

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 223**

51 Int. Cl.:

B08B 3/00 (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01)
B08B 3/04 (2006.01)
B08B 3/10 (2006.01)
B01F 3/12 (2006.01)
B01F 5/00 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2017** **PCT/EP2017/054006**
87 Fecha y número de publicación internacional: **08.09.2017** **WO17148757**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2017** **E 17707224 (6)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2020** **EP 3423203**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en un dispositivo de limpieza**

30 Prioridad:

03.03.2016 DE 102016103781

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2021

73 Titular/es:

HYDRODYN PREONE RECYCLING GMBH
(100.0%)
Am Neuländer Gewerbepark 8
21079 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

HOFMANN, MICHAEL y
SCHNEIDER, DIRK

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 833 223 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 introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en un dispositivo de limpieza

5

La invención se refiere un dispositivo para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en un dispositivo de limpieza para la retirada de impurezas de las partículas de plástico. La invención se refiere además a un procedimiento para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en un dispositivo de limpieza para la retirada de impurezas de las partículas de plástico.

10

Dispositivos de limpieza para la retirada de impurezas de partículas de plástico, en particular de recortes de plástico (copos de plástico), se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 10 2013 111 365 A1,

WO 2013/010654 A2 o WO 2014/111412 A1. Para la limpieza de las partículas de plástico, estas se introducen conjuntamente con un líquido, la mayoría de las veces agua, en la zona de tratamiento del dispositivo de limpieza.

15

Como procedimiento de introducción se conocen esencialmente dos variantes. Por un lado, se conoce mezclar agitando las partículas de plástico en agua en un contenedor separado y bombear la suspensión por medio de una bomba de sólidos a través del dispositivo de limpieza. A este respecto, es desventajoso que se necesita un contenedor de agitación comparablemente grande con un agitador correspondientemente costoso. Además, la suspensión producida debe ser bombeable, de modo que se requiere una cantidad de agua comparablemente grande. Esto de nuevo provoca una alta necesidad de energía en el dispositivo de limpieza, dado que se debe acelerar una gran cantidad de agua. Además, se requiere una bomba de sólidos entre el contenedor de agitación y el dispositivo de limpieza. Alternativamente se conoce introducir las partículas de plástico por medio de un tornillo de embutido y añadir agua, o bien en el tornillo de embutido o en el dispositivo de limpieza. Sin embargo, en la práctica se muestra que actualmente no existe una solución técnica satisfactoria para la introducción de trozos de láminas (copos de plástico) en el dispositivo de limpieza. Las introducciones por tornillo tienen un límite de potencia natural debido a la pequeña densidad aparente a granel de los copos de plástico y las condiciones límite geométricas. Este límite de potencia se sitúa por debajo de la capacidad posible de los dispositivos de limpieza, de modo que estos no se pueden aprovechar de forma óptima. Además, en la práctica es difícil la alimentación continua del tornillo de embutido con partículas de plástico y por consiguiente la alimentación continua del dispositivo de limpieza.

20

25

30

Partiendo del estado de la técnica explicado, por ello la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo y un procedimiento del tipo mencionado al inicio, con los que al dispositivo de limpieza se le pueda suministrar de manera sencilla y energéticamente eficiente una mezcla dosificada de forma precisa de partículas de plástico y un líquido.

35

La invención logra este objetivo mediante las reivindicaciones independientes 1 y 15. Configuraciones ventajosas se encuentran en las reivindicaciones dependientes, en la descripción y en las figuras.

Para un dispositivo del tipo mencionado al inicio, la invención resuelve el objetivo mediante un embudo de introducción, cuya entrada está conectada con un suministro para las partículas de plástico, y cuya salida está conectada con una entrada del dispositivo de limpieza a través de la línea de suministro, donde en el embudo de introducción está dispuesta al menos una boquilla de introducción conectado con un abastecimiento de líquido, a través de la que se descarga al menos un chorro de líquido en el embudo de introducción, donde la al menos una boquilla de introducción está dispuesta de manera que en el embudo de introducción se produce una mezcla de las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción con el líquido.

40

45

Para un procedimiento del tipo mencionado al inicio, la invención resuelve el objetivo porque a la entrada de un embudo de introducción se le suministran partículas de plástico, donde mediante al menos una boquilla de introducción conectada con un abastecimiento de líquido se descarga al menos un chorro de líquido en el embudo de introducción, de modo que en el embudo de introducción se produce una mezcla de las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción con el líquido, y donde la mezcla de las partículas de plástico y el líquido se le suministra a una entrada del dispositivo de limpieza a través de una salida del embudo de introducción.

