

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 254**

51 Int. Cl.:

**B07B 4/02** (2006.01)  
**B07B 4/04** (2006.01)  
**B07B 11/02** (2006.01)  
**B29B 9/16** (2006.01)  
**B07B 7/01** (2006.01)  
**H05F 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2013 E 13179558 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2712684**

54 Título: **Procedimiento para la clasificación por gravedad de partículas de plástico**

30 Prioridad:

**27.09.2012 DE 102012217577**

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

**26.09.2016**

73 Titular/es:

**KRONES AG (100.0%)  
Böhmerwaldstrasse 5  
93073 Neutraubling, DE**

72 Inventor/es:

**ROSSEN, FRANK**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 584 254 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la clasificación por gravedad de partículas de plástico

La invención se refiere a un procedimiento para la clasificación por gravedad de partículas de plástico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La clasificación por gravedad de partículas de plástico es un procedimiento de amplia difusión para separar grupos de partículas en el campo de gravitación de la Tierra por tamaño o densidad de las partículas suministradas. En particular en el caso de partículas de plástico puede entorpecerse la separación en las fracciones individuales mediante carga electrostática de las partículas. Estas pueden originarse en particular en el material de reciclaje ya durante la trituración y/o el transporte de las partículas de plástico, al igual que durante otros procedimientos de separación. Por ejemplo, antes de la clasificación por gravedad puede producirse una separación de material mediante carga electrostática dosificada, tal como se conoce para la separación de partículas de PET y partículas de PVC. No obstante, las partículas de plástico que van a clasificarse también pueden haberse cargado en un grado no deseado de manera pasiva, es decir, de manera involuntaria, durante el transporte de material, por ejemplo mediante rozamiento de las partículas en la pared del tubo.

15 El documento FR 29 45 969 A1 describe una instalación de clasificación para partículas de goma o similares que se obtienen, por ejemplo, a partir de neumáticos triturados. Las partículas se cargan desde arriba en un canal de clasificación y caen hacia abajo contra chapas deflectoras fijadas de manera inclinada en las paredes laterales. En la zona de las chapas deflectoras se sopla, respectivamente, aire ionizado y se conduce hacia una salida que se encuentra inclinada sobre esto en la pared lateral opuesta. De esta manera, las partículas cargadas estáticamente, en el sentido de impurezas, se desprenden y retiran de las partículas de goma.

20 El documento EP 06 168 568 A1 describe un clasificador en zigzag de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 con una abertura de flujo de entrada para un gas de clasificación y una abertura de flujo de salida correspondiente en la zona superior del canal en zigzag, así como con aberturas de flujo de entrada 5 laterales para un gas ionizado. El material que va a clasificarse consiste en pellas de plástico sintético, de las que deben retirarse cuerpos extraños con una exigencia comparativamente alta en cuanto a la pureza de las pellas.

25 El documento DE 100 54 418 A1 describe un clasificador por aire, en el que se conduce gas de clasificación desde de placas de fluidización inclinadas transversalmente a la dirección del flujo de una mercancía a granel que va a clasificarse. De esta manera se retiran y aspiran aditivos pulverulentos y fibrosos de la mercancía a granel.

30 Para reducir cargas electrostáticas perturbadoras, por ejemplo por el documento US 7.380.670 se sabe cómo exponer las partículas a campos magnéticos. Sin embargo, en los respectivos dispositivos no pueden proporcionarse campos magnéticos con la homogeneidad requerida, o solo con gran complejidad técnica. Por tanto, por regla general se configuran zonas de la instalación en las que las cargas electrostáticas de las partículas de plástico no se retiran de manera suficiente, de modo que las mismas se acumulan en las zonas respectivas de manera no deseada. En procedimientos de este tipo, el elevado consumo de energía es además desfavorable.

35 Por tanto, existe la necesidad de procedimientos y dispositivos para clasificar por aire partículas de plástico, en particular de PET reconducido tras el uso (R-PET), en los que puedan evitarse o al menos reducirse las influencias perturbadoras de cargas electrostáticas de manera eficaz y con reducido consumo energético.

