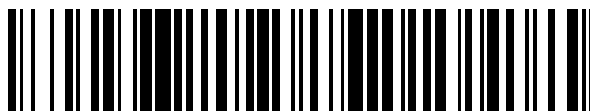


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 079**

51 Int. Cl.:

<b>B29B 7/42</b>	(2006.01) <i>B29K 69/00</i>	(2006.01)
<b>B29C 47/76</b>	(2006.01) <i>B29K 77/00</i>	(2006.01)
<b>B29B 7/00</b>	(2006.01)	
<b>B29B 7/84</b>	(2006.01)	
<b>B29C 47/40</b>	(2006.01)	
<b>B29C 47/00</b>	(2006.01)	
<b>B29K 9/00</b>	(2006.01)	
<b>B29K 21/00</b>	(2006.01)	
<b>B29K 33/00</b>	(2006.01)	
<b>B29K 55/02</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2014 PCT/EP2014/064555**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15004112**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2014 E 14739103 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 3019324**

54 Título: **Procedimiento para la producción de masas de moldeo termoplásticas, así como masas de moldeo termoplásticas producidas según éste**

30 Prioridad:

**11.07.2013 EP 13176178**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.03.2018**

73 Titular/es:

**INEOS STYROLUTION GROUP GMBH (100.0%)  
Mainzer Landstraße 50  
60325 Frankfurt am Main, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, WOLFGANG y  
NIESSNER, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 658 079 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 producción de masas de moldeo termoplásticas, así como masas de moldeo termoplásticas producidas según éste

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción y para la extrusión de compuestos o masas de moldeo termoplásticos, el cual posibilita con respecto al estado de la técnica un daño del material claramente menor. El procedimiento sirve para la producción de masas de moldeo termoplásticas en una máquina helicoidal con drenaje mecánico. La invención se refiere además de ello a masas de moldeo termoplásticas modificadas a alto impacto o a mezclas de polímeros, las cuales contienen materiales termoplásticos modificados a alto impacto, los cuales fueron producidas con el procedimiento según la invención. La desgasificación y el drenaje de materiales termoplásticos mediante máquinas helicoidales son conocidos. De esta manera el documento EP-A 0735077 describe un procedimiento para la producción de materiales termoplásticos modificados a alto impacto mediante drenaje mecánico de un componente elastomérico y mezcla con un polímero termoplástico en una máquina helicoidal. Las aberturas de drenaje están provistas de tornillos sinfín de retención y se manejan bajo la influencia de sobrepresión. Una placa de material compuesto de tejido de alambre metálico para la retención de la masa extruida no se usa en este caso en las aberturas de drenaje o de ventilación. En el documento JP S02-286208 (1990) se divulgan tres procedimientos de drenaje diferentes mediante un extrusor, el cual está equipado con dos tornillos sinfín. A la masa se extrusión se le extrae correspondientemente humedad en forma líquida y adicionalmente en forma gaseosa a través de una carcasa colador. La publicación JP H 57-167303 (1982) describe que una masa de extrusión, en este caso por ejemplo, productos semilíquidos de partículas de polímero, dosificada a un extrusor de dos tornillos sinfín, se drena, desgasifica y amasa. Aguas arriba de la zona de compresión puede salir agua en forma líquida del extrusor. La humedad residual puede salir en forma de gas. Como aberturas de drenaje se usan carcasas colador. El documento JP H 60-222223 (1985) divulga un procedimiento en el cual a un producto de extrusión, preferentemente a un alimento, pero también a otros materiales, se le extrae agua en forma líquida. El drenaje se produce mediante un extrusor de dos tornillos sinfín. La descarga de la humedad se produce hacia atrás a través de una abertura, la cual está conectada a una bomba de vacío.

30 En el documento WO 98/13412 se describen máquinas de tornillo sinfín, las cuales presentan al menos una sección de escurrido con al menos un elemento de retención y una abertura de drenaje correspondiente aguas arriba delante del primer elemento de retención. Las máquinas de tornillo sinfín comprenden además de ello secciones de desgasificación, las cuales se encuentran tras la última sección de plastificación. Las aberturas de desgasificación y de drenaje pueden estar provistas de un dispositivo, el cual impide la salida del producto de extrusión. Los tornillos sinfín de retención se describen como preferentes para este fin. Se describe además de ello, que las carcasas colador o los tamices no se adecuan para tapar aberturas de drenaje, dado que las carcasas colador se obstruyen demasiado rápido. Los tamices tienen además de ello la desventaja de ser mecánicamente inestables. Las aberturas de desgasificación según el documento WO 98/13412 preferentemente no se cubren.

40 El documento DE 10 2008 009735 A1 divulga un dispositivo para la extrusión de masas de moldeo, no se describe sin embargo ninguna masa de moldeo termoplástica, la cual comprenda al menos un copolímero de estireno - acrilnitrilo (SAN) modificado con caucho, con al menos un caucho de acrilnitrilo-estireno-acrilester (ASA) con una distribución de tamaño de partícula bimodal y un tamaño de partícula medio de 80 nm a 600 nm, preferentemente de 200 nm a 600 nm, así como una matriz SAN con un contenido de AN de 25 % en peso hasta 35 % en peso, preferentemente de 27 % en peso a 33 % en peso.

45 Los tamices o los filtros se usan en los dispositivos de extrusión para limpiar la masa fundida. Se conoce por ejemplo de los documentos US 5,055,244, EP-A1 229 346 y EP-A2 728 510 empujar el producto de extrusión a través de un filtro antes del moldeo por inyección con fines de limpieza. Del documento DE-A1 41 23 122 se conoce además de ello que puede usarse una abertura de extrusión cubierta con un tamiz reforzado con una porosidad de 40  $\mu$  para la producción de hilos extremadamente delgados.

50 Una máquina de moldeo por inyección para la desgasificación de materiales de inyección higroscópicos se describe en el documento DE-A 42 37 174. El tornillo sinfín se mueve en un cilindro, cuya pared está estructurada a partir de varias capas. La pared interior está configurada a partir de un metal sinterizado. Éste deja pasar el vapor de la humedad. El vapor, el cual ha atravesado el metal sinterizado, es evacuado a través de canales, los cuales se encuentran en la pared del cilindro. El cilindro está rodeado por una pared exterior como cubierta.

60 Del documento CH-A 512 979 se desprende un dispositivo de extrusión para materiales plásticos, que puede servir también para el drenaje de los materiales a tratar y se basa en un principio similar. La carcasa presenta un revestimiento de metal sinterizado. Éste puede consistir en anillos metálicos sinterizados dispuestos unos junto a otros. Cada uno de estos anillos de metal sinterizado presenta por fuera un canal de anillo, el cual puede usarse para la evacuación del gas separado mediante el anillo sinterizado. Esta construcción tiene la desventaja de ser muy laboriosa.

65 Los tornillos sinfín de retención evitan de manera muy efectiva la salida del producto de extrusión a través de las aberturas de desgasificación o de drenaje, requieren sin embargo un esfuerzo de inversión alto. Dado que son

piezas móviles, han de tener un mantenimiento regular. Habitualmente tampoco retienen por completo partículas de producto muy finas.

5 Las llamadas "carcasas colador" están equipadas con superficies a partir de paquetes de láminas, las cuales han de retener el producto de extrusión, pero que dejan pasar el vapor de agua o el agua por ranuras largas estrechas con una anchura de en general 0,1 mm a 1 mm. Retienen el producto de extrusión pero dejan pasar en gran proporción partículas de material sólido finas o se atascan fácilmente y han de limpiarse por lo tanto a menudo. Además de ello, las partículas finas que han pasado han de retirarse periódicamente, dado que las partículas muy finas representan un riesgo de incendio.

10 La fabricación de los cilindros interiores de las máquinas de extrusión a partir de material poroso, o bien de manera continua o en forma de anillos sinterizados, es por un lado laboriosa técnicamente. Por otro lado las máquinas han de desconectarse por completo para la limpieza, el tornillo sinfín ha de extraerse y la máquina desmontarse. A menudo este tipo de requerimientos técnicos no hacen frente de manera suficiente a las presiones que hacen su aparición en el dispositivo.

15 Según el estado de la técnica no ha sido preferente cubrir aberturas de desgasificación o de drenaje con tamices convencionales, dado que éstos se atascan relativamente rápido y no hacen frente de manera suficiente a los requisitos mecánicos.

20 El documento EP-A 1400337 describe un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, el cual no presenta las desventajas descritas. Se encontró en particular un dispositivo, mediante el cual se entrega menos de 1 g de partículas finas por kg del producto de extrusión que pasa por la correspondiente abertura a través de los gases que salen por las aberturas de desgasificación.

25 Además de ello, el dispositivo mediante el cual se evita la salida de producto de extrusión de las aberturas de desgasificación ha de tener una alta resistencia mecánica, ha de ser fácil de limpiar y ha de suponer unos costes de inversión reducidos. Según esto se describe un dispositivo para la extrusión de masas de moldeo termoplásticas, el cual presenta al menos una abertura de desgasificación, estando equipada la abertura de desgasificación con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados. Las placas compuestas de tamiz metálico de 5 capas muestran ventajas con respecto a carcasas colador y tornillos sinfín de llenado.

30 Los documentos mencionados anteriormente no indican si o eventualmente cómo pueden mejorarse mediante el procedimiento las propiedades de producto de los materiales plásticos extruidos, en particular en el caso de masas de moldeo de ABS (copolímero de estireno-butadieno-acrilonitrilo) y ASA (copolímero de acrilnitrilo-estireno-acrilester). En particular no se hace referencia a un alto contenido de productos de degradación en la extrusión.

