

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 987**

51 Int. Cl.:

B29C 47/08 (2006.01)

B29C 33/72 (2006.01)

C11D 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2008** **E 08005454 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012** **EP 2105277**

54 Título: **Agente de limpieza para dispositivos para el procesamiento de plástico o la producción de plástico, su uso, procedimiento para la producción así como procedimiento para la limpieza**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2013

73 Titular/es:

GRANULA POLYMER GMBH (100.0%)
Gartenstrasse 61
64823 Gross-Umstadt/Heubach, DE

72 Inventor/es:

CHRIST, HUBERT

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 401 987 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

Agente de limpieza para dispositivos para el procesamiento de plástico o la producción de plástico, su uso, procedimiento para la producción así como procedimiento para la limpieza.

5 La invención se refiere a un agente de limpieza para la limpieza de dispositivos para el procesamiento de plástico o la producción de plástico. Además, la invención se refiere al uso de un agente de limpieza de este tipo al igual que a un procedimiento para la producción del agente de limpieza. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la limpieza de un dispositivo para el procesamiento de plástico o la producción de plástico.

10 La limpieza de dispositivos para la producción o el procesamiento de plásticos, tales como, por ejemplo, extrusoras o máquinas de moldeo por inyección, es compleja y hasta ahora todavía no se ha resuelto satisfactoriamente. Una limpieza de estos dispositivos para la producción o el procesamiento de plásticos se requiere regularmente cuando se ha de producir o procesar una nueva composición de plástico, para que se evite una contaminación del nuevo plástico por el plástico producido o procesado anteriormente.

15 Una limpieza de los dispositivos puede realizarse descomponiéndose el dispositivo y limpiándose mecánicamente. Una forma de proceder de este tipo requiere trabajo y tiempo y conduce a una considerable suspensión de la producción.

Otra posibilidad consiste en el uso de masas de limpieza que se trasladan a través de los dispositivos y, a este respecto, han de soltar del dispositivo los restos de plástico que permanecen y transportarlos al exterior del dispositivo.

20 El documento WO 00/37236 desvela una masa de limpieza que contiene una mezcla de partículas discretas, plásticamente deformables, de un primer termoplástico y un segundo termoplástico amorfo o parcialmente cristalino con un punto de fusión que se encuentra por debajo del punto de fusión del primer termoplástico. Se ha mostrado que la masa de limpieza de acuerdo con la enseñanza del documento WO 00/37236 no permite una limpieza fiable de dispositivos para la producción de plástico o el procesamiento de plástico.

25 El documento DE 103 34 293 A1 desvela una composición de limpieza para máquinas que procesan plástico basada en tensioactivos, agua y polímeros. También en esta composición de limpieza existe la desventaja de que tampoco es posible una limpieza fiable de dispositivos para la producción y el procesamiento de plásticos.

30 El documento DE 42 02 618 A1 desvela otra composición de limpieza que comprende copolímeros de etileno-acrilo, una sal neutra de ácido sulfónico orgánico así como carbonato de magnesio básico, hidróxido de magnesio, carbonato de potasio y/o carbonato de cinc. Tampoco este agente de limpieza permite dar lugar a una limpieza fiable de un dispositivo para la producción o el procesamiento de plásticos.

El documento WO 2006/059811 A1 se refiere a la facilitación de un agente de lavado que contiene de 0,1 a 15 partes en peso de un polímero soluble en agua ácido, de 5 a 20 partes en peso de un agente aniónico tensioactivo, de 10 a 70 partes en peso de un ayudante alcalino y de 0,5 a 20 por ciento en peso de un ácido orgánico, estando revestido el ácido orgánico de tal manera que está separado del ayudante alcalino.

35 El documento US 3.042.622 se refiere a una composición de limpieza abrasiva disuelta en agua.

El documento WO 95/17268 A1 se refiere asimismo a una composición abrasiva, que contiene polvo abrasivo, al menos una resina y al menos un copolímero de una olefina y un acrilato o metacrilato.