40 El objetivo propuesto se soluciona con un procedimiento según la reivindicación 1. Por tanto, pueden separarse copos de plástico con ayuda de un gas de clasificación, que se conduce hacia arriba en contracorriente con respecto a las partículas de plástico que van a clasificarse, según el principio de la clasificación por gravedad. Para ello, el gas de clasificación está ionizado al menos en parte. El gas de clasificación es preferentemente aire. Durante la ionización se cargan preferentemente moléculas de oxígeno presentes en el aire, de modo que se originan iones de oxígeno cargados de forma positiva y negativa. Estos pueden intercambiar cargas en particular con reactivos que se van a oxidar, por ejemplo con sustancias orgánicas y/o inorgánicas. Por tanto, pueden neutralizarse entre sí cargas electrostáticas de las partículas. Los copos de plástico comprenden preferentemente material de reciclaje, en particular botellas de PET trituradas. Sus fracciones de pared de diferentes grosores y, por regla general, diferentes grados de estiramiento pueden separarse de manera especialmente ventajosa mediante la clasificación por gravedad de acuerdo con la invención.

45 De acuerdo con la invención, mediante la clasificación por aire se separan copos de plástico en una fracción fina y una fracción gruesa. Por tanto, partículas del mismo tipo, que no se diferencian con respecto a su material base sino meramente en cuanto a su forma y/o tamaño, pueden separarse de manera precisa para un procesamiento adicional posterior. Esto supone una diferencia con respecto a procedimientos de separación en los que únicamente se van a separar impurezas, tales como, por ejemplo, polvo adherido o fibras, de un determinado material. No obstante, esto no excluye que, por ejemplo, con la fracción fina se separen adicionalmente impurezas superficiales del material de partida, que pueden separarse a continuación en filtros de partículas finísimas o similares de la fracción fina. Es especialmente ventajosa la clasificación de acuerdo con la invención de copos de PET de diferente tamaño y/o grosor de botellas de plástico trituradas, ya que una separación en fracciones de diferentes finuras posibilita, en este caso, a la vez una separación en fracciones de material de diferentes grados de estiramiento durante la fabricación

de botellas y, con ello, diferente cristalinidad.

5 Preferentemente se añade al gas de clasificación un gas ionizado, en particular con respecto a la dirección de flujo principal del gas de clasificación en una corriente transversal. El gas ionizado puede añadirse de manera precisa en caso necesario también en varios puntos de la corriente de gas de clasificación, de modo que pueden reducirse de manera eficaz y eficiente cargas electrostáticas de las partículas de plástico.

10 En la corriente transversal puede distribuirse el gas ionizado de manera uniforme y/o a través de la totalidad del corte transversal de flujo del gas de clasificación. La dirección de flujo principal del gas de clasificación puede apuntar en perpendicular hacia arriba en vertical, de modo que actúa como contraflujo puro con respecto a la dirección de caída de las partículas de plástico, o apuntar de forma oblicua hacia arriba, de modo que el gas de clasificación actúa, según la definición convencional, en combinación de un contraflujo y un flujo transversal. De acuerdo con la invención, la expresión "en una contracorriente" está definida para el gas de clasificación de modo que su componente de contracorriente siempre es mayor que su componente de corriente transversal.

15 Preferentemente se añade el gas ionizado en al menos dos corrientes transversales ajustables por separado con respecto a su corriente volumétrica y/o su dirección de flujo principal. De esta manera, la carga electrostática del gas de clasificación puede reducirse de manera precisa en diferentes zonas de la corriente de gas de clasificación. Por consiguiente, puede mejorarse la precisión de separación de la clasificación, en particular la división de las partículas de plástico en una fracción ligera y una fracción pesada.

20 A este respecto, preferentemente se introducen una tras otra las corrientes transversales con respecto a la dirección de flujo principal del gas de clasificación. De esta manera puede seguirse optimizando la precisión de separación de la clasificación.

25 Preferentemente se conduce el gas de clasificación a un flujo en zigzag. Por ello se entiende, de acuerdo con la definición, que se modifica varias veces la dirección de flujo principal del gas de clasificación, aunque siempre esté dirigida hacia arriba. En los cambios de dirección del flujo de gas de clasificación se configuran etapas individuales de la clasificación por gravedad, con las que puede seguirse aumentando la precisión de separación del procedimiento.