35 Es por tanto tarea de la presente invención desarrollar de tal manera propiedades críticas y parámetros de la marcha de un extrusor, que en caso de un mismo rendimiento, es decir, igual eficiencia, se minimicen los productos de degradación. El estado de la técnica del documento EP-A 1400337 hace referencia a que la entrega no deseada de producto de extrusión, como por ejemplo caucho ("desprendimiento de partículas") puede minimizarse mediante una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) de 5 capas. Un número de revoluciones (DZ) se mantiene en este caso en comparación con tecnologías convencionales, como carcasas colador y tornillos sinfín de retención, con 300 vueltas/min con un diámetro exterior (Ds) del tornillo sinfín de 58 mm, igual.

40 La presente invención indica que los números de revoluciones (DZ) del extrusor, en caso de usarse una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) de 5 capas pueden encontrarse a razón de más del 10 %, preferentemente a más del 20 % y de manera particularmente preferente a más del 30 % por debajo del número de revoluciones de un extrusor con técnica convencional, para reducir, a pesar de un tiempo de permanencia más alto en el extrusor, las reacciones de degradación en el producto, aumentando al mismo tiempo la presión y el rendimiento de drenaje en una fase de escurrido o zona de escurrido. El contenido de productos de degradación, como por ejemplo, 1-buteno, y/o el contenido de monómeros residuales, como por ejemplo, estireno, puede servir como medida para un procesamiento cuidadoso de la masa de moldeo termoplástica. Como materiales termoplásticos pueden usarse diferentes compuestos de alto peso molecular u oligoméricos, que en caso de un aumento de la temperatura, al superarse su temperatura de transición vítrea, se ablanda. Pueden formar parte de éstos, materiales plásticos, pero también productos naturales y fármacos. En una forma de realización la masa de moldeo termoplástica contiene al menos un copolímero modificado a alto impacto o una mezcla de copolímeros modificada a alto impacto, así como eventualmente otros componentes. El experto conoce desde hace años diferentes materiales plásticos termoplásticos. Se mencionan a modo de ejemplo: poliamidas, policarbonatos, polímeros de estireno, copolímeros de estireno o mezclas de estos polímeros. Forman parte de los copolímeros de estireno por ejemplo, copolímeros de estireno/acrilonitrilo (SAN), copolímeros de estireno modificados con caucho, como copolímeros de estireno/butadieno/acrilonitrilo (ABS), copolímeros de estireno/acrilato/acrilonitrilo (ASA).

65 La masa de moldeo termoplástica contiene al menos un copolímero de acrilnitrilo-estireno modificado con caucho, basándose el componente de caucho en un copolímero de acrilnitrilo-estireno-acrilester (ASA).

La masa de moldeo termoplástica contiene al menos un copolímero de acrilonitrilo-estireno (SAN) modificado con caucho, con al menos un caucho de acrilonitrilo-estireno-acrilester (ASA) con una distribución de tamaño de partículas bimodal y un tamaño de partículas medio de 80 nm a 600 nm, a menudo también de 200 nm a 600 nm, así como una matriz SAN con un contenido de AN de 25 % en peso a 35 % en peso, preferentemente de 27 % en peso a 33 % en peso.

Se tienen en consideración además de ello también derivados o variantes de polímeros SAN, ABS o ASA, como aquellos basados en alfa-metilestireno o metacrilato o aquellos que comprenden comonómeros adicionales, por ejemplo, el llamado metilmetacrilato-acrilonitrilo-butadieno-estireno (MABS). Pueden usarse también mezclas de dos o más copolímeros de estireno diferentes. Se tienen en consideración además de ello también copolímeros de estireno modificados con caucho, los cuales están basados total o parcialmente en otros cauchos, como cauchos de etileno-butadieno o cauchos de silicona.

Son preferentes también mezclas ("*Blends*") de los llamados polímeros con poliamidas, polibutilentereftalatos y/o policarbonatos. Otros materiales termoplásticos se indican más abajo en detalle.

En el procedimiento según la invención para la producción de masas de moldeo termoplásticas se usa un extrusor, el cual, está estructurado en la dirección de transporte (aguas abajo) a partir de:

a) al menos una sección de dosificación (DA), comprendiendo esta sección de dosificación (DA) preferentemente al menos una abertura de drenaje, la cual está equipada con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros de protección,

b) al menos una sección de escurrido (Q) que sirve para el drenaje de la masa de moldeo termoplástica, la cual comprende al menos un elemento de retención, así como correspondientemente al menos una abertura de drenaje correspondiente, estando equipada ésta al menos una abertura de drenaje con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados.

c) al menos una sección de suministro (Z),

d) al menos una sección de plastificación (P) provista de elementos de mezcla, de amasado y/u otros de plastificación,

e) al menos una sección de desgasificación (E) provista de al menos una abertura de desgasificación, estando equipada al menos una de las aberturas de desgasificación preferentemente con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados, y

f) al menos una zona de entrega (AT),

usándose en el procedimiento en la sección de escurrido (Q) un extrusor de tornillo sinfín (S), en el cual el diámetro exterior (Ds) de al menos un tornillo sinfín es de 30 mm a 230 mm, en particular de 60 mm a 220 mm, y siendo un número de revoluciones (DZ) del al menos un tornillo sinfín del extrusor de 60 a 270, en particular de 60 a 210 vueltas/minuto, y presentando el extrusor de tornillo sinfín (S) usado, al menos una abertura de desgasificación y/o abertura de drenaje, habiendo fijada en la abertura de drenaje al menos una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), con dos o más capas, encontrándose sobre una capa de soporte (primera capa) de tejido grueso, de malla grande pero mecánicamente estable, al menos una capa de malla más pequeña, encontrándose la capa de malla más pequeña sobre un lado dirigido hacia el producto, suministrándose al extrusor en la sección de dosificación (DA) mediante una instalación de dosificación una masa de moldeo termoplástica con contenido de agua y/u otro líquido evaporable, la cual comprende al menos un copolímero de acrilonitrilo-estireno (SAN) modificado con caucho, con al menos un caucho de acrilonitrilo-estireno-acrilester (ASA) con una distribución de tamaño de partículas bimodal y un tamaño de partículas medio de 80 nm a 600 nm, preferentemente de 200 nm a 600 nm, así como con una matriz SAN con un contenido de AN de 25 % en peso a 35 % en peso, preferentemente de 27 % en peso a 33 % en peso, e introduciéndose en la sección de suministro (Z) otros componentes de la masa de moldeo termoplástica como masa fundida en el extrusor, y retirándose en la sección de desgasificación (E) de la masa de moldeo termoplástica agua adicional o líquidos como vapor, y entregándose en la zona de entrega (AT) la masa de moldeo termoplástica desde el extrusor.

Como dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según la invención es adecuada cualquier máquina de tornillo sinfín, la cual comprenda al menos una abertura de drenaje y mediante la cual puedan extruirse masas de moldeo termoplásticas. Con éstas han de entenderse también máquinas de tornillo sinfín las cuales se usan en el procesamiento como el moldeo por inyección. Las máquinas de tornillo sinfín son conocidas en sí, de manera que puede remitirse aquí a la literatura accesible en general. De esta manera pueden usarse por ejemplo máquinas de tornillo sinfín como se conocen de los documentos que se han descrito más arriba. Las máquinas de tornillo sinfín comprenden en general al menos una sección de dosificación (DA), al menos una sección de plastificación (P) y una zona de entrega (AT).

En general, la cantidad, la disposición y la configuración de las aberturas de drenaje se basan en la cantidad del gas, el cual ha de abandonar la máquina de tornillo sinfín. La cantidad, la disposición y la geometría de las aberturas de drenaje se basan por ejemplo en la extrusión de masas de moldeo termoplásticas con contenido de agua, en el contenido de agua de la masa de moldeo termoplástica y en el contenido de agua residual deseado del producto final.

Las máquinas de tornillo sinfín presentan según la invención al menos una abertura de drenaje. Pueden presentar no obstante también, varias aberturas de drenaje. Pueden comprender por ejemplo dos o tres aberturas de drenaje. Es posible no obstante también, que las máquinas de tornillo sinfín presenten muchas más, por ejemplo hasta 30, aberturas de drenaje.

Las aberturas de drenaje pueden encontrarse en el lado superior de la carcasa de la máquina de tornillo sinfín. Pueden tener no obstante también una disposición lateral o dirigida hacia abajo. Es posible también por ejemplo, disponer las aberturas de drenaje opuestas por pares lateralmente o por pares dispuestas arriba y abajo. Puede tenerse en consideración además de ello una combinación de las disposiciones mencionadas. Las aberturas de drenaje pueden estar dispuestas por ejemplo respectivamente de forma individual unas junto a otras o unas sobre otras. Se tiene en consideración no obstante también que se dispongan varias aberturas de drenaje unas junto a otras o unas sobre otras.

La cantidad y la posición de las aberturas de drenaje vienen dadas por las correspondientes tareas. Normalmente el drenaje se produce con la instalación de transporte aguas abajo de la zona de dosificación o de las zonas de dosificación y de fusión, esto quiere decir, hacia delante. El drenaje puede producirse no obstante también en contra de la dirección de transporte aguas arriba, esto quiere decir, hacia atrás hacia la zona de dosificación. En el caso más sencillo existe solamente una abertura de drenaje, la cual puede estar dispuesta aguas arriba o aguas abajo de una zona de dosificación. En caso de que existan varias zonas de dosificación, el drenaje puede producirse aguas arriba o aguas abajo hacia cada una de estas zonas de dosificación.

