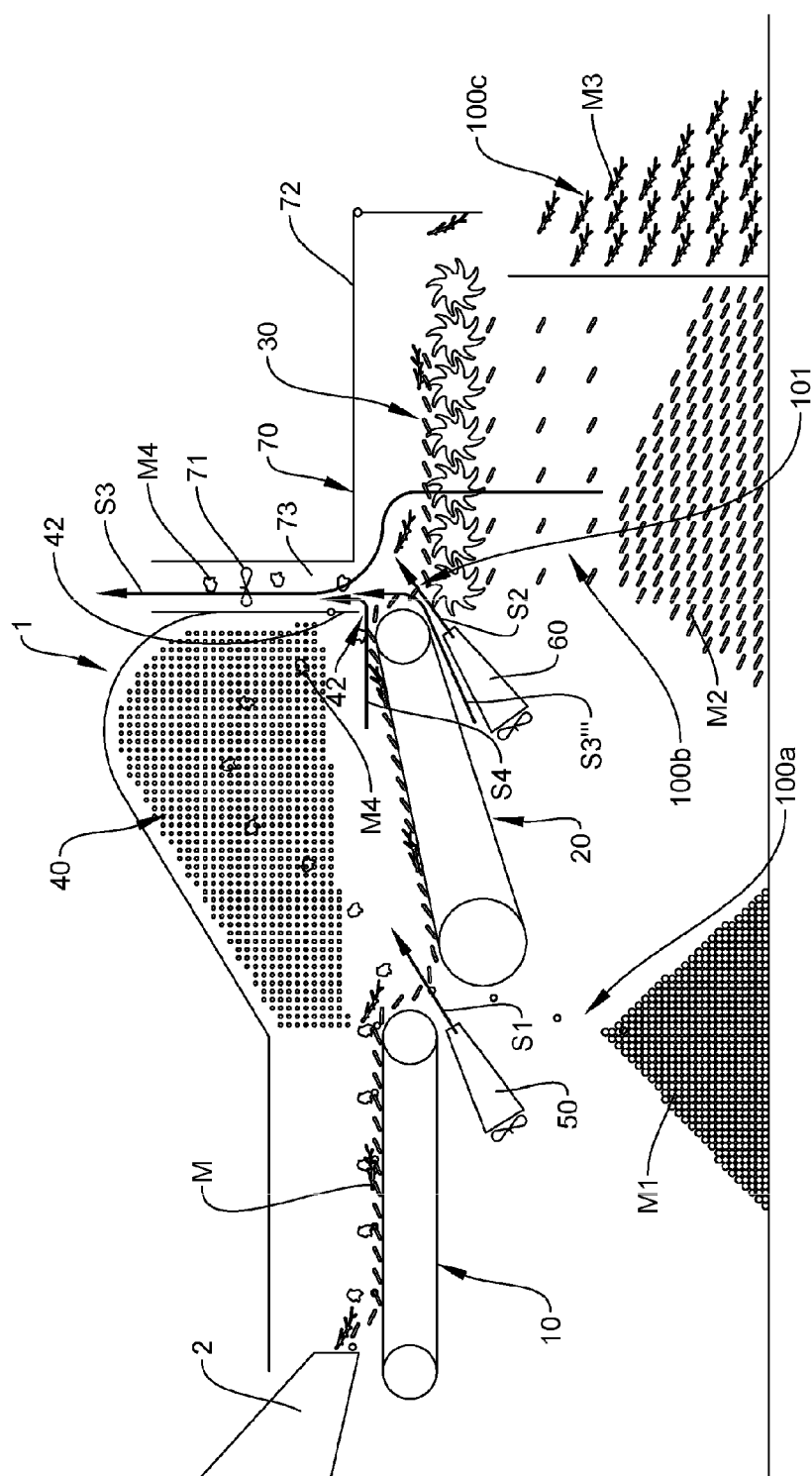


FIG. 2