40 Se ha comprobado que, por ejemplo, en extrusoras se realiza solo una limpieza insuficiente del árbol de tornillo sin fin, particularmente en el lado sin traslación de la superficie plana entre espiras, es decir, el lado opuesto a la dirección de traslación del material de plástico de la superficie plana entre espiras del árbol de tornillo sin fin cuando se usan las masas o composiciones de limpieza que se han mencionado anteriormente.

45 El objetivo de la presente invención es facilitar un agente de limpieza que posibilite una limpieza fiable de dispositivos para la producción o el procesamiento de plásticos. Además, el agente de limpieza tiene que poderse almacenar a lo largo de un periodo de tiempo más prolongado sin que se produzca, debido al almacenamiento más prolongado, una disminución de la potencia de limpieza del agente de limpieza. Además, es deseable facilitar un agente de limpieza que posibilite incluso la limpieza de zonas poco accesibles en un dispositivo para la producción o el procesamiento de plásticos.

El objetivo en el que se basa la presente invención se resuelve facilitando un agente de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Están indicados perfeccionamientos preferentes del agente de limpieza de acuerdo con la invención en las reivindicaciones dependientes 2 a 12.

El objetivo de la invención se resuelve, además, mediante el uso de un agente de limpieza de acuerdo con la reivindicación 13 para la limpieza de dispositivos para la producción de plástico o el procesamiento de plástico,

particularmente de extrusoras y máquinas de moldeo por inyección.

El objetivo en el que se basa la invención se resuelve también facilitando un procedimiento para la limpieza de un dispositivo para la producción de plástico o el procesamiento de plástico, particularmente de extrusoras y máquinas de moldeo por inyección, de acuerdo con la reivindicación 14.

- 5 Un perfeccionamiento preferente del procedimiento de acuerdo con la invención está indicado en la reivindicación dependiente 15.

- 10 El objetivo de la invención se resuelve, finalmente, facilitando un procedimiento para la producción del agente de limpieza de acuerdo con la invención, mezclándose entre sí partículas minerales, ácidos libres cristalinos así como un polímero orgánico y, opcionalmente, aditivos, facilitando el agente de limpieza de acuerdo con la invención, presentando las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino al menos parcialmente una encapsulación.

En la reivindicación 17 está indicada una forma de realización preferente.

Se comprobó que la combinación de partículas minerales, ácido libre así como polímero orgánico presenta una buena potencia de limpieza durante la limpieza de dispositivos para la producción o el procesamiento de plásticos.

- 15 Sin embargo, también se ha mostrado que la potencia de limpieza de un agente de limpieza de este tipo en condiciones ambientales disminuye en el intervalo de una semana cuando existen ácido y partículas minerales uno al lado del otro en un agente de limpieza. Particularmente debido a la humedad del aire, incluso después de un breve almacenamiento, se produce una neutralización parcial del ácido por constituyentes alcalinos de las partículas minerales, es decir, se produce parcialmente una formación de sal a partir del ácido y las partículas minerales, por lo que disminuye significativamente la potencia de limpieza del agente de limpieza.

- 20 Ahora, los inventores han hallado sorprendentemente que se puede obtener un agente de limpieza excelente cuando como ácido se usa ácido libre cristalino y las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino presentan al menos parcialmente una encapsulación. De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención, las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino están encapsulados esencialmente por completo, preferentemente por completo.

- 25 De acuerdo con la invención se pueden encapsular o bien las partículas minerales o bien el ácido libre cristalino. Evidentemente, también es posible encapsular tanto las partículas minerales como el ácido libre cristalino. La función de la encapsulación es separar uno de otro las partículas minerales y el ácido libre cristalino, de tal manera que las partículas minerales y el ácido libre cristalino no se ponen en contacto entre sí durante el almacenamiento o un transporte y, por tanto, bajo el efecto de la humedad ambiental no se produce la formación de sal a partir de ácido y partículas minerales.