50

Las partículas de plástico se limpian en el dispositivo de limpieza en el curso de un proceso de reciclaje. Por ejemplo, se puede tratar de botellas de bebida de plástico trituradas u otros productos de plástico. Las partículas de plástico pueden ser, por ejemplo, partículas de plástico PET. También son posibles otros materiales. En el dispositivo de limpieza se retiran las impurezas de las partículas de plástico. El dispositivo de limpieza puede ser un denominado refinador, en el que las impurezas se quitan de las partículas de plástico frotando. El refinador puede ser un refinador de discos con dos discos de limpieza opuestos entre sí, entre los que se limpian las partículas de plástico, en particular

55

60

por fricción. Pero también se puede tratar de un refinador de tambor o cono. Las impurezas son en particular adherencias sobre las partículas de plástico, como restos de celulosas, restos adhesivos, restos de etiquetas o suciedades orgánicas. Las partículas de plástico pueden ser partículas de plástico de baja densidad aparente a granel, en particular recortes de plástico o trozos planos de láminas (copos de plástico). Pero, las partículas de plástico también pueden ser partículas de plástico de mayor densidad aparente a granel, por ejemplo, granos de plástico, en particular plásticos duros granulados.

El dispositivo según la invención comprende un embudo de introducción con una entrada, a la que se le suministran las partículas de plástico en particular de forma separada. En el embudo de introducción está prevista al menos una boquilla de introducción. Al menos una boquilla de introducción está conectada con un abastecimiento de líquido, por ejemplo, a través de una bomba. A través de al menos una boquilla de introducción se conduce el líquido a suministrar conjuntamente con las partículas de plástico del dispositivo de limpieza al embudo de introducción. El líquido descargado en el embudo de introducción puede ser, por ejemplo, agua. Correspondientemente el abastecimiento de líquido puede ser un abastecimiento de agua. Las partículas de plástico caen, en particular debido a la fuerza de la gravedad, desde arriba en el embudo de introducción y se captan por el líquido descargado por la al menos una boquilla de introducción. La salida del embudo de introducción está conectada, por ejemplo, a través de una tubería con una entrada del dispositivo de limpieza, por ejemplo, un refinador.

Al menos una boquilla de introducción está dispuesta según la invención, de modo que en el embudo de introducción se produce una mezcla de las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción con el líquido. Gracias a la mezcla uniforme según la invención de las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción con el líquido se produce una introducción óptima de las partículas de plástico en el dispositivo de limpieza. En la región de la salida de embudo está formada así una zona de mezcla. A la entrada del dispositivo de limpieza se le suministra en consecuencia una suspensión del líquido y las partículas de plástico con una proporción de sólidos ampliamente constante.

Mediante la invención se consigue de manera sencilla y energéticamente eficiente una dosificación precisa y uniforme de las partículas de plástico en el líquido. A este respecto, frente al estado de la técnica se puede elevar la proporción de plástico en la mezcla de líquido y plástico. Puestos que precisamente en un modo de funcionamiento muy consistente, las fluctuaciones de la dosificación conducen de forma muy rápida a obstrucciones y por consiguiente a interrupciones del funcionamiento, esto se puede evitar debido al ajuste preciso de forma fiable según la invención de la proporción de sólidos. Mediante al menos una boquilla de introducción se permite una adición exacta y dirigida al objetivo del líquido en el embudo de introducción. La adición de líquido se optimiza de este modo, eventualmente aprovechando la energía cinética del líquido. Se configura una zona de mezcla operacionalmente segura de líquido y partículas, que también está diseñada para potencias más elevadas. La zona de mezcla se puede situar en particular junto a la entrada del dispositivo de limpieza, solo espaciada por la línea de conexión entre la salida de embudo y la entrada del dispositivo de limpieza. Además, la invención se puede utilizar de forma universal, es decir, entre otros también para plásticos duros (granulados).

En tanto que la proporción de plástico, según se ha explicado, se puede elevar frente al estado de la técnica, se baja el consumo de líquido en la relación. Por ello se debe tratar de nuevo menos líquido según el proceso de limpieza. La eficiencia energética se mejora. Además, se eleva el rendimiento con necesidad de energía creciente en menor proporción. La seguridad de funcionamiento se eleva igualmente.