Preferentemente se añade el gas ionizado al gas de clasificación entonces en al menos dos etapas o cambios de dirección al flujo en zigzag. De esta manera puede adaptarse de manera precisa la descarga de las partículas de plástico en las etapas respectivas del flujo en zigzag y seguir mejorándose la precisión de separación.

30 Preferentemente, las partículas de plástico que van a clasificarse son una fracción de un procedimiento de separación de material que separa mediante carga activa electrostática de partículas. Los procedimientos de este tipo cargan materiales de plástico diferentes, por ejemplo, de manera controlada de forma opuesta, de modo que los mismos pueden separarse electrostáticamente. Esto se conoce, por ejemplo, para la separación uno de otro de PET y PVC. Por tanto, las partículas pretratadas de este modo pueden estar cargadas electrostáticamente de manera especialmente intensa en la entrada de la clasificación por aire.

35 No obstante, las partículas de plástico que van a clasificarse pueden haberse cargado también de manera pasiva, es decir, de manera involuntaria, durante el transporte de material antes de la clasificación por aire, por ejemplo mediante rozamiento de las partículas en la pared del tubo, rozamiento de las partículas entre sí o similares.

40 Preferentemente, las partículas de plástico están compuestas en al menos el 50 % en peso de copos de R-PET. Una separación de copos de R-PET es especialmente ventajosa para procedimientos de mecanizado posteriores, ya que fracciones diferentes, por ejemplo fracciones ligeras y fracciones pesadas, pueden tener diferentes propiedades de material debido a los procedimientos de fabricación precedentes. Por ejemplo, los copos de la zona de cuello y zona de base de botellas sopladas, debido a la ausencia o escasez de estiramiento de estas zonas durante el moldeo por soplado y estirado presentan una cristalinidad comparativamente reducida.

45 Igualmente se describe un clasificador por gravedad para partículas de plástico. Por tanto, el mismo comprende un canal de clasificación para conducir un gas de clasificación soplado desde abajo hacia arriba y en contracorriente con respecto a las partículas de plástico que van a clasificarse. Igualmente está previsto un equipo de ionización para ionizar una parte del gas de clasificación. La parte es, en particular, un gas ionizado con el equipo de ionización, que se introduce en el gas de clasificación tras la ionización.

50 Preferentemente, el clasificador por gravedad está configurado como clasificador en zigzag. Con ello puede mejorarse la precisión de separación de la clasificación frente a un clasificador de tubo de subida rectilíneo.

Preferentemente están previstos equipos de ionización independientes en al menos dos etapas del clasificador en zigzag. De esta manera, la descarga de las partículas de plástico puede controlarse de manera especialmente precisa y eficiente. En este caso pueden estar previstas en una etapa individual del

55 Preferentemente están previstos equipos de ionización independientes en al menos dos etapas del clasificador en zigzag. De esta manera, la descarga de las partículas de plástico puede controlarse de manera especialmente

precisa y eficiente. En este caso pueden estar previstas en una etapa individual del clasificador en zigzag varias boquillas para introducir gas ionizado, las cuales son abastecidas por ejemplo por un generador de iones común.

5 Preferentemente está previsto un equipo de ionización en la zona de un conducto de soplado inferior para el gas de clasificación. De esta manera, la adición del gas ionizado puede realizarse de manera especialmente sencilla. Un equipo de ionización de este tipo en la zona del conducto de soplado podría complementarse de manera precisa mediante equipos de ionización en etapas individuales del clasificador en zigzag.

10 Preferentemente están previstas boquillas con dirección de flujo principal ajustable para introducir el gas ionizado. Con ello, la distribución de los iones puede adaptarse para compensar la carga electrostática de las partículas de plástico de manera precisa a las respectivas relaciones de flujo en el canal de clasificación. Esto es especialmente ventajoso en la zona de las etapas individuales de un clasificador en zigzag.

Están previstos clasificadores en zigzag de varias boquillas para introducir gas ionizado, que abastecen por ejemplo un generador de iones común.

15 Preferentemente está previsto un equipo de ionización en la zona de un conducto de soplado inferior para el gas de clasificación. De esta manera, la adición del gas ionizado puede realizarse de manera especialmente sencilla. Un equipo de ionización de este tipo en la zona del conducto de soplado podría complementarse de manera precisa mediante equipos de ionización en etapas individuales del clasificador en zigzag.