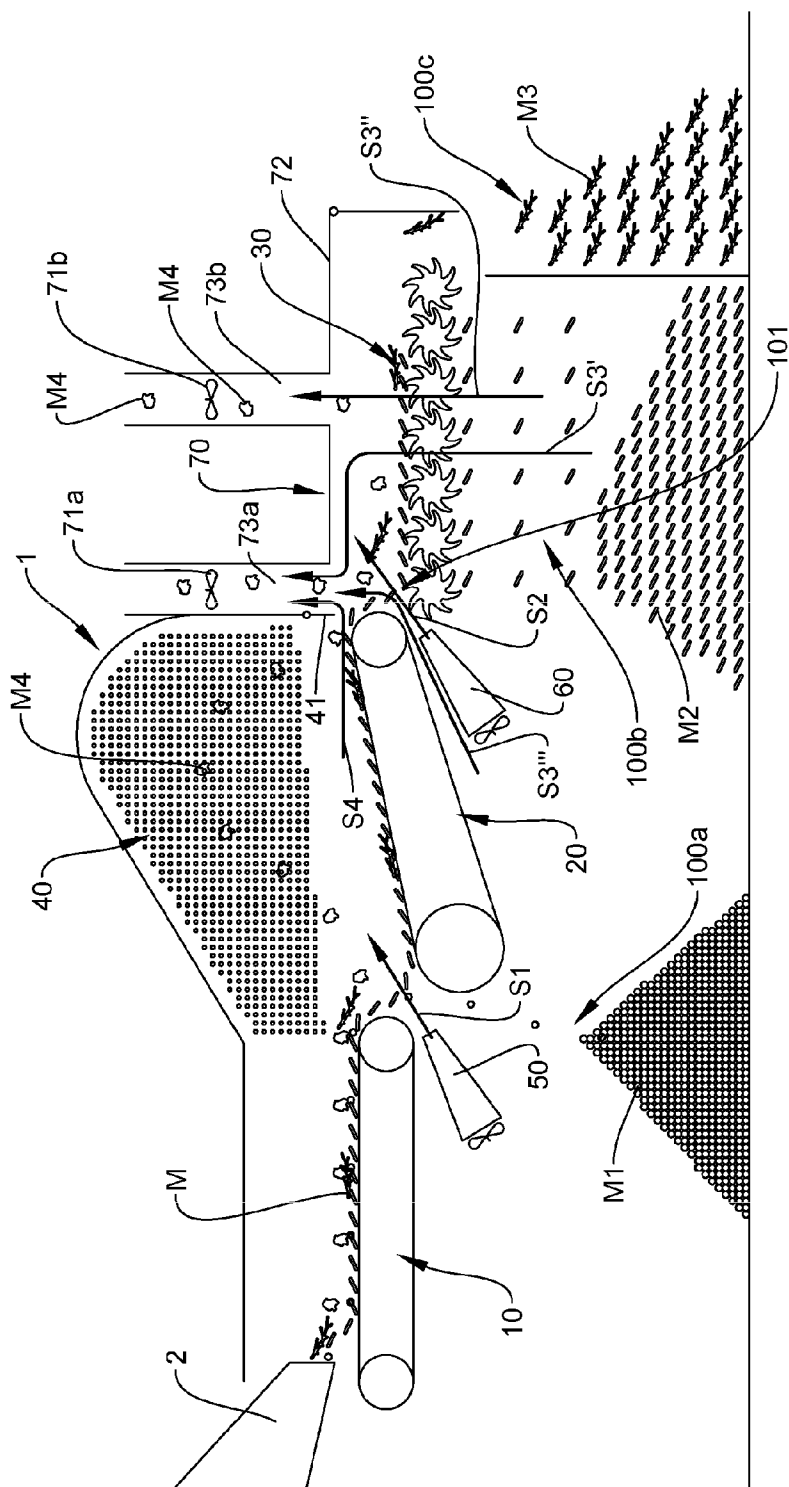


FIG. 3