Las aberturas de drenaje pueden estar configuradas de manera conocida en sí y su geometría puede corresponderse con la de aberturas conocidas, como se usan habitualmente para evacuar materiales en forma de gas de un extrusor. De esta manera pueden usarse aberturas de drenaje, las cuales son escotaduras y/o perforaciones en el cilindro de extrusor (carcasa de extrusor). Como aberturas de drenaje son adecuadas por ejemplo perforaciones circulares o perforaciones en forma de un ocho yacente (es decir, dos perforaciones circulares dispuestas directamente una junto a la otra), pudiendo estar dispuesto el eje longitudinal del ocho yacente por ejemplo en ángulo recto (transversalmente) o en paralelo (longitudinalmente) con respecto a la dirección de transporte del extrusor.

Otra configuración preferente de las aberturas de drenaje es rectangular, cuadrada u ovalada, lateralmente arriba o abajo. En este caso las aberturas cuadradas o rectangulares pueden estar configuradas con esquinas redondeadas. Siempre y cuando se use más de una abertura de drenaje es posible también que sus geometrías sean diferentes.

Las aberturas de drenaje rectangulares u ovaladas están dispuestas de manera particularmente preferente de tal manera que su lado más largo se encuentra en paralelo con respecto al eje del extrusor. En caso de que las aberturas de drenaje se encuentren arriba y abajo, las aberturas abarcan según una forma de realización todos los tornillos sinfín, por ejemplo, los dos tornillos sinfín de una máquina de dos tornillos sinfín, de manera que serían visibles los dos tornillos sinfín. Es posible no obstante también, que uno de los tornillos sinfín esté cubierto total o parcialmente, de manera que solo se drena un lado. La abertura de drenaje puede estar dispuesta también alternativamente de tal forma que no esté en contacto estrecho, de manera que bien es cierto que se drenan todos los tornillos sinfín, pero el desvío del agua solo se produce a través del tornillo sinfín no cubierto. Siempre y cuando las condiciones de presión lo permitan, la abertura de drenaje puede estar dispuesta también de manera circundante cilíndricamente.

Según la invención al menos una abertura de drenaje está equipada con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos y/o una pantalla de agujeros alargados. Entre ellas se prefiere particularmente la MV.

En una forma de realización preferente la presión en el extrusor de tornillo sinfín es en la zona de las placas compuestas de tejido de alambre metálico (MV) de 10 bares a 55 bares, en particular de 15 bares a 35 bares. La presión se comprueba mediante los dispositivos de medición de la presión convencionales; la comprobación puede basarse en medición directa de la presión mecánica o en la medición de la presión sobre una membrana, un elemento piezoeléctrico, un sensor u otros elementos constructivos habituales, como son usados por el experto en la comprobación de la presión técnica.

Las aberturas de drenaje pueden usarse bajo presión normal, bajo vacío o bajo sobrepresión, pudiendo presentar todas las aberturas de drenaje la misma o diferente presión. Mediante correspondiente generación de presión o vacío puede ajustarse el contenido de humedad del producto de extrusión en este punto dentro de determinados límites. En el caso de un vacío la presión absoluta es de habitualmente 2 milibares a 900 milibares, preferentemente

de 10 milibares a 800 milibares, de manera particularmente preferente de 30 milibares a 500 milibares; en el caso de una desgasificación bajo sobrepresión se ajustan normalmente de 1,1 bares a 20 bares de presión absoluta. Es preferente no obstante manejar las secciones de desgasificación bajo presión normal o bajo vacío.

5 El dispositivo presenta al menos una abertura de drenaje, la cual está equipada con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos y/o una pantalla de agujeros alargados. En una forma de realización todas las aberturas de drenaje están equipadas de esta manera.

10 Según otra forma de realización preferente algunas aberturas de drenaje están configuradas de esta manera y las aberturas de drenaje restantes o bien abiertas o provistas de otros dispositivos, los cuales impiden la salida del producto transportado. Como tal puede servir por ejemplo un tornillo sinfín de retención. De esta manera la abertura de drenaje o las aberturas de drenaje, en las cuales la velocidad de salida de líquido es más rápida, puede estar provista correspondientemente de una MV, una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados, mientras que la abertura de drenaje o las aberturas de drenaje, por las cuales sale solo poco producto extruído, pueden estar abiertas. Puede ser ventajoso también equipar las aberturas de drenaje, en las cuales pueden darse altas presiones debido al procedimiento, con una MV, una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados, estando provisto el correspondiente de los dispositivos mencionados por el lado de salida de un mantenimiento de presión.

20 La MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados están adaptadas preferentemente en su geometría a aquella de la abertura de drenaje. Puede ser de esta manera circular, presentar la forma de un ocho yacente, ser rectangular, cuadrada u ovalada.

25 La MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados pueden estar fijadas de diferente manera en la abertura de drenaje. Preferentemente el correspondiente de los dispositivos mencionados se suelda, de suelda de forma inversa o se introduce a presión en un marco estable. El marco puede entonces introducirse a presión, introducirse o atornillarse en correspondientes escotaduras de un desplazador en la abertura de drenaje. También es posible la disposición abatible, estando provisto un lado del marco de una bisagra de disposición fija o de un dispositivo comparable. Una disposición variable, por ejemplo, plegable, introducible, atornillable, de introducción mediante clic, mediante un cierre de bayoneta, tiene la ventaja de que pueden reemplazarse rápidamente marcos correspondientemente prefabricados. Debido a ello se facilita la limpieza, el mantenimiento o la inspección, pero también una adaptación a la máquina debida a por ejemplo cambio de producto.

35 La MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados pueden estar dispuestas de tal manera en la abertura de drenaje que una superficie termina de manera plana con la pared interior del cilindro de extrusor (carcasa de extrusor). En general la superficie de la MV, de la chapa de agujeros finos o de la pantalla de agujeros alargados no entra más que la holgura entre el tornillo sinfín y la pared, en el interior del extrusor. Debido a ello se evita que ni el tornillo sinfín ni la MV, ni la chapa de agujeros finos ni la pantalla de agujeros alargados se dañen. Otra ventaja de una configuración de este tipo es que se evitan sedimentos delante de la MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados o una adherencia continua de producto de extrusión.

45 Según otra forma de realización puede ser conveniente disponer la MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados algo retrasadas con respecto al tornillo sinfín. Debido a ello se evita el contacto mecánico entre el tornillo sinfín y la MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados. Puede ser necesario sin embargo en este tipo de colocación, prevenir la formación de sedimentos de restos de producto de extrusión en los volúmenes muertos presentes. Una disposición retrasada puede ser particularmente ventajosa cuando por ejemplo la abertura de drenaje está dispuesta arriba y se encuentra en particular en la zona de dosificación y hay presencia de producto de extrusión en forma de polvo. Cuando se permite a éste un determinado volumen en el drenaje, puede volver a los pasos del tornillo sinfín.

50 Siempre y cuando la superficie de la MV, de la chapa de agujeros finos o de la pantalla de agujeros alargados se encuentre en plano con el lado interior de la carcasa de extrusor, tiene preferentemente la misma curvatura que el cilindro de extrusor. Es posible no obstante también, que la superficie de la MV, de la chapa de agujeros finos o de la pantalla de agujeros alargados presente una curvatura diferente. De esta manera puede ser ventajoso que la superficie esté curvada hacia el interior o hacia el exterior o sea plana por completo. Según una forma de realización particularmente preferente tiene una curvatura en correspondencia con el tornillo sinfín, de manera que el tornillo sinfín, siguiendo la curvatura de la superficie, puede peinar la misma de forma regular. En el caso de la posición de la abertura de drenaje en la zona de cuña de dos tornillos sinfín puede ser por ejemplo ventajoso o necesario adaptar de tal manera la forma de la superficie, que se corresponda con un ocho yacente seccionado en su longitud.

60 En una forma de realización preferente la MV presenta de 2 a 30 capas, en particular de 3 a 15 capas.

65 La MV puede presentar un tejido de alambre, el cual por ejemplo es liso o presenta enlace liso. Es posible que el tejido de alambre presente forma de malla cuadrada o enlace de cuerpo. Puede tratarse no obstante también de tejido trenzado liso o con enlace liso, de trenzado de cuerpo o de trenzado reforzado. Son mecánicamente muy estables, y por lo tanto preferentes, tejidos de alambre de estructura de varias capas a partir de dos o tres o más,

5 por ejemplo hasta 30 capas, preferentemente de 2 a 10 capas. Se prefieren en este caso MV, las cuales tienen una capa de soporte (tejido de soporte) de tejido grueso, de malla grande, pero mecánicamente estables y que presentan sobre ésta capas intermedias y de filtro con una malla cada vez más estrecha y de tejido más fino. En una forma de realización preferente la anchura de malla media de la capa con la malla más estrecha de la placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) es de 1  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 10  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ , de manera particularmente preferente de 50  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$  y en particular de 75  $\mu\text{m}$ .

10 Las anchuras de malla para el tejido más fino o de malla más estrecha pueden ser por ejemplo de 1  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 10  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ , de manera particularmente preferente de 50  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$  y en particular de 75  $\mu\text{m}$ .

15 En particular las anchuras de malla de la capa de soporte se encuentran claramente por encima y pueden ser de hasta varios milímetros. Son posibles de igual manera anchuras de malla inferiores para el tejido más fino, por ejemplo, cuando han de retenerse partículas particularmente finas. Es posible también que el tipo de tejido sea igual para algunas capas y que cambie entonces o que cambie de capa a capa. El tipo de tejido y la cantidad de las capas dependen de la correspondiente tarea, en particular de la resistencia mecánica requerida, de las condiciones de presión o de la tarea de separación.