Preferentemente están previstos al menos dos generadores de iones ajustables por separado. De esta manera puede adaptarse la fuerza de ionización necesaria de manera exacta y eficiente a las partículas de plástico que van a clasificarse.

20 Preferentemente están previstas boquillas con dirección de flujo principal ajustable para introducir el gas ionizado. Con ello, la distribución de los iones puede adaptarse para compensar la carga electrostática de las partículas de plástico de manera precisa a las respectivas relaciones de flujo en el canal de clasificación. Esto es especialmente ventajoso en la zona de las etapas individuales de un clasificador en zigzag.

En el dibujo está representada una forma de realización preferente de la invención. Muestran:

25 la Figura 1, una representación esquemática de las corrientes del gas de clasificación y de un gas ionizado;

la Figura 2, una vista lateral esquemática por un clasificador por gravedad con flujo en zigzag; y

la Figura 3, una vista oblicua del clasificador por gravedad de la Figura 2.

30 Tal como puede reconocerse a partir de la Figura 1, una primera forma de realización 1 del clasificador por gravedad para partículas de plástico P comprende un canal de clasificación 2, al que están conectados equipos de ionización 3. Estos comprenden generadores de iones de 4.1 a 4.5 representados por ejemplo en las figuras 2 y 3 y boquillas de flujo de entrada 5 conectadas a los mismos y que desembocan en el canal de clasificación 2. A través del canal de clasificación 2 fluye, esencialmente en contracorriente con respecto a la gravedad, es decir, desde abajo hacia arriba, un gas de clasificación 6. Con los equipos de ionización 3 se genera respectivamente un gas ionizado 7 y esencialmente en una corriente transversal Q con respecto al gas de clasificación 6 se introduce en el canal de clasificación 2.

35 El gas de clasificación 6 y el gas ionizado 7 son preferentemente aire y pueden obtenerse, por ejemplo, a partir de aire ambiental y/o aire atmosférico. Los generadores de iones 4.1 a 4.5 sirven entonces en particular para generar oxígeno atmosférico ionizado.

40 El gas de clasificación 6 se sopla con ayuda de un primer soplador 8 en la zona inferior del canal de clasificación 2. El gas de clasificación 6 puede conducirse en un circuito a este fin, por ejemplo al reconducirse detrás del canal de clasificación 2 y de un separador de parte fina 9 para separar una fracción fina P' de las partículas de plástico P del gas de clasificación 6 al primer soplador 8. No obstante, un circuito de este tipo no es estrictamente necesario. Además, están indicados esquemáticamente un segundo soplador 10, con el que se sopla aire a través de los equipos de ionización 3, válvulas 11 para ajustar las corrientes volumétricas individuales a través de los equipos de ionización 3, así como equipos de transporte 12 a 14 para suministrar las partículas de plástico que van a clasificarse P, para transportar de salida la fracción fina P' así como para transportar de salida una fracción gruesa P'' de las partículas de plástico P que se produce, como es sabido, en el extremo inferior del canal de clasificación 2.

45 Las direcciones de las boquillas de flujo de entrada 5 para el gas ionizado 7 pueden ajustarse preferentemente, en particular de manera independiente entre sí. Tal como indica además la Figura 1, el canal de clasificación 2 está configurado preferentemente en forma de en zigzag, de modo que en el canal de clasificación 2 se configura un flujo en zigzag Z indicado esquemáticamente del gas de clasificación 6, que discurre hacia arriba con varias modificaciones de la dirección de flujo principal 6' del gas de clasificación 6.

50 Para un mejor entendimiento del funcionamiento, el canal de clasificación 2 puede subdividirse en varias etapas de canal de clasificación 2a, delimitadas respectivamente por el cambio de dirección de la dirección de flujo principal 6'.