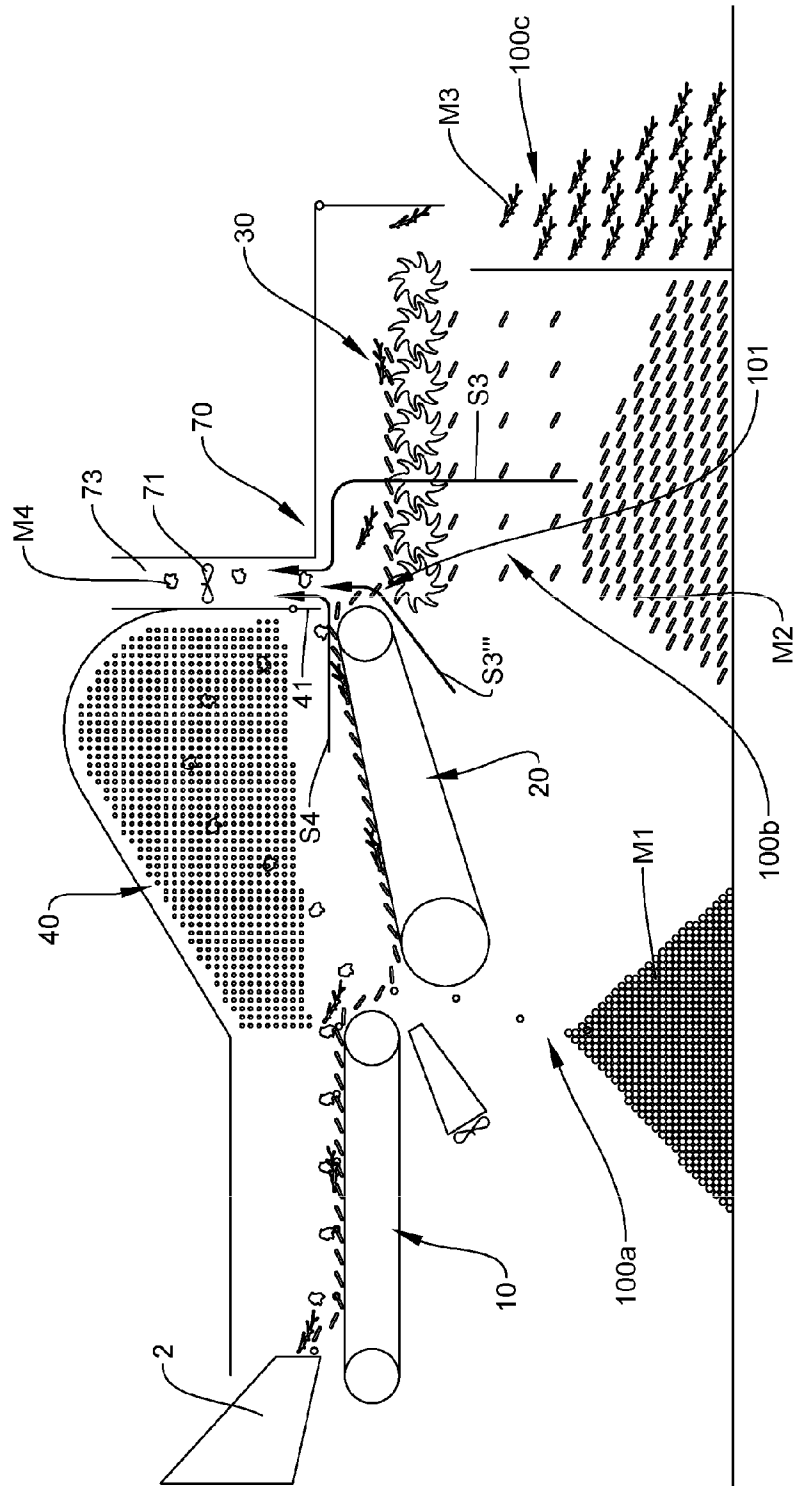


FIG. 4