20 Para aumentar la resistencia mecánica de la MV, los tejidos de alambre individuales pueden estar sinterizados entre sí. Esta forma de realización es preferente. Las MV son conocidas en sí y se ofrecen por ejemplo en el mercado para fines de filtración de masa fundida como lechos de entrada para reactores de lecho fluidizado. Pueden fabricarse no obstante también a partir de piezas conocidas en sí.

25 Las pantallas de agujero fino que pueden usarse según la invención son chapas finamente agujereadas con anchuras de agujero de por ejemplo 0,06 mm a 4 mm.

30 Pueden estar combinadas también con un tejido de alambre del tipo indicado anteriormente, sirviendo la chapa de agujeros finos en general como material de soporte y el tejido de alambre como material de filtro. A la inversa es posible no obstante también el uso de un tejido de alambre grueso como soporte y una chapa de agujereado muy fino como capa de filtro. Las pantallas de agujeros finos son conocidas en sí y se usan en el estado de la técnica para centrifugadoras de tamiz o centrifugadoras.

35 Las pantallas de agujeros alargados, que pueden usarse según la invención, presentan aberturas de desarrollo en forma de ranura y se diferencian de carcasas colador en particular debido a que no presentan ranuras constantes, sino una pluralidad de aberturas discretas. En este caso las aberturas pueden estar dispuestas en principio en cualquier ángulo en relación con el eje del tornillo sinfín, por ejemplo, desarrollarse en paralelo con respecto al eje del tornillo sinfín. Las aberturas pueden presentar no obstante también otra dirección de desarrollo en relación con el eje del tornillo sinfín o de los tornillos sinfín. Según una de las formas de realización preferentes, las aberturas de la pantalla de agujeros alargados se extienden transversalmente con respecto al eje del tornillo sinfín, su dirección de desarrollo es en particular de 90° en relación con el eje del tornillo sinfín o de los tornillos sinfín. Las aberturas pueden tener el mismo tamaño. Su tamaño puede no obstante también variar.

45 La proporción de longitud del eje más largo o del eje más corto de las aberturas puede estar por ejemplo en el intervalo de 60 : 1 a 2 : 1, preferentemente de 50 : 1 a 4 : 1. El más corto de los ejes de las aberturas puede tener una longitud por ejemplo de 0,05 a 0,1 mm, preferentemente de 0,05 a 0,09 mm. El más corto de los ejes de las aberturas puede ser en el caso de pantallas de agujeros alargados también más largo, tener una longitud de por ejemplo hasta 0,5 mm, presentando las pantallas de agujeros alargados con estas aberturas más grandes, la capa o las capas con las aberturas más grandes preferentemente en el lado alejado del producto transportado. Este tipo de pantallas de agujeros alargados se conocen en sí y se usan en el estado de la técnica en centrifugadoras de tamiz, centrifugadoras o en secadores de lecho fluidificado.

55 Los materiales de trabajo a partir de los cuales están fabricadas la MV, la pantalla de agujeros finos o la pantalla de agujeros alargados, dependen del fin de uso. Normalmente se trata de aceros revestidos de estaño o revestidos de estaño no aleados, aceros de NiC (carbono), aceros de Cr, aceros inoxidable como aceros martensíticos o austeníticos de los grupos de materiales de trabajo 1.43 (aceros CrNi) o 1.44 (aceros CrNiMo). Se tienen en consideración no obstante también, aceros de resistencia a altas temperaturas, así como aquellos a partir de aleaciones de cobre, níquel, titanio o aluminio. Para la extrusión de materiales naturales para el sector de la alimentación o para extrusiones en el ámbito de los medicamentos puede ser necesario el uso de metales nobles como la plata. Es posible también el uso de materiales metálicos pulidos, en particular lisos hasta con acabado de espejo. También son concebibles superficies metálicas, las cuales presentan el llamado efecto loto. Para casos excepcionales en el ámbito de las temperaturas bajas pueden usarse también materiales plásticos. La mayoría de los usos pueden cubrirse con grupos de materiales de trabajo 1.40 a 1.45, usándose de entre ellos con mayor frecuencia aceros de cromo-níquel-molibdeno.

65 Mediante el uso de MV, pantalla de agujeros finos o pantalla de agujeros alargados se retienen de manera muy eficaz partículas de materiales sólidos finas, de manera que hacia el exterior solo sale esencialmente gas, por

- ejemplo, vapor de agua, o líquido. La MV, la chapa de agujeros finos o la pantalla de agujeros de tamiz pueden limpiarse de manera sencilla mediante aclarado, cepillado o recocado, dado que en general no se da esencialmente ninguna carga en profundidad dentro de las capas de tejido. En una forma de realización preferente el extrusor de tornillo sinfín (S) está equipado con al menos dos tornillos sinfín de rotación en el mismo sentido o en sentido inverso, con un diámetro exterior (Ds) de 30 mm a 23 mm, en particular de 60 mm a 220 mm. Según una forma de realización particularmente preferente, el dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según la invención es un extrusor con al menos dos tornillos sinfín de rotación en el mismo sentido o en sentido contrario, consistiendo el extrusor en dirección de transporte (aguas abajo) esencialmente en - al menos una sección de dosificación (DA), en la cual se suministra mediante una instalación de dosificación una masa de moldeo termoplástica con contenido de agua al extrusor, - al menos una sección de escurrido (Q) que sirve para el drenaje de la masa de moldeo termoplástica, la cual comprende al menos un elemento de retención, así como correspondientemente al menos una abertura de drenaje correspondiente, la cual está equipada con una MV, una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados, - al menos una sección de suministro (Z), en la cual se introducen otros componentes de la masa de moldeo termoplástica como masa fundida en el extrusor, - al menos una sección de plastificación (P) provista de elementos de mezcla, de amasado y/u otros de plastificación, - al menos una sección de desgasificación (E) provista de al menos una abertura de desgasificación, en la cual se elimina de la masa de moldeo termoplástica agua adicional como vapor, estando equipada a menudo al menos una de las aberturas de desgasificación con una MV, una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados, y - una zona de entrega AT. El dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según la invención puede usarse para extrudir una masa de moldeo termoplástica, la cual puede desgasificarse y al mismo tiempo drenarse. Es posible también añadir al dispositivo y extrudir una mezcla de agua y de masa de moldeo termoplástica, por ejemplo, un producto semilíquido de masa de moldeo termoplástica en agua. En este caso el contenido de agua de la masa de moldeo termoplástica es de por ejemplo hasta un 90 % en peso. De igual manera es posible extrudir una mezcla de diferentes masas de moldeo termoplásticas. El dispositivo puede servir según la invención también para producir una masa de moldeo termoplástica a partir de un componente húmedo, con un contenido de agua residual de hasta 60 % en peso, en cuanto se suministra este componente al dispositivo, se drena al menos parcialmente, se mezcla con componentes adicionales y a continuación se entrega la masa de moldeo termoplástica. De esta manera se producen preferentemente masas de moldeo termoplásticas modificadas de alto impacto o mezclas de polímeros con contenido de materiales termoplásticos modificados a alto impacto.
- En una forma de realización preferente, al menos un paso del procedimiento según la invención comprende una desgasificación y/o un drenaje mecánico, evacuándose el agua saliente parcial o completamente en fase líquida. Normalmente la temperatura del agua en la abertura de salida se encuentra en de 40 °C a 130 °C, preferentemente en de 50 °C a 99 °C, bajo presión, pero también más alta.
- En otra forma de realización preferente se produce la masa de moldeo termoplástica a partir de una masa de moldeo termoplástica húmeda con un contenido de hasta 90 % en peso de agua residual y ésta última se mezcla eventualmente con los componentes adicionales mediante desgasificación y drenaje y a continuación se entrega la masa de moldeo termoplástica desde el extrusor.
- En una primera sección de escurrido se retiran, en dependencia de un componente elastómero de la masa de moldeo termoplástica y del contenido de agua residual presente inicialmente, habitualmente de 10 % en peso a 90 % en peso, preferentemente de 20 % en peso a 80 % en peso del agua residual contenida inicialmente.
- En una forma de realización preferente el extrusor no se calienta en las secciones de dosificación ni en la sección de escurrido. En una forma de realización se enfría el extrusor en estas secciones mencionadas.
- En una forma de realización preferente para la producción de algunas masas de moldeo termoplásticas resistentes al impacto le sigue a la primera sección de escurrido que acaba de describirse, una segunda sección de escurrido, la cual consiste por su parte en una sección de transporte y en una zona de retención eficaz como obstáculo. En lo que se refiere a esta sección tienen validez esencialmente las mismas explicaciones que en relación con la primera sección de escurrido, en particular también en lo que se refiere al tipo de la MV, chapa de agujeros finos o pantalla de agujeros alargados usadas.
- En la segunda sección de escurrido facultativa continúa drenándose el componente elastomérico, retirándose de nuevo hasta el 80 % en peso, preferentemente hasta el 65 % en peso del agua contenida inicialmente (antes de la extrusión). Mediante la energía mecánica introducida por el tornillo sinfín del extrusor rotativo, aumenta la temperatura del componente elastomérico en la segunda sección de escurrido en general a valores de hasta 250 °C.
- De manera preferente el procedimiento se configura de tal manera que el contenido del extrusor se expone a temperaturas en la medida de lo posible bajas. El extrusor se configura y se maneja por lo tanto preferentemente de tal manera que la temperatura del componente elastomérico no supera los 200 °C, de manera particularmente preferente los 180 °C. Las temperaturas mencionadas se refieren a las zonas de retención.
- El agua eliminada en la segunda zona de escurrido sale de un 20 % en peso a un 99 % en peso como líquido, la cantidad restante hasta el 100 % en peso como vapor. Las aberturas de drenaje se configuran no obstante



preferentemente de tal manera que la proporción del agua saliente en forma líquida es a pesar de la alta temperatura de material de 70 % en peso o más. Para ello se configuran las geometrías de los tornillos sinfín de extrusor y eventualmente de los tornillos sinfín de retención, de tal manera que por ejemplo mediante generación de presión en la zona de salida o también mediante otras medidas, el agua se mantiene en su mayor medida líquida.