Al menos una boquilla de introducción también puede estar dispuesta en una configuración de manera que en la región de la salida del embudo de introducción se configura un remolino que mezcla las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción con el líquido. En tanto que en la región de la salida del embudo se configura un remolino de líquido o torbellino de líquido, se optimiza aún más la mezcla uniforme de las partículas de plástico con el líquido suministrado. La dosificación de las partículas de plástico se puede homogeneizar aún más de este modo y elevarse la eficiencia y seguridad de funcionamiento de la invención.

Según otra configuración especialmente conforme a la práctica, el chorro de líquido descargado de la al menos una boquilla de introducción puede estar dirigido hacia la pared interior del embudo de introducción, preferentemente con un ángulo respecto a la dirección axial del embudo de introducción. De esta manera se puede generar un remolino en la salida de embudo de manera especialmente sencilla. A este respecto, la dirección axial del embudo está formada por el eje central que discurre entre la entrada de embudo y la salida de embudo. El ángulo del chorro de líquido respecto a esta dirección axial puede ser en particular mayor de 45°. Se puede situar, por ejemplo, en el rango de 50° a 80°, preferentemente en el rango de 60° a 70°.

Según otra configuración, al menos una boquilla de introducción puede estar dispuesta en el borde de la entrada del

embudo de introducción. A este respecto, al menos una boquilla de entrada puede pasar la pared del embudo de introducción en la región del borde de abertura del embudo de introducción, de modo que se puede conectar una línea de abastecimiento que viene del abastecimiento de líquido desde fuera en al menos una boquilla de introducción.

- 5 La orientación de al menos una boquilla de entrada se puede ajustar según otra configuración, por ejemplo, de forma manual o controlada por un aparato de ajuste. De este modo, la invención se puede adaptar a diferentes situaciones de funcionamiento.

- Según otra configuración, en el embudo de introducción pueden estar dispuestas varias boquillas de entrada
10 conectadas con un abastecimiento de líquido, a través de las que se suministra el líquido en el embudo de introducción. Las varias boquillas de introducción pueden estar dispuestas entonces de nuevo, de manera que en la zona de la salida del embudo se forma un remolino que mezcla las partículas de plásticos con el líquido. Entonces, correspondientemente los chorros de líquido descargados por varias boquillas de introducción pueden estar dirigidos hacia la pared interior del embudo de introducción, por ejemplo, con un ángulo respecto a la dirección axial del embudo
15 de introducción, según se explica arriba, en particular con el mismo ángulo respecto a la dirección axial del embudo de introducción. Además, los chorros de líquido descargados por las boquillas de introducción pueden estar orientados en paralelo o con un pequeño ángulo (en particular el mismo) (por ejemplo, menos de 20°, preferentemente menos de 10°) respecto a una tangente colocada en la región de la fijación de las boquillas de introducción respectivamente en el borde de abertura de la entrada de embudo. El líquido descargado por las boquillas de introducción corre entonces
20 en forma helicoidal en la pared interior del embudo de introducción hacia abajo hacia la salida y forma allí un remolino. Asimismo, varias boquillas de introducción pueden estar dispuestas en el borde de la entrada de embudo. También se puede ajustar la posición de varias boquillas de introducción. El número requerido según la invención de las boquillas de introducción depende del respectivo caso de aplicación. En principio es concebible utilizar solo una boquilla de introducción. Sin embargo, en la práctica serán razonables de forma previsible varias boquillas de
25 introducción, por ejemplo, al menos cuatro o más de cuatro boquillas de introducción.