Esto está indicado en la Figura 1 con línea discontinua para una de las etapas 2a. Preferentemente, aunque no obligatoriamente, estas están asociadas a equipos de ionización 3 que pueden controlarse por separado. Por ejemplo, a cada etapa de canal de clasificación 2a puede estar asociado un generador de iones 4.1 a 4.5 propio y un grupo de boquillas de flujo de entrada 5. Igualmente sería concebible abastecer al menos dos etapas de canal de clasificación 2a con un generador de iones común. Entre este y las boquillas de flujo de entrada 5 podría estar prevista entonces, para cada etapa de canal de clasificación 2a abastecida de este modo, una válvula independiente para ajustar una corriente volumétrica parcial en la etapa de canal de clasificación 2a respectiva (no representado). En cada caso es ventajoso un ajuste por separado del suministro de iones a las etapas de canal de clasificación 2a individuales, por ejemplo mediante ajuste de la corriente volumétrica introducida respectivamente y/o de la concentración iónica del gas ionizado 7 introducido en la etapa de canal de clasificación 2a respectiva. La cantidad de los cambios de dirección del flujo en zigzag Z o la cantidad de las etapas 2a del canal de clasificación 2 está representada meramente a modo de ejemplo.

La segunda forma de realización 21 del clasificador por gravedad representada esquemáticamente en la Figura 2 se diferencia de la primera forma de realización 1 por la conducción del aire de entrada y del aire de salida. Por tanto, en la segunda forma de realización 21 está previsto un soplador 22 independiente para aspirar el gas de clasificación 6 detrás del separador de parte fina 9. Con el primer soplador 8 se sopla el gas de clasificación 6 a través de un conducto de abastecimiento principal 23 al canal de clasificación 2. Desde este se ramifican conductos de abastecimiento secundarios 24 en dirección de los generadores de iones 4.1 a 4.5 para soplar también en estos aire. Están previstas preferentemente varias corrientes transversales Q del gas ionizado 7 situadas una tras otra con respecto al flujo de gas de clasificación. En los conductos de abastecimiento secundarios 24 pueden estar previstas las válvulas 11 indicadas en la Figura 1 o similares para ajustar la corriente volumétrica respectiva (no representado en la Figura 2).

Una zona central A del canal de clasificación 2 está representada de manera ampliada en la Figura 2. Por tanto, la dirección de flujo principal 6' del gas de clasificación (flechas de línea continua) sigue esencialmente la forma del canal de clasificación 2. La dirección de flujo principal 7' del gas ionizado 7 que fluye hacia el interior (flechas de línea discontinua) discurre en cada caso transversalmente a la dirección de flujo principal 6' del gas de clasificación 6. A los generadores de iones 4.1 a 4.5 individuales pueden estar asociadas respectivamente varias boquillas de flujo de entrada 5, de las que están mostradas en la Figura 2, por motivos de simplicidad, únicamente dos boquillas de flujo de entrada 5 del generador de iones 4.3 central representado de manera ampliada. Las boquillas de flujo de entrada 5 podrían estar conectadas, basándose en la representación esquemática de la Figura 1, también a través de conductos de unión a los generadores de iones 4.1 a 4.2.

Las formas de realización 1, 21 mostradas están configuradas como clasificadores en zigzag que, como es sabido, presentan una precisión de separación mejorada frente a clasificadores de tubo de subida sencillos con flujo de gas de clasificación vertical esencialmente rectilíneo. No obstante, la ionización de acuerdo con la invención podría igualmente emplearse de manera ventajosa en un clasificador de tubo de subida de este tipo.

El gas ionizado 7 se añade al gas de clasificación 6 preferentemente en el canal de clasificación 2, aunque, al menos en parte, también podría introducirse junto con el gas de clasificación 6 a través del conducto de abastecimiento principal 23 y/o generarse en la zona inferior del canal de clasificación 2, por debajo de la etapa de canal de clasificación 2a más bajo.

Tal como está representado de manera ampliada en la Figura 2, la ionización de acuerdo con la invención y la consiguiente reducción de cargas electrostáticas en las partículas de plástico P favorece la separación de la fracción fina P' de la fracción gruesa P''. A modo de aclaración, la diferencia de tamaño entre las fracciones está representada de manera exagerada en la Figura 2. Con ayuda de la ionización, las fracciones finas P' y fracciones gruesas P'' del mismo material, en particular de PET, que solo se diferencian comparativamente de manera insignificante con respecto a su tamaño y/o conformación, pueden separarse unas de otras. En particular pueden clasificarse copos de PET de diferente tamaño con suficiente precisión de separación en una fracción fina, por ejemplo partes de paredes de botellas estiradas durante el moldeo por soplado y estirado, y una fracción gruesa, por ejemplo partes de bocas de botellas no estiradas durante el moldeo por soplado y estirado.