5 En esta sección de escurrido las aberturas de drenaje pueden estar equipadas según la invención también con una MV, una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados. Un mantenimiento de la presión eventualmente necesario se producirá en general fuera de la MV, de la chapa de agujeros finos o de la pantalla de agujeros alargados, en las conducciones de salida.

10 El componente elastomérico parcialmente drenado puede estar al final de la segunda sección de escurrido ya en gran medida parcialmente fundido o fundido y presentarse en forma de grandes aglomerados fundidos.

El extrusor puede comprender detrás de la segunda sección de escurrido otras secciones de escurrido, en particular cuando el contenido de agua residual inicial del componente elastomérico es alto.

15 Según una forma de realización preferente el dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según la invención puede usarse para la producción de masas de moldeo termoplásticas modificadas a alto impacto o mezclas de polímeros con contenido de materiales termoplásticos modificados a alto impacto, mediante la mezcla de al menos un componente elastomérico A húmedo hasta con un contenido de agua residual de 90 % en peso, preferentemente de hasta 60 % en peso, con al menos un polímero B termoplástico, así como otros polímeros C y materiales auxiliares D en una máquina de tornillo sinfín mediante drenaje mecánico del componente elastomérico A.

20 En una forma de realización preferente el diámetro exterior ( $D_s$ ) de al menos un tornillo sinfín del extrusor de tornillo sinfín (S) se encuentra ente 80 mm y 180 mm y el número de revoluciones (DZ) del al menos un tornillo sinfín del extrusor de tornillo (S) entre 100 vueltas/minuto y 200 vueltas/minuto. En el documento EP-A 1 400 337 se explica con mayor detalle un principio de procedimiento para la extrusión de materiales termoplásticos. Sin embargo, el intervalo de número de revoluciones de 100 min<sup>-1</sup> a 700 min<sup>-1</sup> preferente, el cual se menciona en el documento mencionado anteriormente, con velocidades de cizallamiento ventajosas de 35 s<sup>-1</sup> a 260 s<sup>-1</sup> no es adecuado para ajustar condiciones de procesamiento óptimas. Como componente elastomérico A puede usarse en general cualquier polímero que tenga propiedades elastoméricas y pueda suministrarse a un extrusor. Puede usarse también una mezcla de diferentes componentes elastoméricos A.

25 Como componente elastomérico A se usan en particular cauchos en forma de partícula. Son particularmente preferentes aquellos cauchos, los cuales presentan una cubierta injertada de otros polímeros normalmente no elastoméricos. Los tipos de caucho injertado suministrados al extrusor como material parcialmente drenado contienen en una forma de realización preferente de la invención hasta un 50 % en peso, de manera preferente de un 25 % en peso hasta un 40 % en peso de agua residual. Se describe un procedimiento en el cual como componente elastomérico A se usan cauchos injertados de estructura doble o múltiple, en los cuales los niveles de base o de injerto elastoméricos se obtienen mediante polimerización de uno de varios monómeros de butadieno, isopreno, cloropreno; estireno, alquilestireno, éster alquilo C1 a C12 del ácido acrílico o del ácido metacrílico, así como cantidades reducidas de otros monómeros también reticulantes, y en cuyo caso los niveles de injerto duros se polimerizan a partir de uno o varios de los monómeros de estireno, alquilestireno, acrilonitrilo, metilmetacrilato. Se describen partículas de injerto A de polímeros basados en butadieno/estireno/acrilonitrilo, n-acrilato de butilo/estireno/acrilonitrilo, butadieno/n-acrilato de butilo/estireno/acrilonitrilo, n-acrilato de butilo/metilmetacrilato, n-acrilato de butilo/estireno/metilmetacrilato, butadieno/estireno/metilmetacrilato y butadieno/n-acrilato de butilo/metilmetacrilato/estireno/acrilonitrilo. En el núcleo o en la cubierta pueden haber polimerizados hasta un 10 % en peso de monómeros con grupos funcionales, monómeros polares o también de actuación reticulante.

30 Como polímeros B termoplásticos se describen copolímeros de estireno/acrilonitrilo (SAN), poliestireno, polimetilmetacrilato, cloruro de polivinilo o mezclas de estos polímeros.

35 En este caso se describen polímeros SAN, polimetilmetacrilato (PMMA) o mezclas de estos polímeros. Como polímeros B termoplásticos pueden usarse además de ello también policarbonatos, polialquilentereftalatos como polibutilentereftalato y polietilenterftalato, polioximetileno, polimetilmetacrilato, sulfuro de polifenileno, polisulfonas, polietersulfonas y poliamidas, y mezclas de estos materiales termoplásticos. Pueden usarse además de ello también elastómeros termoplásticos como poliuretano termoplástico (TPU) como polímero B.

40 Pueden usarse de igual manera como componente B copolímeros basados en estireno/anhídrido maleico, estireno/anhídrido maleico imidado, estireno/anhídrido maleico/anhídrido maleico imidado, estireno/metilmetacrilato/anhídrido maleico imidado, estireno/metilmetacrilato, estireno/metilmetacrilato/anhídrido maleico, metilmetacrilato/anhídrido maleico imidado, estireno/metilmetacrilato imidado, PMMA imidado o mezclas de estos polímeros.

45 En todos los polímeros B termoplásticos mencionados el estireno puede estar reemplazado en general total o parcialmente por alfa-metilestireno, esteroleos alquilados en núcleo o por acrilonitrilo. De los últimos polímeros B mencionados se describen aquellos basados en alfa-metilestireno/acrilonitrilo, estireno/anhídrido maleico,

estireno/metilmetacrilato y copolímeros con anhídrido maleico imidado.

5 Son ejemplos conocidos del componente elastomérico A polímeros de dienos conjugados, como butadieno, con una cubierta de injerto exterior basada en un compuesto vinilaromático, como por ejemplo copolímeros SAN. Son conocidos de igual manera los cauchos de injerto basados en polimerizados reticulados a partir de alquilésteres C1 a C12 del ácido acrílico, como n-acrilato de butilo, etilhexilacrilato, injertado con polímeros basados en compuestos vinilaromáticos como copolímeros SAN. Son habituales también cauchos de injerto, los cuales comprenden en esencial un copolimerizado a partir de dienos conjugados y alquilacrilatos C1 a C12, por ejemplo, un copolimerizado de butadieno-n-acrilato de butilo, y un nivel de injerto exterior de copolímero SAN, poliestireno o PMMA. La producción de este tipo de cauchos de injerto según los procedimientos habituales, en particular mediante polimerización en emulsión o en suspensión, se conoce.

15 Los cauchos de injerto basados en polibutadieno injertado con SAN se describen por ejemplo en los documentos DE 24 27 960 y EP-A 258 741, aquellos basados en poli-n-acrilato de butilo injertado con SAN en los documentos DE-AS 12 60 135 y DE-OS 31 49 358. Se desprenden más detalles de cauchos mixtos de poli(butadieno/n-acrilato de butilo) injertados con SAN del documento EP-A 62 901.

20 Como polímeros B termoplásticos se usan en el caso de los cauchos de injerto mencionados en el último párrafo copolímeros de estireno y acrilonitrilo. Se conocen y son en parte comerciales y tienen normalmente un índice de viscosidad VZ (determinado según DIN 53 726 a 25 °C, 0,5 % en peso en dimetilformamida) de 40 ml/g hasta 160 ml/g en correspondencia con una masa molar media Mw de aproximadamente 40000 g/mol hasta 2000000 g/mol.

25 De manera preferente los polímeros B termoplásticos se producen mediante polimerización de substancia o solución continua, suministrándose la masa fundida obtenida, eventualmente tras retirarse los disolventes, por ejemplo, con una bomba de masa fundida de forma continua directamente al extrusor. Es posible no obstante también una producción mediante polimerización de emulsión, suspensión o precipitación, separándose en un paso de trabajo adicional el polímero de la fase líquida. Detalles de los procedimientos de producción se describen por ejemplo en Kunststoffhandbuch, Hrg. R. Vieweg y G. Daumiller, Volumen V "Polystyrol", editorial Carl-Hanser-Verlag, Múnich, 1969, págs. 118 a 124.

30 Si el componente elastomérico A es un polibutadieno injertado con SAN, entonces resulta mediante la introducción de SAN una masa de moldeo, la cual se conoce como ABS (acrilonitrilo/butadieno/estireno). Si se usa como componente elastomérico A un alquilacrilato injertado con SAN, entonces resultan las llamadas masas de moldeo ASA (acrilonitrilo/estireno/acrilato).