- En el embudo de introducción puede estar dispuesta además al menos una boquilla de introducción, a través de la que se descarga un chorro de líquido dirigido directamente a la salida del embudo de introducción. De nuevo pueden estar previstas varias boquillas de introducción semejantes. Al menos una boquilla de introducción actúa entonces
30 como al menos una boquilla de enjuague. Por ejemplo, puede estar dispuesta perpendicularmente sobre la salida del embudo de introducción, de modo que el chorro de líquido descargado está orientado en la dirección axial del embudo de introducción en la salida de embudo. De esta manera, aprovechando la energía cinética del líquido se puede provocar una aceleración de la suspensión en la dirección de la entrada del dispositivo de limpieza. El líquido descargado por la o las boquillas de introducción directamente en la salida de embudo conduce las partículas de
35 plástico luego a la salida de embudo. A este respecto, también se puede conseguir una mezcla suficiente de las partículas de plástico con el líquido eventualmente sin configuración de un remolino en la región de la zona de mezcla. Esto se favorece aún más cuando mediante el dispositivo de limpieza siguiente se realiza una aspiración de la suspensión generada en el embudo de introducción, por ejemplo, en tanto que el efecto de bombeo de la suspensión bombeada por el dispositivo de limpieza genera una depresión o remolino en la salida del embudo de introducción.
40 Además, de esta manera se pueden disolver obstrucciones eventuales en la región de la salida de embudo. Al menos una boquilla de enjuague también está conectada con el abastecimiento de líquido, por ejemplo, a través de una bomba. Naturalmente también es posible una combinación de las boquillas de introducción dirigidas hacia la pared interior del embudo de introducción y a la salida de embudo.

- 45 Al menos, el borde de la entrada del embudo de introducción puede ser elíptico según otra configuración. El embudo mismo también puede estar configurado estrechándose en forma elíptica. De esta manera se consigue una formación de remolino especialmente efectiva. Pero también son concebibles otras formas de embudo, por ejemplo, una sección transversal que se estrecha en forma circular, en particular cuando la distancia es mayor entre la salida de embudo y la entrada del dispositivo de limpieza.

- 50 Según otra configuración puede estar previsto que el suministro para las partículas de plástico comprenda un reservorio de suministro conectado con la entrada del embudo de alimentación y que contiene las partículas de plástico, donde en el reservorio de suministro están dispuestos cepillos de suministro accionados de forma giratoria, a través de los que las partículas de plástico se le suministran separadamente a la entrada del embudo de introducción.
55 Mediante los, por ejemplo, dos cepillos de alimentación accionados de forma giratoria alrededor de ejes de giro paralelos, las partículas de plástico situadas en el reservorio de suministro, por ejemplo, igualmente en forma de embudo se le suministran al embudo de introducción de forma separada, exacta y dosificada precisamente, en particular se suministran de tipo cortina. De este modo también se puede elevar aún más la producción del embudo de introducción de forma fiable en el caso de alta consistencia de sólidos.

60

Además, puede estar previsto un aparato de control, que excite el suministro para las partículas de plástico y/o el abastecimiento de líquido. La cantidad de líquido requerida para la introducción según la invención depende entre otros de la salida del dispositivo de limpieza. Cuando en el dispositivo de limpieza se debe obtener un efecto de bombeo para una limpieza mejorada de las partículas de plástico y en la salida del dispositivo de limpieza se sitúa una bomba, se debe introducir una cantidad correspondientemente mayor de líquido, a fin de generar una suspensión bombeable. Si por el contrario la suspensión se descarga libremente de la salida del dispositivo de limpieza, es decir, sin bomba, se puede ajustar una cantidad de líquido correspondientemente menor, de modo que se puede optimizar el coste de recursos y energía. En combinación con un refinador de bomba a chorro se puede optimizar la cantidad de líquido respecto a la limpieza en el dispositivo de limpieza (con coste de energía mínimo) y a continuación en el dispositivo de limpieza se puede añadir una cantidad de líquido requerida para el transporte. Mediante el dispositivo de control se puede ajustar la consistencia de sólidos suministrada al dispositivo de limpieza respectivamente de la manera deseada.

Además, puede estar previsto un aparato de regulación que en base a los datos de medición proporcionados por al menos un dispositivo de medición excita el suministro para las partículas de plástico y/o el abastecimiento de líquido. El dispositivo de medición puede comprender, por ejemplo, un sensor de nivel de llenado que mide el nivel de llenado en la salida del embudo de introducción. En esta configuración, en función de datos de medición relevantes, por ejemplo, el nivel de llenado en la región de la salida de embudo, se puede excitar el suministro de las partículas de plástico y/o el líquido de la manera requerida. Así, por ejemplo, se puede regular a un nivel de llenado de consigna en la salida de embudo, que garantiza en cualquier momento un funcionamiento seguro y fiable del dispositivo según la invención.