- 30 La encapsulación es un revestimiento que está aplicado sobre las partículas minerales y/o los ácidos libres cristalinos. Una encapsulación de este tipo se puede aplicar mediante procedimientos de revestimiento convencionales, por ejemplo, en un lecho fluidizado. En este caso, las partículas minerales o el ácido libre cristalino se fluidizan en un lecho fluidizado y el revestimiento se aplica mediante pulverización de un líquido de revestimiento. 35 El revestimiento se seca sobre las partículas en el lecho fluidizado, por lo que se encapsulan las partículas. Una encapsulación de las partículas minerales o del ácido libre cristalino se puede aplicar también mediante el proceso de Wurster o un dispositivo de revestimiento en tambor. Se pueden obtener dispositivos correspondientes para la encapsulación en la empresa Glatt Ingenieurtechnik GmbH, Nordstraße 12, 99427 Weimar/Alemania, realizándose la encapsulación de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

- 40 La encapsulación se puede aplicar también sobre las partículas minerales o sobre el ácido libre cristalino poniéndose el material de revestimiento y las partículas a revestir en una extrusora y granulándose mediante extrusión. Como extrusora se usan, preferentemente, extrusoras de uno o dos husillos. Tales procedimientos se denominan también procedimientos de mezcla madre.

- 45 El espesor de capa del revestimiento aplicado para la encapsulación se encuentra, habitualmente, en un intervalo de 5 nm a 500 µm, preferentemente de 10 nm a 100 µm, más preferentemente de 20 nm a 5 µm.

El espesor de capa de la encapsulación se puede ajustar de forma definida mediante aplicación de la cantidad de material de encapsulación.

- 50 Ya que las partículas minerales encapsuladas o el ácido libre cristalino encapsulado durante el almacenamiento y/o durante el transporte no están expuestos a ningún gran esfuerzo mecánico, la encapsulación puede presentar en todo caso un delgado espesor de capa.

La encapsulación presenta una resistencia suficiente a la humedad, de tal manera que se evita una formación de sal entre las partículas o componentes minerales y el ácido. Preferentemente, la encapsulación es esencialmente resistente a la humedad, más preferentemente, la encapsulación es resistente a la humedad.

Cuando el agente de limpieza de acuerdo con la invención no deba estar presente como polvo fino, sino en una

forma agregada o comprimida, por ejemplo, como granulada, pellas, comprimidos, briquetas o formas alargadas, entonces el espesor de capa de la encapsulación se elige de tal manera que supere el proceso de la granulación, formación de comprimidos, formación de briquetas o extrusión sin un daño considerable, preferentemente sin daño de la encapsulación.

- 5 Preferentemente, el agente de limpieza de acuerdo con la invención está presente como granulada. Además, se prefiere que el granulada esté presente en una forma ligeramente comprimida, es decir, en forma de partículas de granulada agregadas.

Durante la traslación del agente de limpieza de acuerdo con la invención a través del dispositivo para la producción o el procesamiento de plásticos se aplica entonces la encapsulación en las condiciones existentes en ese lugar de presión y/o temperatura, liberándose las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino al menos parcialmente, con preferencia esencialmente por completo.

- 15 Las partículas minerales actúan de forma abrasiva durante la traslación del agente de limpieza a través del dispositivo a limpiar y retiran los residuos de sustancias depositadas. El ácido libre cristalino respalda el proceso de la limpieza por el efecto del ácido, reblandeciendo, disolviendo inicialmente o soltando residuos de plástico. El polímero orgánico en el agente de limpieza de acuerdo con la invención despliega un efecto de tipo "goma de borrar" y retira asimismo deposiciones de plástico en el dispositivo a limpiar. Asimismo, el polímero orgánico recoge los residuos de plástico retirados por la acción de partículas minerales y/o el ácido cristalino, de tal manera que estos residuos de plástico se llevan por el polímero orgánico a través del dispositivo al exterior, por lo que se limpia de forma fiable el dispositivo.