La dirección de flujo principal 7' del gas ionizado 7, tal como está indicado esquemáticamente en la Figura 2, no tiene que estar orientada exactamente en perpendicular a la dirección de flujo principal 6' del gas de clasificación 6. Por ejemplo, puede graduarse la dirección de las boquillas 5 y, con ello, la dirección de flujo principal 7' del respectivo gas ionizado 7 que fluye hacia el interior. Con ello pueden establecerse de forma precisa en diferentes zonas del canal de clasificación 2, en particular en las etapas de canal de clasificación 2a individuales, relaciones de flujo optimizadas para el gas ionizado 7 y el gas de clasificación 6.

La Figura 3 aclara la conducción de conductos en la segunda forma de realización 21 con el conducto de abastecimiento principal 23 para el gas de clasificación 6 y los conductos de abastecimiento secundarios 24 para los generadores de iones 4.1 a 4.5 con aire de entrada.

Con el clasificador por gravedad puede trabajarse como sigue:

5 Una corriente, que va a clasificarse, de partículas de plástico P se introduce, por ejemplo, con ayuda del equipo de transporte 12 superior en el canal de clasificación 2 de modo que las partículas de plástico P que van a clasificarse preferentemente pueden caer libremente en el canal de clasificación 2 y/o son afluidas libremente por el gas de clasificación 6 que fluye hacia arriba. Las partículas de plástico de la fracción fina P' adheridas, debido a la atracción electrostática, a las partículas de plástico de la fracción gruesa P'' pueden desprenderse, gracias a la ionización de acuerdo con la invención de al menos de una parte del gas que fluye a través del canal de clasificación 2, de las partículas de la fracción gruesa P''. Por consiguiente, las partículas de la fracción fina P' en el canal de clasificación 2 son recogidas por el gas de clasificación 6 y se descargan hacia arriba en dirección del filtro 9 del canal de clasificación 2. Las partículas de plástico de la fracción pesada P'' caen, en contra del gas de clasificación 6 que sigue fluyendo, hacia abajo saliendo del canal de clasificación 2. Ahí pueden transportarse hacia fuera, por ejemplo, con el equipo de transporte 14 inferior.

15 Gracias a la afluencia a las partículas de plástico P de gas ionizado 7, en particular transversalmente a la dirección de flujo principal 6' del gas de clasificación 6, se reduce la carga electrostática de modo que partículas de plástico P del mismo material, en particular copos de PET, se pueden clasificar de manera precisa y con precisión de separación predefinida en una fracción gruesa y una fracción fina.

Las direcciones de flujo principal 7' en las boquillas 5 individuales se adaptan en este caso al igual que las respectivas corrientes volumétricas del gas ionizado 7 de manera selectiva a las relaciones de flujo deseadas y la distribución de tamaños existente de las partículas de plástico P cargadas.

20 Las formas de realización descritas pueden combinarse en este caso, por ejemplo diferentes generadores de iones, conductos de aire de entrada y/o válvulas. Igualmente puede introducirse gas de clasificación ya preionizado en la zona de entrada inferior del canal de clasificación y/o añadirse mediante mezcla gas ionizado por separado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la clasificación por gravedad de partículas de plástico (P) en el que un gas de clasificación (6) se conduce hacia arriba en contracorriente con respecto a las partículas de plástico que van a clasificarse, estando ionizado el gas de clasificación al menos en parte y separándose partículas de plástico mediante la clasificación por aire en una fracción fina y una fracción gruesa, **caracterizado porque** las partículas de plástico son copos de plástico.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se añade al gas de clasificación (6) un gas ionizado (7), en particular en una corriente transversal con respecto a la dirección de flujo principal (6') del gas de clasificación.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el gas ionizado (7) se añade en al menos dos corrientes transversales (Q) ajustables por separado con respecto a la corriente volumétrica y/o su dirección de flujo principal (7').
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que las corrientes transversales (Q), con respecto a la dirección de flujo principal (6') del gas de clasificación (6), se introducen una tras otra.
- 15 5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el gas de clasificación (6) se conduce en un flujo en zigzag (Z).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el gas ionizado (7) se añade al gas de clasificación (6) en al menos dos etapas (2a) del flujo en zigzag (Z).
- 20 7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas de plástico (P) que van a clasificarse son una fracción de un procedimiento de separación de material que separa mediante carga electrostática activa de partículas.
8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas de plástico están compuestas en al menos el 50 % en peso de copos de R-PET.