35 Se describe además de ello el uso de cauchos de injerto con hasta 60 % en peso de contenido de agua residual basados en polidieno y/o polialquilacrilatos, así como SAN y/o PMMA, que se estructuran a partir de más de dos niveles de injerto. Son ejemplos de estas partículas de injerto de varios niveles, partículas, las cuales comprenden como núcleo un polidieno y/o polialquilacrilato, como primera cubierta un poliestireno o polímero SAN y como segunda cubierta otro polímero SAN con una proporción de peso modificada de estireno : acrilonitrilo, o también partículas de un núcleo de poliestireno, polimetilmetacrilato o polimerizado de SAN, una primera cubierta de polidieno y/o polialquilacrilato y una segunda cubierta de poliestireno, polimetilmetacrilato o polímero SAN. Otros ejemplos son cauchos de injerto a partir de un núcleo de polidieno, una o varias cubiertas de polialquilacrilato y una o varias cubiertas poliméricas de poliestireno, polimetilmetacrilato o polímero SAN o cauchos de injerto de estructura análoga con núcleo de acrilato y cubiertas de polidieno.

50 Son habituales además de ello copolimerizados con estructura núcleo-cubierta de varios niveles a partir de acrilato, estireno, metilmetacrilato reticulados y una cubierta exterior de PMMA. Estos cauchos de injerto de varios niveles se describen por ejemplo en el documento DE-OS 31 49 046. Los cauchos de injerto basados en n-acrilato de butilo/estireno/metilmetacrilato con una cubierta de PMMA se describen por ejemplo en el documento EP-A 512 333, siendo posible también cualquier otra estructura de estos cauchos de injerto que se corresponda con el estado de la técnica. Este tipo de cauchos se usan como componentes de resistencia al impacto para cloruro de polivinilo y preferentemente para PMMA resistente al impacto.

55 Como polímero B termoplástico pueden usarse por su parte los llamados copolímeros SAN y/o PMMA. Si el componente elastomérico A es un polímero de núcleo/cubierta de estructura de varias capas basado en n-acrilato de butilo/metilmetacrilato, y el polímero B PMMA, entonces se obtiene según esto PMMA resistente al impacto.

60 El diámetro de los cauchos de injerto en forma de partícula es de 0,05 a 20 micrómetros. Si se trata de los cauchos de injerto conocidos en general, con diámetro pequeño, entonces es de preferentemente 80 nm a 600 nm y de manera particularmente preferente de 100 nm a 600 nm.

65 En el caso de los cauchos de injerto de partícula grande producidos de manera conveniente mediante polimerización en suspensión, el diámetro es preferentemente de 1,8 micrómetros a 18 micrómetros y en particular de 2 micrómetros a 15 micrómetros. Este tipo de cauchos de injerto de diámetro grande lo muestra por ejemplo el documento DE-OS 44 43 886. Son un componente B preferente en esta forma de realización también los llamados

copolímeros SAN, el poliestireno y/o PMMA.

En el caso del componente C se trata de otros polímeros, en particular de polímeros termoplásticos. Para el componente C se tienen en consideración todos los polímeros que fueron mencionados para el polímero B termoplástico. Normalmente los polímeros B y C se diferencian en los monómeros usados.

Si los monómeros, a partir de los cuales están estructurados los polímeros B y C, son idénticos, entonces los componentes B y C se diferencian normalmente en las proporciones de cantidad de los monómeros, los polímeros B y C pueden ser por ejemplo copolímeros de estireno/acrilonitrilo, que se diferencian en la proporción de estireno : acrilonitrilo. En caso de que también las proporciones de cantidad de los monómeros sean idénticas, los polímeros B y C se diferencian en sus diferentes masas molares medias  $M_w$  (B) y  $M_w$  (C), que pueden medirse por ejemplo como diferentes índices de viscosidad VZ (B) y VZ (C).

Como monómeros para la producción de C pueden usarse además de los monómeros estireno, acrilonitrilo, metilmetacrilato y cloruro de vinilo que se han mencionado entre otros para el componente B, también los siguientes compuestos como componentes esenciales: -a-metilestireno y esteroides alquilados en núcleo C1 a C8 o a-metilesteroides, -metacrilnitrilo, -alquíéster C1 a C12 del ácido acrílico y del ácido metacrílico-ácido maleico, anhídrido maleico, así como imidas de ácido maleico-viniléter, vinilformamida.

Se mencionan a modo de ejemplo para el componente C polímeros basados en a-metilestireno/acrilonitrilo y metilmetacrilato/alquilacrilato, así como polímeros a partir de alquíésteres del ácido acrílico o del ácido metacrílico y estireno o acrilonitrilo o estireno y acrilonitrilo.

Otros polímeros C preferentes son copolímeros de estireno-acrilonitrilo con proporciones de cantidad diferentes de monómeros, o diferentes masas molares  $M_w$  medias. La determinación de la  $M_w$  se produce según métodos habituales.

Copolímeros a partir de a-metilestireno y acrilonitrilo, - polimetilmetacrilato, - policarbonato, polibutilentereftalato y polietilenterftalato, -poliamidas, -copolímeros a partir de al menos dos de los monómeros estireno, metilmetacrilato, anhídrido maleico, acrilonitrilo, imidas maleicas, por ejemplo, copolímeros a partir de estireno, anhídrido maleico y fenilmaleimida, ABS producido mediante polimerización en masa o polimerización en solución, -poliuretanos termoplásticos (TPU). La producción de estos polímeros es conocida por el experto, debido a lo cual a continuación se hace solo una breve referencia a ello.

Con polimetilmetacrilatos se entienden en particular polimetilmetacrilato (PMMA) así como polímeros basados en metilmetacrilato con hasta un 40 % en peso de otros monómeros que pueden ser copolimerizados, como pueden obtenerse por ejemplo bajo la denominación Plexiglas de Evonik. Se menciona solo a modo de ejemplo un copolímero a partir de 98 % en peso de metilmetacrilato y un 2 % en peso de metilacrilato como comonómero (Plexiglas 8N, empresa Evonik). Es igualmente adecuado como comonómero un copolímero a partir de metilmetacrilato con estireno y anhídrido maleico (Plexiglas HW55, empresa Evonik).

Los policarbonatos adecuados se conocen en sí. Pueden obtenerse por ejemplo en correspondencia con el procedimiento del documento DE-B-1 300 266 mediante policondensación de superficies límite o según el procedimiento del documento DE-A-14 95 730 mediante reacción de bifenilcarbonato con bisfenoles. Un bisfenol preferente es 2,2-di-(4-hidroxifenil)propano, generalmente denominado como bisfenol A. En lugar de bisfenol A pueden emplearse también otros compuestos dihidroxílicos aromáticos, particularmente 2,2-di(4-hidroxifenil)pentano, 2,6-dihidroxinaftalina, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona, 4,4'-dihidroxidifeniléter, 4,4'-dihidroxidifenilsufito, 4,4'-dihidroxidifenilmetano, 1,1-di-(4-hidroxifenil)etano o 4,4-dihidroxidifenilo, así como mezclas de los compuestos dihidroxílicos anteriormente citados.

Los policarbonatos particularmente preferentes son aquellos a base de bisfenol A o bisfenol A conjuntamente con hasta un 30 % en moles de los compuestos dihidroxílicos aromáticos anteriormente citados. Los policarbonatos pueden obtenerse por ejemplo bajo los nombres comerciales Makrolon (empresa Bayer), Lexan (empresa SABIC IP), Panlite (empresa Tejin) o Calibre (empresa Dow). La viscosidad relativa de estos policarbonatos se sitúa generalmente en el intervalo de 1,1 hasta 1,5, en particular de 1,28 hasta 1,4 (determinada a 25 °C en una solución al 0,5 % en peso en diclorometano).

El polibutilentereftalato y el polietilenterftalato se producen normalmente de manera conocida en sí mediante condensación de ácido tereftálico o sus ésteres con butanodiol o etanodiol mediante catálisis. En este caso se lleva a cabo la condensación preferentemente en dos fases (condensación previa y policondensación). Se desprenden detalles por ejemplo en Ullmann's Encyclopädie der Technischen Chemie, cuarta edición, volumen 19, págs. 61-88. El polibutilentereftalato puede obtenerse comercialmente por ejemplo como Ultradur (empresa BASF).

Las poliamidas preferentes son muy en general aquellas con estructura alifática parcialmente cristalina o parcialmente aromática, así como amorfa de cualquier tipo y sus mezclas. Pueden obtenerse productos correspondientes por ejemplo bajo el nombre comercial Ultramid (empresa BASF). Los poliuretanos termoplásticos

se producen habitualmente mediante reacción de diisocianatos orgánicos, preferentemente aromáticos, como por ejemplo, 4,4'-difenilmetanodiisocianato, con compuestos polihidroxiados, los cuales son preferentemente en esencial lineales, por ejemplo, polieteroles, o poliesteroles como poliadipatos de polialquilenglicol, y dioles que actúan como agentes de extensión de cadena, como butan-1,4-diol, en presencia de catalizadores como por ejemplo, aminas terciarias (como trietilamina) o compuestos metálicos orgánicos. La proporción de grupos NCO-grupo de los diisocianatos a la suma de los grupos OH (a partir de los compuestos polihidroxiados y los dioles de extensión de cadena) es de preferentemente 1 a 1.

La producción de los TPU se produce de manera preferente según el llamado procedimiento de cinta, en el cual los componentes mencionados y el catalizador se mezclan de forma continua mediante un cabezal de mezcla y la mezcla de reacción se dispone sobre una cinta de transporte. La cinta atraviesa una zona con la temperatura regulada a de 60 °C a 200 °C, reaccionando y solidificándose la mezcla. Los detalles con respecto a los TPU se desprenden por ejemplo del documento EP-A 443 432. Los TPU pueden obtenerse por ejemplo bajo el nombre comercial Elastollane (empresa Eslatogran).