- 20 Como partículas minerales se pueden usar en el agente de limpieza de acuerdo con la invención básicamente cualquier tipo de partículas minerales.

Los parámetros esenciales para la selección de las partículas minerales son su disponibilidad o el precio así como la dureza de las partículas. La dureza de las partículas minerales, a este respecto, se elige de tal manera que la superficie del dispositivo a limpiar no se dañe debido al efecto abrasivo de las partículas minerales, sino que solamente se retiren los residuos de plástico.

- 25 Preferentemente se usan materiales naturales y/o sintéticos económicos.

Por ejemplo, se pueden usar polvo de roca, partículas de roca, silicatos, preferentemente talco, esteatita, espato pesado (BaSO_4) así como mármol y/o creta en forma particulada.

- 30 Como silicato se puede usar, por ejemplo, silicato de litio-aluminio, preferentemente con un tamaño de partícula medio del intervalo de 10 a 50 μm .

El espato pesado presenta, preferentemente, un tamaño de partícula medio del intervalo de 10 a 50 μm .

Se usan de forma extremadamente preferente partículas de mármol y/o partículas de creta como partículas minerales, que presentan preferentemente un tamaño de partícula medio de 1 a 50 μm , más preferentemente de 5 a 10 μm .

- 35 De acuerdo con un perfeccionamiento preferente de la invención, las partículas minerales son, al menos parcialmente, partículas minerales alcalinas. Además, se prefiere que las partículas minerales sean partículas minerales esencialmente alcalinas, preferentemente, partículas minerales exclusivamente alcalinas.

Como partículas minerales alcalinas se usan, preferentemente, óxidos, hidróxidos, carbonatos y/o fosfatos de metales alcalinos y/o alcalinotérreos y/o aluminio, preferentemente partículas de creta y/o mármol.

- 40 Se ha visto que son muy adecuados el óxido de sodio, hidróxido de sodio, carbonato de sodio, fosfato de sodio, óxido de potasio, hidróxido de potasio, carbonato de potasio, fosfato de potasio, óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, carbonato de magnesio, fosfato de magnesio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, carbonato de calcio, fosfato de calcio, óxido de bario, hidróxido de bario, carbonato de bario, fosfato de bario, óxido de aluminio, hidróxido de aluminio, carbonato de aluminio, fosfato de aluminio así como mezclas de los mismos.

- 45 También se ha visto que son muy adecuados el óxido de cinc, hidróxido de cinc, carbonato de cinc y/o fosfato de cinc.

Se ha visto que el uso de partículas minerales alcalinas es ventajoso, ya que durante la limpieza del dispositivo a limpiar, el exceso de ácido libre se neutraliza por estas partículas minerales alcalinas. Una neutralización del exceso de ácido libre cristalino durante y particularmente después de la limpieza es ventajosa, ya que por ello se evita una corrosión de las superficies del dispositivo a limpiar debido a una acción excesiva del ácido.

- 50 Ya que las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino están, de acuerdo con la invención, encapsulados al menos parcialmente, con preferencia esencialmente por completo, no se realiza ninguna neutralización o formación de sal del ácido libre cristalino durante el almacenamiento y/o el transporte del agente de limpieza en condiciones

ambientales. Una neutralización se puede realizar solo tras la liberación de las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino durante y, particularmente, después de la limpieza.

Se ha visto, sorprendentemente, que se realiza una neutralización solo cuando el ácido libre cristalino está presente en exceso localmente, por lo que las superficies del dispositivo a limpiar se protegen de una acción excesiva del ácido y, con ello, frente a corrosión.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente de la invención, las partículas minerales alcalinas presentan al menos parcialmente, con preferencia esencialmente por completo, una encapsulación.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención, el ácido libre cristalino está presente como ácido organoquímico libre cristalino.