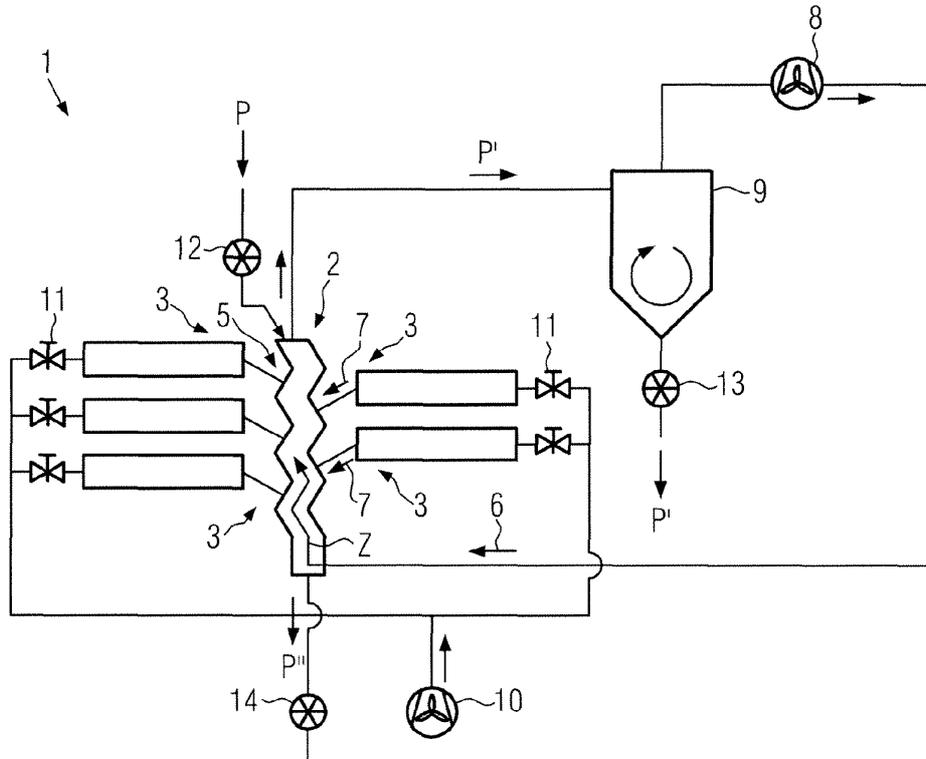


FIG. 1

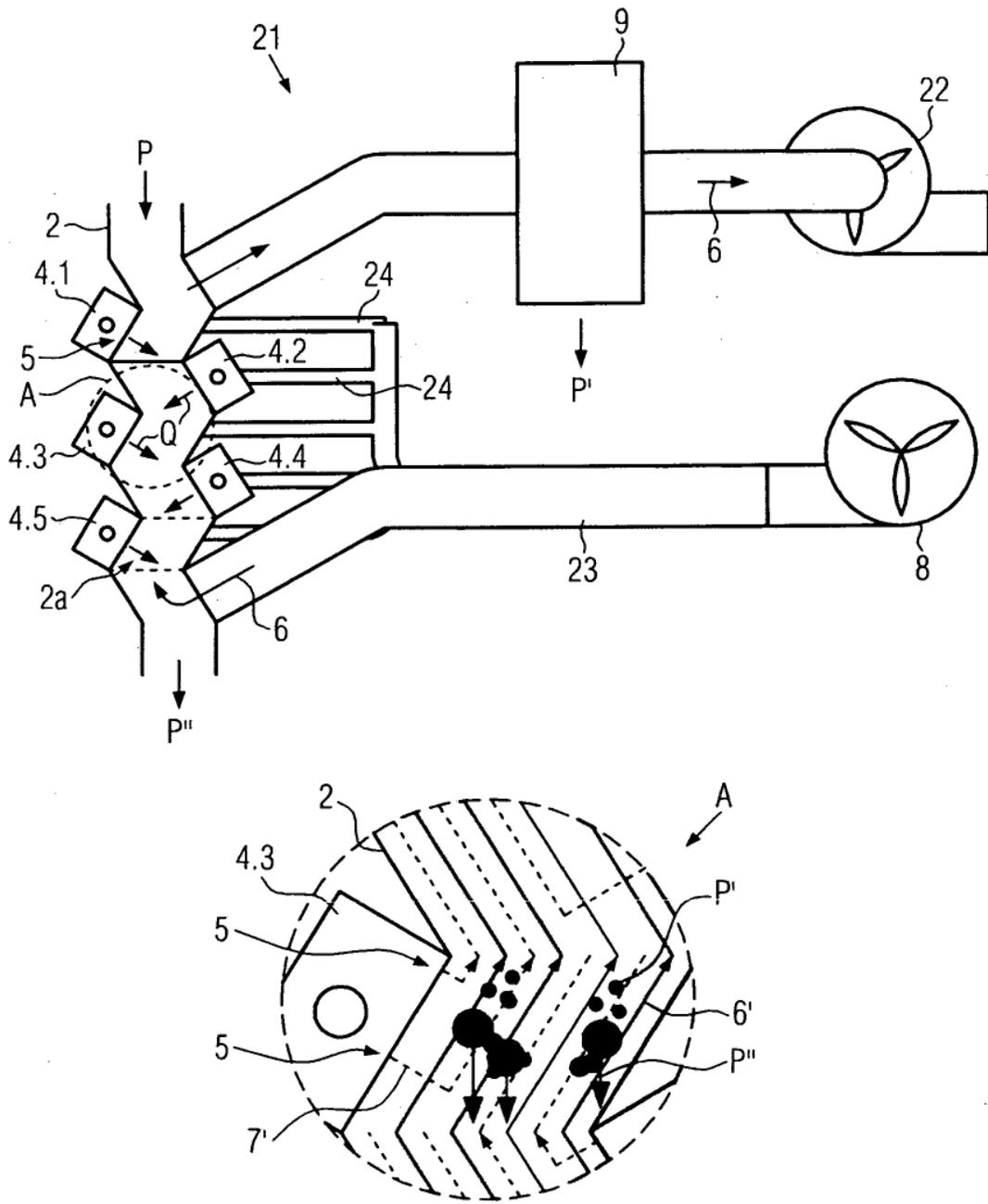