La invención se refiere además a un dispositivo de limpieza para la retirada de impurezas de las partículas de plástico con una entrada para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido, que comprende un dispositivo según la invención. El dispositivo de limpieza puede estar configurado, por ejemplo, según se describe en los documentos WO 2013/010654 A2 o WO 2014/111412 A1.

El procedimiento según la invención se puede llevar a cabo con un dispositivo según la invención.

Un ejemplo de realización de la invención se explica más en detalle a continuación mediante las figuras. Muestran esquemáticamente:

Fig. 1 un dispositivo de limpieza para la retirada de impurezas de las partículas de plástico con un dispositivo según la invención para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en una vista en sección,

Fig. 2 el embudo de introducción del dispositivo mostrado en la fig. 1 en una vista en perspectiva,

Fig. 3 el embudo de introducción de la fig. 2 en una primera vista lateral,

Fig. 4 el embudo de introducción de la fig. 2 en una segunda vista lateral, y

Fig. 5 el embudo de introducción de la fig. 2 en una vista en planta.

En tanto no se indique lo contrario, en las figuras los mismos símbolos de referencia indican los mismos objetos.

En la fig. 1 con la referencia 10 se muestra un dispositivo de limpieza para la retirada de impurezas de las partículas de plástico, por ejemplo, de copos de plástico. En el ejemplo mostrado, el dispositivo de limpieza es un refinador de discos, cuyos discos de limpieza están representados con las referencias 12 y 14. A través de un motor 16 se acciona de forma giratoria al menos uno de los discos de limpieza 12, 14. Un dispositivo semejante se conoce en sí y puede estar configurado, por ejemplo, según se muestra en el documento WO 2013/010654 A2. Aunque en la fig. 1 está representado un refinador de discos, también son posibles otros dispositivos de limpieza, por ejemplo, un refinador de tambor o cono.

Con la entrada 18 del dispositivo de limpieza 10 está unida una tubería 20, que está conectada con la salida de un embudo de introducción 22. Sobre la entrada del embudo de introducción 22 está dispuesto un embudo de suministro 24, que forma un reservorio de suministro 26, en el que se echan las partículas de plástico a limpiar, según se ilustra con la flecha 28. En el ejemplo representado, en el embudo de suministro 24 se sitúa dos cepillos de suministro 30, 32 de diferente tamaño, accionados de forma giratoria alrededor de ejes de giro paralelos. Sobre las paredes directrices 34, 36 se suministran las partículas de plástico debido a la fuerza de la gravedad desde el reservorio de suministro 26 a los cepillos de suministro 30, 32 y se conducen a través de estos a la entrada del embudo de

introducción 22. A este respecto, las partículas de plástico se separan y caen en forma de cortina uniformemente en el embudo de introducción 22. En el embudo de introducción 22 están dispuestas varias boquillas de introducción 38, según se explicará todavía más en detalle mediante las figuras 2 a 5. Las boquillas de introducción 38 están conectadas a través de una línea de abastecimiento 39 y una bomba 41 con un abastecimiento de líquido no representado más en detalle, en este caso un abastecimiento de agua. El agua suministrada a través de este abastecimiento de agua se descarga por las boquillas de introducción 38 en el embudo de introducción 22.

Según se puede reconocer en particular en las figuras 2 a 5, las boquillas de introducción 38 están dispuestas de forma distribuida a distancias regulares en el borde 40 de la entrada del embudo de introducción 22. A este respecto, una conexión de líquido 42 de las boquillas de introducción 38 sobresale hacia fuera a través de la pared del embudo de introducción 22. Con estas conexiones de líquido 42 se conecta la línea de abastecimiento 39. El chorro de líquido descargado respectivamente por las boquillas de introducción 38 está dirigido hacia la pared interior del embudo de introducción 22, en este caso con un ángulo respecto a la dirección axial del embudo de introducción, que discurre, por ejemplo, en la fig. 3 verticalmente desde arriba hacia abajo. El ángulo se puede situar, por ejemplo, en el rango de 60° a 70° respecto a la dirección axial. Además, los chorros de líquido descargados por las boquillas de introducción 38 están dirigidos respectivamente con un pequeño ángulo, por ejemplo, menor de 20°, respecto a una tangente imaginaria, colocada en la región de la fijación de las boquillas de introducción 38 en el borde de abertura 40 de la entrada de embudo. Gracias a esta disposición de las boquillas de introducción 28, el agua introducida a chorro corre en forma de espiral en la pared interior del embudo de introducción 22 hacia abajo hacia la salida 44 del embudo de introducción 22 y en la región de la salida 44 se produce un torbellino o un remolino del agua introducida a chorro. Esto de nuevo conduce a la configuración de una zona de mezcla en la región de la salida 44, en la que las partículas de plástico que caen debido a la fuerza de la gravedad a través de los cepillos de alimentación 30, 32 en el embudo de introducción 22 se mezclan de forma homogénea y con proporción de sólidos definida de forma precisa con el agua. La suspensión así formada de agua y partículas de plástico se le suministra a la entrada 18 del dispositivo de limpieza 10 a través de la línea de suministro 20 y las partículas de plástico se liberan de impurezas en el dispositivo de limpieza 10. En particular, en las figuras 2 y 5 se puede reconocer, además, que el borde 40 de la entrada del embudo de introducción 22 está configurada en forma de elipse.