- 10 Como ácido organoquímico libre cristalino se pueden usar también ácidos sulfónicos aromáticos tales como, por ejemplo, ácido bencenosulfónico, ácido toluenosulfónico, preferentemente ácido *p*-toluenosulfónico.

De acuerdo con una forma de realización muy preferente de la presente invención, el ácido libre cristalino comprende o es ácido carboxílico libre cristalino. En este caso se ha visto que son muy adecuados los ácidos orgánicos mono- y/o policarboxílicos libres cristalinos, particularmente los ácidos di- y/o tricarboxílicos.

- 15 Como ácidos monocarboxílicos se ha visto que son adecuados, por ejemplo, ácido cáprico, ácido laúrico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido heptadecanoico, ácido esteárico, ácido eicosanoico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerótico o sus mezclas.

- 20 Como ácidos dicarboxílicos se ha visto que son muy adecuados el ácido oxálico, ácido malónico, ácido tartrónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido tartárico, ácido málico, ácido α -cetoglutarico, ácido oxalacético, ácido orto-ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido glutámico, ácido aspártico, ácido fumárico, ácido maleico o sus mezclas.

Como ácidos tricarboxílicos se ha visto que son muy adecuados el ácido n-hexadecilcitrónico, ácido cítrico, ácido 1,2,3-propanotricarboxílico, ácido hemimelítico, ácido trimelítico, ácido trimesínico o sus mezclas.

- 25 Se pueden usar también ácidos carboxílicos aromáticos, tales como ácido benzoico, ácido nicotínico, ácido salicílico o sus mezclas.

Evidentemente se pueden usar también mezclas de ácidos mono- y policarboxílicos, particularmente de los ácidos que se han mencionado anteriormente.

Preferentemente se usa, como ácido libre cristalino, de acuerdo con la invención ácido cítrico libre cristalino.

- 30 De acuerdo con otra forma de realización preferente, el ácido libre cristalino presenta, al menos parcialmente, una encapsulación. Preferentemente, el ácido libre cristalino se encuentra encapsulado esencialmente, preferentemente por completo.

En una forma extremadamente preferente del agente de limpieza de acuerdo con la invención se usan como partículas minerales creta y/o mármol y como ácido libre cristalino, ácido cítrico. A este respecto, preferentemente, el ácido cítrico se encuentra en forma encapsulada y las partículas de creta y/o mármol, en forma no encapsulada.

- 35 De acuerdo con otra forma de realización preferente, la encapsulación comprende o está compuesta de polímero orgánico y/o cera.

Como polímero se puede usar cualquier polímero orgánico que permita una encapsulación fiable de partículas minerales y/o ácido libre cristalino y que cause una protección suficiente frente a humedad.

Para la encapsulación se usan preferentemente los siguientes polímeros:

- 40 PE-LDD (polietileno lineal con baja densidad), PE-LD (polietileno con baja densidad), PE-HD (polietileno con alta densidad), PP-HOMO de bajo peso molecular (homopolímero de polipropileno de bajo peso molecular), PP-COPO de bajo peso molecular (copolímero de polipropileno de bajo peso molecular), EVA (copolímero de etileno/acetato de vinilo), E/EA (copolímero de etileno/acrilato de etilo), E/BA (copolímero de etileno/acrilato de butilo), E/EMA (copolímero de etileno/etileno-metacrilato), E/AA (copolímero de etileno/ácido acrílico), E/MAA (copolímero de etileno/ácido metacrílico) o mezclas de los mismos.

Los polímeros presentan, preferentemente, un peso molecular en un intervalo de 10.000 a 400.000 g/mol, más preferentemente de 100.000 a 200.000 g/mol. Los polímeros mencionados anteriormente se aplican, preferentemente, mediante granulación por extrusión sobre las partículas a revestir.