FIG. 2

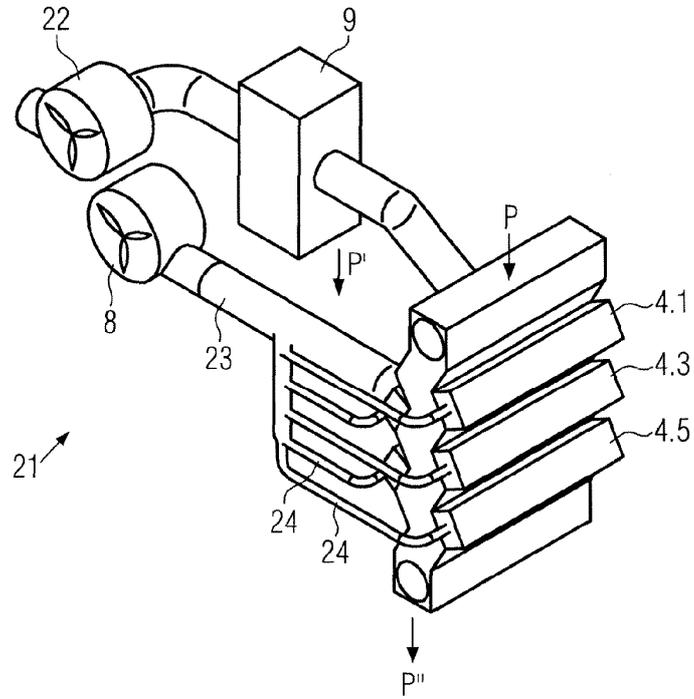


FIG. 3