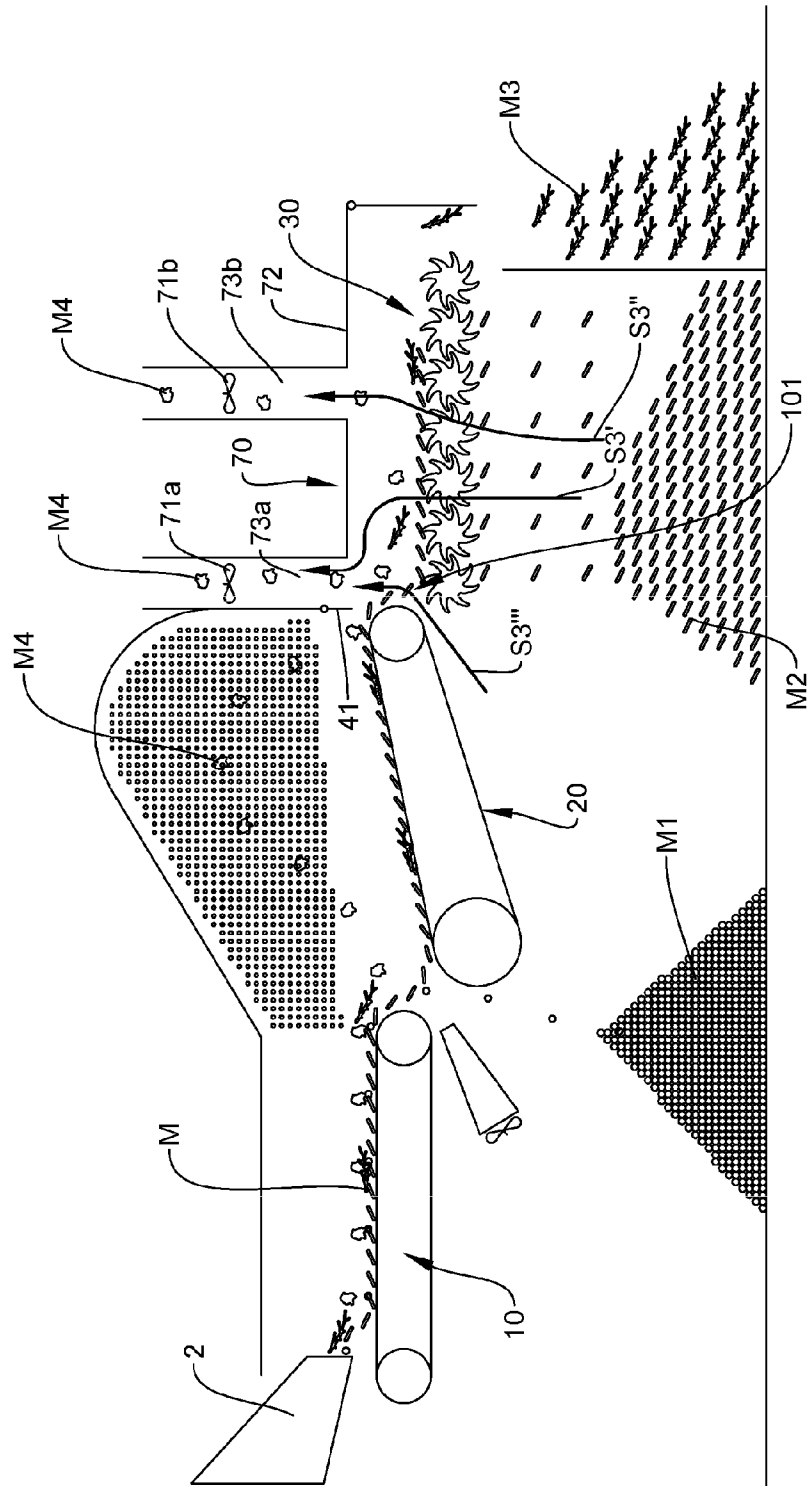


FIG. 5