Para la encapsulación se usan preferentemente las siguientes ceras:

Éster de cera de montana C28 - C32, particularmente éster de etilenglicol de ácido montánico, estearato de butilo, monooleato de glicerina, éster de glicerina de ácido montánico y/o éster de pentaeritrito de ácido montánico, jabones metálicos, preferentemente estearato de calcio, estearato de cinc, ceras de PE (ceras de polietileno), ceras de polipropileno (bajo peso molecular), preferentemente ceras de PE lineales y/o ramificadas de bajo peso molecular, parafinas naturales, parafinas sintéticas o mezclas de los mismos.

Las ceras se aplican preferentemente mediante un procedimiento de lecho fluidizado, por ejemplo, granulación por pulverización, sobre las partículas a revestir.

Se ha visto que el polietileno es muy adecuado para la encapsulación. Preferentemente, para la encapsulación se usa LDPE (polietileno de baja densidad).

- 10 En el caso del polímero orgánico en el agente de limpieza de acuerdo con la invención se puede tratar de un polímero o una mezcla de varios polímeros.

Como polímero orgánico se usan en el agente de limpieza, preferentemente, los siguientes polímeros:

- 15 Copolímeros de bloque funcionalizados termoplásticos de estireno-olefina, copolímeros de bloque funcionalizados de estireno-etileno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloque funcionalizados de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloque funcionalizados de estireno-olefina, elastómeros termoplásticos (TPE), olefinas termoplásticas (TPO), goma de etileno-propileno-dieno (EPDM) completa o parcialmente reticulada, dado el caso, mezclada con aceite plastificante.

- 20 Como goma de EPDM se puede usar básicamente cualquier dieno discrecional. Como monómeros de dieno se usan, preferentemente, cis,cis-1,5-ciclooctadieno, exo-diciclopentadieno, endo-diciclopentadieno, 1,4-hexadieno, 1,3-butadieno y 5-etiliden-2-norboneno.

- 25 Además se pueden usar termoplásticos no olefínicos, elastómeros de poliuretano termoplásticos, elastómeros de polieteruretano termoplásticos, poliésteres termoplásticos, elastómeros de poliesterester termoplásticos, elastómeros de polieterester termoplásticos, elastómeros de polieteramida, poliamidas termoplásticas, policarbonatos termoplásticos, poliacrilatos termoplásticos, gomas de acrilato, gomas de estireno-acrilonitrilo/acrilato (ASA), gomas de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y/o gomas de acrilonitrilo-butadieno- α -metil-estireno ($AB\alpha MS$), metacrilato-butadieno-estireno (MBS), metil-metacrilato-acrilonitrilo-butadieno-estireno (MABS), EPDM funcionalizado o goma de etileno-propileno (EPM), poliolefinas funcionalizadas, copolímeros de bloque funcionalizados termoplásticos de estireno-olefina, copolímeros de bloque funcionalizados de estireno-etileno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloque funcionalizados de estireno-etileno-butadieno-estireno como polímero orgánico o mezclas de los mismos.
- 30 Los polímeros orgánicos que se han mencionado anteriormente pueden presentar también un aceite plastificante.

Además se pueden usar gomas de silicona con puntos con actividad de injerto, tal como están descritos en los documentos DE-A 37 04 657 y EP-A 0 235 690.

También se pueden usar HDPE (polietileno de alta densidad), LDPE, LLDPE (polietileno con baja densidad y estructura lineal), homopolímero de polipropileno, copolímero de polipropileno como polímero orgánico.

- 35 Además se pueden usar poliamidas del siguiente grupo: PA 6, PA6.6, PA11, PA12, PA12 T, PA4.6, PA 6.9, PA6.10, PA6.12, PA10.10, PA MXD 6 (de m-xililen-diamina + ácido adípico), PA6I (de hexametilendiamina + ácido isoftálico), PA PACM12 (de diaminodiclohexilmetano + ácido dodecanoico) y/o copolímeros de los mismos.