El componente C puede consistir además de ello esencialmente en copolímeros de los alquenos C2 a C9, como etileno, propeno y buteno con comonómeros vinilaromáticos, polares como ácido acrílico y ácido metacrílico, los alquilésteres C1 a C12 del ácido acrílico y del ácido metacrílico, otros ácidos monofuncionales o polifuncionales insaturados etilénicamente, como ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, así como sus ésteres, en particular ésteres de glicidilo, ésteres con alcanoles C1 a C9 y ésteres con alcanoles C1 a C9 substituidos con arilo, monóxido de carbono, compuestos de vinilo no aromáticos, como acetato de vinilo, propionato de vinilo y alquilésteres de vinilo, monómeros básicos como hidroxietilacrilato, dimetilaminoetilacrilato, vinilcarbazol, vinilanelina, vinilcaprolactama, vinilimidazol y vinilformamida, acrilonitrilo, metacrilnitrilo, que se producen de manera conocida en general.

En una forma de realización preferente se usa un polímero C, el cual puede producirse a partir de 40 % en peso a 75 % en peso de etileno, de 5 % en peso a 20 % en peso de monóxido de carbono y de 20 % en peso a 40 % en peso de n-acrilato de butilo (comercialmente obtenible como Elvaloy E HP-4051 (de la empresa Du-Pont)), o un polímero el cual puede producirse a partir de 50 % en peso a 98,9 % en peso de etileno, de 1 % en peso a 45 % en peso de n-acrilato de butilo y de 0,1 % en peso a 20 % en peso de uno o varios compuestos elegidos del grupo ácido acrílico, ácido metacrílico y anhídrido maleico. La producción de las formas de realización que acaban de ser mencionadas se produce habitualmente mediante polimerización radical y se describe en los documentos US 2 897 183 y US 5 057 593.

Se adecuan además de ello copolímeros de butadieno o butadieno substituido con estireno, metilmetacrilato o acrilonitrilo, por ejemplo, caucho de nitrilo (NBR) o caucho de estireno-butadieno (SBR). Los enlaces dobles olefínicos de estos copolímeros pueden estar total o parcialmente hidrogenados.

Son adecuados de igual manera como componente C copolímeros eventualmente hidrogenados o parcialmente hidrogenados de butadieno y estireno con estructura de bloque. Se producen preferentemente según el método de la polimerización aniónica en solución mediante el uso de compuestos orgánicos metálicos como sec-butillitio, resultando cauchos de bloque lineales por ejemplo de estructura estireno/butadieno (bloque doble) o estireno/butadieno/estireno (bloque triple).

Estos bloques pueden estar separados de polímeros con distribución estática, y los bloques pueden comprender además de ello también en cantidades subordinadas, unidades del correspondiente otro monómero.

En caso de uso de cantidades reducidas de un éter, en particular tetrahidrofurano (THF) junto con el iniciador, resultan cadenas de polímero, las cuales, partiendo de un segmento de partida rico en butadieno, presentan a lo largo de la cadena un contenido de estireno en aumento y terminan finalmente en un segmento de homopoliestireno. En el documento DE-A 31 06 959 se describen detalles del procedimiento de producción. Se adecuan también bien polímeros C con esta estructura, eventualmente hidrogenados o parcialmente hidrogenados.

De igual manera se adecuan bien como componente C los polímeros con estructura en forma de estrella, los cuales se obtienen mediante enlace de varias cadenas poliméricas, principalmente de polimerizados de bloque tripe del tipo estireno/butadieno/estireno, a través de moléculas polifuncionales. Son medios de enlace adecuados por ejemplo los poliepóxidos, por ejemplo, aceite de linaza epoxidado, poliisocianatos como benzo-1,2,4-trisocianato, policetonas como 1,3,6-hexantriona y polianhídridos, además de ello, ácido dicarboxílico como adipato de dietilo, así como halogenuros de silicio como SiC14, halogenuros de metal como TiC14 y aromatos de polivinilo como bencenos divinílicos. Del documento DE-A 26 10 068 se desprenden por ejemplo más detalles sobre la producción de estos polímeros.

Además del componente elastomérico A y de los polímeros B y C, las masas de moldeo termoplásticas producidas según el procedimiento según la invención pueden contener como componente adicional D aditivos, por ejemplo ceras, plastificantes, agentes de deslizamiento y de desmoldeo, pigmentos, colorantes, agentes matificantes, substancias ignífugas, antioxidantes, estabilizadores contra la acción de la luz y el daño térmico, substancias de

relleno y de refuerzo en forma de fibras y de polvo y sustancias antiestáticas en cantidades habituales para estas sustancias.

5 Los aditivos D pueden presentarse en forma pura de manera sólida, líquida o gaseosa, o ya como mezcla entre sí de las sustancias puras. Pueden usarse de igual manera como fórmula, la cual facilita la dosificación, por ejemplo, como solución o como dispersión (emulsión o suspensión). También se adecua una formulación como mezcla básica, es decir, como mezcla concentrada con un polímero termoplástico compatible con el contenido del extrusor, y en algunos casos es preferente.

10 Los polímeros C y los aditivos D pueden suministrarse al extrusor en una o varias de las secciones de extrusor mencionadas. En una forma de realización preferente los componentes C y D se introducen en el extrusor por separado del componente elastomérico A y de los polímeros termoplásticos B, en la sección de ventilación (E), en la sección de dosificación (DA) y/o en la sección de suministro (Z), en la cual se introduce en el extrusor el polímero B. En otra forma de realización preferente los componentes C y/o D se suministran al extrusor en la zona de entrega (AT).

15 Los componentes C y D pueden introducirse en la o las mismas secciones o respectivamente en diferentes secciones de extrusor, y pueden suministrarse al extrusor tanto C como también D en un 100 % en una sección o distribuidos en varias secciones.

20 La configuración exacta del suministro de C y D depende de las propiedades físicas y químicas mencionadas de los componentes A hasta D y de sus proporciones de cantidad. De esta manera pueden suministrarse al extrusor por ejemplo aditivos D con resistencia térmica reducida solo en la zona de entrega (AT), debido a lo cual se evita en gran medida una degradación térmica de las sustancias D.

25 Las masas de moldeo termoplásticas producidas con el procedimiento pueden procesarse dando lugar a cuerpos moldeados mediante los procedimientos habituales en general. Se mencionan a modo de ejemplo la extrusión (para tubos, perfiles, fibras, láminas y placas), el moldeo por inyección (para piezas moldeadas de todo tipo), así como calandrado y estampado (para placas y láminas).

30 Una ventaja esencial del procedimiento según la invención es que esencialmente no salen partículas finas del extrusor a través de las aberturas de desgasificación y/o de las aberturas de drenaje.

35 Además de ello, el dispositivo según la invención es en lo que a técnica se refiere esencialmente más sencillo que los dispositivos conocidos. Con respecto a los dispositivos conocidos del estado de la técnica, los procedimientos según la invención tienen además de ello la ventaja de que pueden manejarse de manera esencialmente más fácil, de manera que la limpieza y el reemplazo pueden producirse muy rápidamente.

40 En una forma de realización se producen con el procedimiento según la invención masas de moldeo termoplásticas, las cuales se caracterizan por un contenido de 1-buteno de menos de 50 ppm, preferentemente de menos de 20 ppm con respecto a la masa total de la masa de moldeo termoplástica.

45 En una forma de realización preferente la masa de moldeo termoplástica producida con el procedimiento según la invención contiene un copolímero de acrilato de butilo-estireno-acrilonitrilo, así como un copolímero SAN y eventualmente otros componentes y se caracteriza por un contenido de 1-buteno de menos de 20 ppm, de preferentemente menos de 10 ppm con respecto a la masa total de la masa de moldeo termoplástica. Con el procedimiento según la invención pueden producirse masas de moldeo termoplásticas, las cuales contienen en particular un copolímero de acrilato de butilo-estireno-acrilonitrilo, así como un copolímero SAN, y eventualmente otros componentes, las cuales presentan un contenido de 1-buteno de menos de 50 ppm, de preferentemente menos de 20 ppm y en particular de preferentemente menos de 10 ppm con respecto a la masa total de la masa de moldeo termoplástica. Además de ello, las masas de moldeo termoplásticas, las cuales se produjeron según la invención, presentan en general un contenido reducido de monómeros residuales y productos de degradación. De esta manera, el contenido de estireno es por ejemplo típicamente inferior a 39 ppm, preferentemente inferior a 25 ppm y en particular preferentemente inferior a 20 ppm con respecto a la masa total de la masa de moldeo termoplástica. La invención se ilustra mediante el dibujo (Fig. 1), el cual muestra un ejemplo de una forma de realización y no representa ninguna limitación para otras formas de realización posibles. El dibujo de la Fig. 1 muestra una representación esquemática del extrusor. La Fig. 1 muestra la disposición de la sección de dosificación (DA), de la sección de escurrido (Q), de la sección de suministro (Z), de la sección de plastificación (P), de la sección de desgasificación (E) y de la zona de entrega (AT) en el extrusor, el cual se usa para el drenaje mecánico del elastómero A y para la mezcla con el material termoplástico B. A se añade en (DA), mientras que B se suministra en (Z). El extrusor de tornillo sinfín en la sección de escurrido (Q) presenta el diámetro exterior (Ds) de un tornillo sinfín, así como el número de revoluciones (DZ) del tornillo sinfín. Además de ello, hay montada en la sección de escurrido (Q) una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV). La invención se explica con mayor detalle mediante los ejemplos y las reivindicaciones. Ejemplo de comparación y ejemplo.