Aunque en las figuras no está representado, en el embudo de introducción 22 se puede disponer alternativa o adicionalmente a las boquillas de introducción 38 mostradas además al menos una boquilla de enjuague, a través de la que se descarga un chorro de líquido dirigido directamente a la salida 44 del embudo de introducción 22. El dispositivo según la invención también puede comprender un dispositivo de limpieza, que en base a los datos de medición de un dispositivo de medición excite el suministro para las partículas de plástico, en particular, la velocidad de giro de los cepillos de suministro 30, 32 y/o el suministro del líquido, en particular la bomba 41. El dispositivo de medición puede medir, por ejemplo, el nivel de llenado en la salida 44 del embudo de introducción 22.

Lista de referencias

10	Dispositivo de limpieza
40	Disco de limpieza
14	Disco de limpieza
16	Motor
18	Entrada
20	Tubería
45	Embudo de introducción
24	Embudo de suministro
26	Reservorio de suministro
28	Flecha
30	Cepillo de suministro
50	Cepillo de suministro
34	Pared directriz
36	Pared directriz
38	Boquilla de introducción
39	Línea de abastecimiento
55	40
	41
	42
	44

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en un dispositivo de limpieza (10) para la retirada de impurezas de las partículas de plástico, **caracterizado por** un embudo de introducción (22), cuya entrada está conectada con un suministro para las partículas de plástico, y cuya salida (44) está conectada con una entrada (18) del dispositivo de limpieza (10) a través de la línea de suministro, donde en el embudo de introducción (22) está dispuesta al menos una boquilla de introducción (38) conectada con un abastecimiento de líquido, a través de la que se descarga al menos un chorro de líquido en el embudo de introducción (22), donde al menos una boquilla de introducción (38) está dispuesta de manera que en el embudo de introducción (22) se produce una mezcla de las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción (22) con el líquido.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos una boquilla de introducción (38) está configurada de manera que en la región de la salida (44) del embudo de introducción (22) configura un remolino que mezcla las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción (22) con el líquido.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el chorro de líquido descargado por al menos una boquilla de introducción (38) está orientado hacia la pared interior del embudo de introducción (22), preferentemente con un ángulo respecto a la dirección axial del embudo de introducción (22).
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos una boquilla de introducción (38) está dispuesta en el borde (40) de la entrada del embudo de introducción (22).
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se puede ajustar la orientación de al menos una boquilla de introducción (38).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el embudo de introducción (22) están dispuestas varias boquillas de introducción (38) conectadas con un abastecimiento de líquido, a través de las que se suministra el líquido en el embudo de introducción (22).
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** mediante al menos una boquilla de introducción se descarga un chorro de líquido dirigido directamente a la salida (44) del embudo de introducción (22).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos el borde (40) de la entrada (18) del embudo de introducción es elíptico.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el suministro para las partículas de plástico comprende un reservorio de suministro (26) conectado con la entrada del embudo de alimentación (22) y que contiene las partículas de plástico, donde en el reservorio de suministro (26) están dispuestos cepillos de suministro (30, 32) accionados de forma giratoria, a través de los que las partículas de plástico se le suministran separadamente a la entrada del embudo de introducción (22).
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende además un dispositivo de control para la excitación del suministro para las partículas de plástico y/o del abastecimiento de líquido.
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende además un aparato de regulación, que en base a los datos de medición proporcionados por al menos un dispositivo de medición excita el suministro para las partículas de plástico y/o el abastecimiento de líquido.
12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el dispositivo de medición comprende un sensor de nivel de llenado que mide el nivel de llenado en la salida (44) del embudo de introducción (22).
13. Dispositivo de limpieza (10) para la retirada de impurezas de las partículas de plástico con una entrada (18) para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido, que comprende un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
14. Dispositivo de limpieza (10) según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el dispositivo de limpieza (10) es un refinador, en particular un refinador de discos o un refinador de tambor o cono.