- 40 Asimismo se pueden usar ácido dodecanoico y/o copolímeros del mismo, poliésteres, particularmente polibutilentereftalato (PBTP), polietilentereftalato (PETP), policarbonato (PC) o mezclas de los mismos, poliacetales y ésteres de celulosa de los mismos, poliamidas parcialmente aromáticas, particularmente polieteretercetonas, polietercetonas, polietersulfona, polifenilóxidos, polieterimidas, polifenilensulfuros, polisulfonas o mezclas de los mismos, polímeros vinil aromáticos, particularmente policloruro de vinilo (PVC), policloruro de vinilideno (PVDC), polivinilacetato (PVAC) o mezclas de los mismos, mezclas de estireno, combinados de estireno, particularmente poliestireno, estireno-acrilonitrilo (SAN), α -metil-SAN, acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) o mezclas de los mismos
- 45 como polímero orgánico.

Preferentemente se usan polímeros orgánicos con una dureza Shore A de 30 a 90, más preferentemente de 40 a 80.

Además, se prefiere que los polímeros orgánicos presenten un alargamiento a la rotura de acuerdo con DIN-ISO 527-1/2 del 100 a 1200%, preferentemente del 150 al 1000%, más preferentemente del 200 al 800%.

De forma extremadamente preferente se usan polímeros termoplásticos como polímeros orgánicos.

- 50 Preferentemente, las partículas minerales o el ácido libre cristalino se encapsula o reviste con PE (polietileno) o LDPE (polietileno de baja densidad), de tal manera que la parte de las partículas minerales o el ácido libre cristalino se encuentra en un intervalo del 60 al 95% en peso y la parte de encapsulación o revestimiento, en un intervalo del 5 al 40% en peso, refiriéndose las indicaciones de % en peso al peso total de partículas minerales o ácido cítrico así

como encapsulación o revestimiento.

En el ácido tricarboxílico encapsulado usado preferentemente, por ejemplo, ácido cítrico, la parte de ácido carboxílico, preferentemente ácido cítrico, se encuentra en un intervalo del 70 al 90% en peso, preferentemente del 75 al 80% en peso y la parte de encapsulación, preferentemente en forma de PE o LDPE, en un intervalo del 10 al 30% en peso, preferentemente del 25 al 20% en peso.

De acuerdo con una variante de la presente invención, la parte de partículas minerales se encuentra en un intervalo del 2 al 70% en peso, la parte de ácido cristalino en un intervalo del 0,05 al 10% en peso, la parte de encapsulación en un intervalo del 0,01 al 10% en peso y la parte de polímero orgánico, en un intervalo del 10 al 97,94% en peso, refiriéndose los % en peso al peso total del agente de limpieza y dando en total el 100% en peso.

Preferentemente, la parte de partículas minerales se encuentra en un intervalo del 5 al 65% en peso, la parte de ácido cristalino en un intervalo del 0,5 al 8% en peso, la parte de encapsulación en un intervalo del 0,1 al 8% en peso y la parte de polímero orgánico en un intervalo del 19 al 94,4% en peso.

De acuerdo con otra variante de la invención, la parte de partículas minerales se encuentra en un intervalo del 10 al 60% en peso, la parte de ácido cristalino en un intervalo del 1 al 5% en peso, la parte de encapsulación en un intervalo del 0,2 al 5% en peso y la parte de polímero orgánico, en un intervalo del 30 al 88,8% en peso. Preferentemente, el polímero orgánico es o comprende uno o varios polímeros termoplásticos.

Las indicaciones que se han mencionado anteriormente en % en peso se refieren, respectivamente, al peso total del agente de limpieza.