65

## ES 2 658 079 T3

En el ejemplo de comparación y en el ejemplo se contraponen el contenido resultante de productos de degradación en el producto en caso de alto y bajo número de revoluciones (DZ) del tornillo sinfín de extrusor, así como sin y con uso de una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) en la sección de escurrido (Q).

	Ejemplo de comparación	Ejemplo
Extrusor	ZSK133 con Ds = 133 mm	ZSK133 con Ds = 133 mm
Zona DA sección de dosificación	Elementos de transporte	Elementos de transporte
Zona Q1 sección de escurrido	Elementos de retención /elemento de transporte + tornillo sinfín de retención	Elementos de retención /elementos de transporte + tornillo sinfín de retención
Zona Q2 sección de escurrido	Elementos de retención /elemento de transporte + tornillo sinfín de retención	Elementos de retención /elemento de transporte + placa compuesta de tejido de alambre metálico
Zona Z suministro de SAN	Elementos de mezcla	Elementos de mezcla
Vueltas/min en Q2	270	160
Presión en Q2	57 bares	32 bares
Producción caucho*	1,1 t/h	1,1 t/h
Producción polímero SAN*	1,1 t/h	1,1 t/h
Productos de degradación en el polímero ASA confeccionado en 1- buteno (ppm) estireno residual (ppm)	51 39	6 16
*Caucho ASA y polímero SAN como se describen en EP-A 1 400 337; cantidad de caucho referida a caucho seco		

5 La placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) usada en el ejemplo en la zona de escurrido Q2 presenta una anchura de malla de 75 µm. Para la determinación del contenido de 1-buteno en el polímero ASA confeccionado se agregaron 0,5 g de una muestra en una ampolla de espacio de cabeza de 22 ml. La muestra se temple durante 3 horas a 80 °C. A continuación se cuantifican los componentes volátiles mediante análisis de espacio de cabeza GC.

10 Mediante el uso preciso de una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) y la reducción del número de revoluciones (DZ) del tornillo sinfín de 270 a 160 vueltas/min pudieron procesarse de manera más cuidadosa las masas de moldeo. Esto se desprende entre otros también del contenido de productos de degradación en la masa de moldeo termoplástica. En el ejemplo se reducen el contenido no deseado de producto de degradación 1-buteno de 51 ppm a 6 ppm y el contenido de monómero residual estireno de 39 ppm a 16 ppm.

15 Las masas de moldeo termoplásticas o los compuestos obtenidos pueden procesarse mejor y conducen a cuerpos moldeados de mayor calidad.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de masas de moldeo termoplásticas, en el cual se usa un extrusor, el cual está estructurado en dirección de transporte aguas abajo a partir de:

- a) al menos una sección de dosificación (DA), comprendiendo esta sección de dosificación (DA) preferentemente al menos una abertura de drenaje, la cual está equipada con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados,
- b) al menos una sección de escurrido (Q) que sirve para el drenaje de la masa de moldeo termoplástica, la cual comprende al menos un elemento de retención, así como correspondientemente al menos una abertura de drenaje correspondiente, estando equipada esta al menos una abertura de drenaje con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados,
- c) al menos una sección de suministro (Z),
- d) al menos una sección de plastificación (P) provista de elementos de mezcla, de amasado y/u otros de plastificación,
- e) al menos una sección de desgasificación (E) provista de al menos una abertura de desgasificación, estando equipada al menos una de las aberturas de desgasificación preferentemente con una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), una chapa de agujeros finos o una pantalla de agujeros alargados, y
- f) al menos una zona de entrega (AT),

usándose en el procedimiento en la sección de escurrido (Q) un extrusor de tornillo sinfín (S), en el cual el diámetro exterior (Ds) de al menos un tornillo sinfín es de 30 mm a 230 mm, en particular de 60 mm a 220 mm, y siendo un número de revoluciones (DZ) del al menos un tornillo sinfín del extrusor de 60 a 270, en particular de 60 a 210 vueltas/minuto, y presentando el extrusor de tornillo sinfín (S) usado, al menos una abertura de desgasificación y/o abertura de drenaje, habiendo fijada en la abertura de drenaje al menos una placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV), con dos o más capas, habiendo sobre una capa de soporte (primera capa) de tejido grueso, de malla gruesa, pero mecánicamente estable, al menos una capa de malla más estrecha, encontrándose la capa de malla más estrecha sobre un lado dirigido hacia el producto, suministrándose a la sección de dosificación (DA) mediante una instalación de dosificación una masa de moldeo termoplástica con contenido de agua y/u otro líquido evaporable, al extrusor, la cual contiene al menos un copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN) modificado con caucho, con al menos un caucho de acrílester-estireno-acrilonitrilo (ASA) con una distribución de tamaño de partículas bimodal y un tamaño de partículas medio de 80 nm a 600 nm, preferentemente de 200 nm a 600 nm, así como una matriz SAN con un contenido de AN de 25 % en peso a 35 % en peso, preferentemente de 27 % en peso a 33 % en peso, e introduciéndose en la sección de suministro (Z) otros componentes de la masa de moldeo termoplástica como masa fundida en el extrusor, y eliminándose en la sección de desgasificación (E) de la masa de moldeo termoplástica agua adicional o líquidos, como vapor, y entregándose en la zona de entrega (AT) la masa de moldeo termoplástica desde el extrusor.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la masa de moldeo termoplástica contiene al menos un copolímero modificado a alto impacto o una mezcla de copolímeros modificada a alto impacto, así como eventualmente otros componentes.

3. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** la masa de moldeo termoplástica contiene al menos un copolímero de estireno-acrilonitrilo modificado con caucho, basándose un componente de caucho en un copolímero de acrílester-estireno-acrilonitrilo o en un polibutadieno.

4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** en el procedimiento queda comprendido como al menos un paso, una desgasificación y/o un drenaje mecánico, evacuándose el agua saliente parcial o completamente en fase líquida.

5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la masa de moldeo termoplástica se produce a partir de un componente húmedo, el cual contiene hasta un 90 % en peso de agua residual y se mezcla con los componentes adicionales mediante desgasificación y/o drenaje y a continuación el extrusor entrega la masa de moldeo termoplástica.

6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el diámetro exterior (Ds) de al menos un tornillo sinfín del extrusor de tornillo sinfín (S) se encuentra entre 80 mm y 180 mm.

7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el número de revoluciones (DZ) del al menos un tornillo sinfín del extrusor de tornillo sinfín (S) se encuentra entre 100 vueltas/min y 200 vueltas/min.

8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** una presión en la sección de escurrido (Q) del extrusor de tornillo sinfín es de 10 bares a 55 bares, en particular de 15 bares a 35 bares.

9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el extrusor de tornillo sinfín (S) está equipado con al menos dos tornillos sinfín que rotan en el mismo sentido o en sentido contrario, con un diámetro exterior (Ds) de 30 mm a 230 mm, en particular de 60 mm a 220 mm.
- 5 10. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la placa compuesta de tejido de alambre metálico presenta de 2 a 30 capas, en particular de 3 a 15 capas.
- 10 11. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** una anchura de malla media de la capa con la anchura de malla más estrecha de la placa compuesta de tejido de alambre metálico (MV) es de 1  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 10  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ .
- 15 12. Masa de moldeo termoplástica producida en un extrusor según un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, la cual contiene al menos un copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN) modificado con caucho, con al menos un caucho de acrílico-estireno-acrilonitrilo (ASA) con una distribución de tamaño de partículas bimodal y un tamaño de partículas medio de 80 nm a 600 nm, preferentemente de 200 nm a 600 nm, así como una matriz SAN con un contenido de AN de 25 % en peso a 35 % en peso, preferentemente de 27 % en peso a 33 % en peso.
- 20 13. Masa de moldeo termoplástica según la reivindicación 12, caracterizada por un contenido de 1-buteno de menos de 50 ppm, con respecto a la masa total de la masa de moldeo termoplástica.
- 25 14. Masa de moldeo termoplástica según la reivindicación 12 o 13, conteniendo un copolímero de acrilato de butilo-estireno-acrilonitrilo, así como un copolímero SAN, caracterizada por un contenido de 1-buteno de menos de 20 ppm.



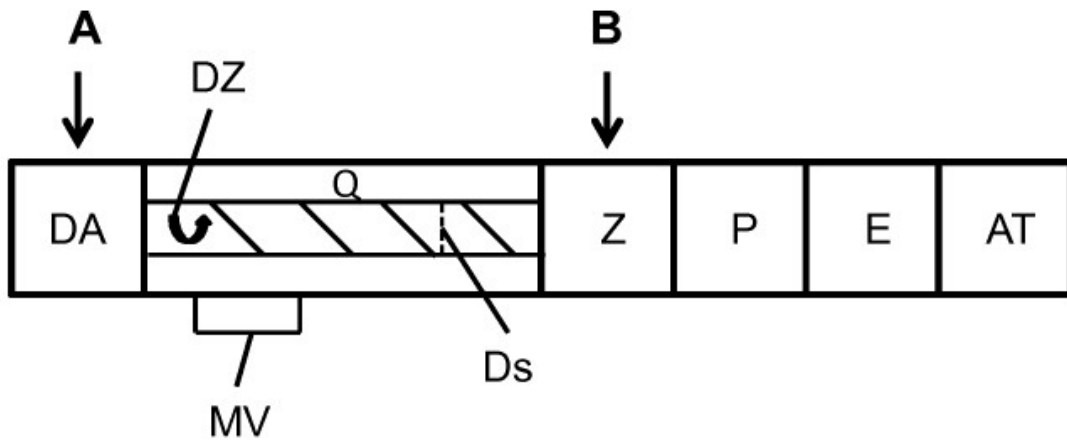


Fig. 1