15. Procedimiento para la introducción conjunta de partículas de plástico y un líquido en un dispositivo de limpieza (10) para la retirada de impurezas de las partículas de plástico, donde a la entrada de un embudo de introducción (22) se le suministran partículas de plástico, donde mediante al menos una boquilla de introducción (38) conectada con un abastecimiento de líquido se descarga al menos un chorro de líquido en el embudo de introducción (22), de modo que en el embudo de introducción (22) se produce una mezcla de las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción (22) con el líquido, y donde a la mezcla de las partículas de plástico y el líquido se le suministra a una entrada (18) del dispositivo de limpieza (10) a través de una salida (44) del embudo de introducción (22).
- 10 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado porque** a través de al menos una boquilla de introducción (38) se descarga al menos un chorro de líquido en el embudo de introducción (22), de manera que en la región de la salida (44) del embudo de introducción (22) se configura un remolino que mezcla las partículas de plástico suministradas en el embudo de introducción (22) con el líquido.
- 15 17. Procedimiento según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado porque** por al menos una boquilla de introducción (38) se descarga un chorro de líquido dirigido hacia la pared interior del embudo de introducción (22), preferentemente con un ángulo respecto a la dirección axial del embudo de introducción (22).
18. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado porque** a través de
20 varias boquillas de introducción (38) conectadas con un abastecimiento de líquido se descarga respectivamente un chorro de líquido en el embudo de introducción (22).
19. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, **caracterizado porque** mediante al menos una boquilla de introducción se descarga un chorro de líquido dirigido directamente a la salida (44) del embudo de
25 introducción (22).
20. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, **caracterizado porque** las partículas de plástico se suministran en el embudo de introducción (22) desde un reservorio de suministro (26) conectado con la entrada del embudo de introducción (22) y que contiene las partículas de plástico, donde en el reservorio de suministro
30 (26) están dispuestos cepillos de suministro (30, 32) accionados de forma giratoria, a través de los que las partículas de plástico se suministran separadamente a la entrada del embudo de introducción (22).
21. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, **caracterizado porque** el suministro para las partículas de plástico y/o el abastecimiento de líquido de al menos una boquilla de introducción (38) se controla
35 en base a los datos de medición proporcionados por al menos un dispositivo de medición.
22. Procedimiento según la reivindicación 21, **caracterizado porque** el dispositivo de medición mide el nivel de llenado en la salida (44) del embudo de introducción (22).
- 40 23. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 22, **caracterizado porque** se lleva a cabo con un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

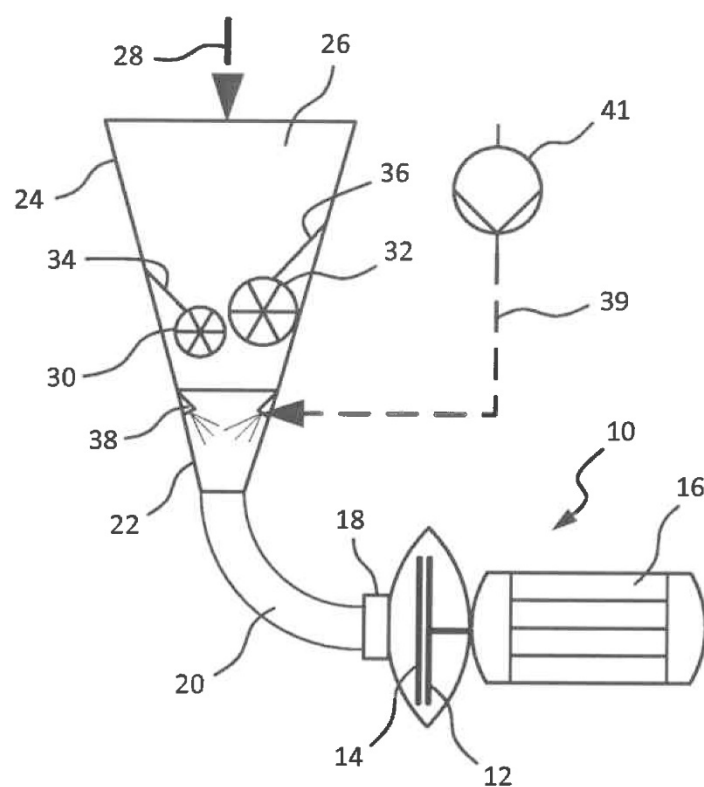


Fig. 1

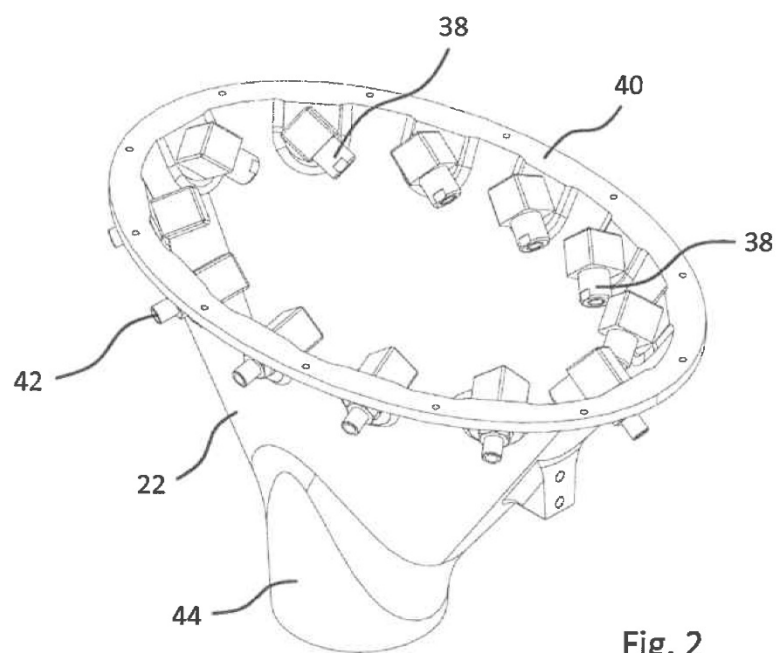


Fig. 2

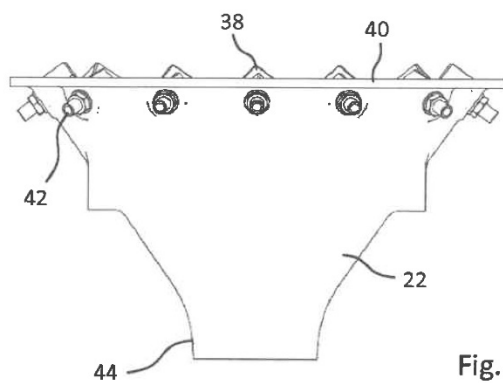


Fig. 3

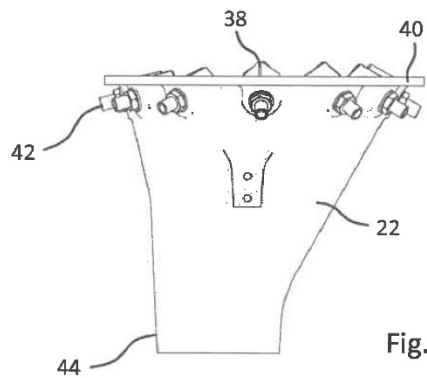


Fig. 4

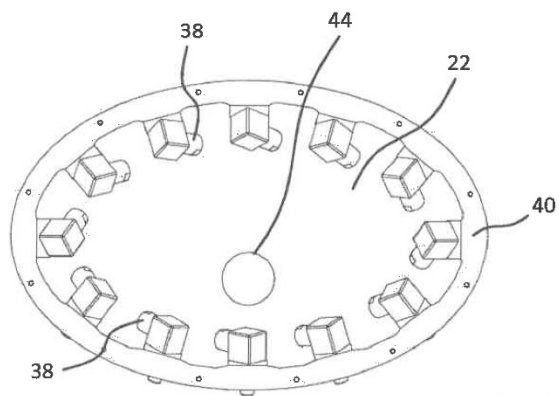


Fig. 5