Preferentemente, las partículas minerales presentan un tamaño de partícula medio de un intervalo de 1 a 1000 µm, preferentemente de 5 a 500 µm, más preferentemente de 10 a 250 µm. Se ha visto que es muy adecuado un tamaño de partícula medio de 15 a 50 µm.

Preferentemente, el ácido libre cristalino presenta un tamaño de partícula medio de un intervalo de 1 µm a 10 mm, preferentemente de 100 µm a 5 mm, más preferentemente de 500 µm a 3 mm.

De acuerdo con otra variante, el agente de limpieza de acuerdo con la invención puede comprender adicionalmente uno o varios aditivos. Por ejemplo, como aditivos se pueden usar propulsores, aditivos de protección frente a llama, estabilizadores térmicos, lubricantes, tensioactivos, agentes de protección contra la corrosión, etc.

El agente de limpieza de acuerdo con la invención pueden contener también otras adiciones, por ejemplo, adiciones que actúan de forma abrasiva, tales como cuerpos esféricos, por ejemplo, bolas de cerámica, bolas de acero, bolas de vidrio, etc. El diámetro promedio de bola (tamaño de grano) se encuentra, a este respecto, preferentemente en un intervalo de 5 µm a 500 µm, más preferentemente de 10 µm a 100 µm, aún más preferentemente de 20 µm a 50 µm. Se ha visto que es muy adecuado un diámetro de bola de 30 µm. Preferentemente se usan bolas de vidrio. La parte de cuerpos esféricos, preferentemente bolas de vidrio, se encuentra preferentemente en un intervalo del 1 al 15% en peso, más preferentemente del 3 al 10% en peso, respectivamente con respecto al peso total del agente de limpieza.

De acuerdo con la invención, el agente de limpieza puede estar presente como polvo, granulado o en forma compactada. Como forma compactada, el agente de limpieza de acuerdo con la invención se encuentra preferentemente en forma de pellas, comprimidos, briquetas o formas alargadas. Las pellas se pueden obtener mediante formación de pellas en un plato de formación de pellas. Los comprimidos o las briquetas se pueden obtener mediante prensado del agente de limpieza en moldes de prensado correspondientes. La facilitación del agente de limpieza en forma alargada se puede obtener mediante extrusión.

Preferentemente, el agente de limpieza está presente como granulado o en una forma compactada de otro modo, ya que el agente de limpieza en esta forma de presentación está presente en forma de poco polvo, preferentemente en forma sin polvo, por lo que aumenta la capacidad de manipulación y la seguridad en el trabajo.

El agente de limpieza de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para el uso durante la limpieza de dispositivos para la producción de plástico o el procesamiento de plástico, particularmente de extrusoras o máquinas de moldeo por inyección.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, el agente de limpieza de acuerdo con la invención se pasa o traslada con aumento de presión y/o temperatura a través del dispositivo a limpiar con ruptura de la encapsulación, de tal manera que se liberan al menos parcialmente las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino. Preferentemente, la liberación es esencialmente completa.

De acuerdo con una variante preferente del procedimiento de limpieza, el ácido libre cristalino es un ácido carboxílico orgánico cristalino, que durante la limpieza del dispositivo para la producción de plástico o el procesamiento de plástico se descarboxila al menos parcialmente, es decir, escinde CO₂.

Se ha demostrado sorprendentemente que cuando el agente de limpieza de acuerdo con la invención contiene

ácidos carboxílicos orgánicos, preferentemente ácidos policarboxílicos tales como ácidos di- o tricarboxílicos, en las condiciones de limpieza de presión aumentada y/o temperatura aumentada se produce una descarboxilación, por tanto una escisión de CO₂. Debido a la generación de CO₂ durante el proceso de limpieza se forma espuma en el agente de limpieza en el dispositivo a limpiar y llega por ello también a zonas difícilmente accesibles. Se ha comprobado sorprendentemente que durante la limpieza de extrusoras se limpia de forma fiable incluso el lado sin traslación de la superficie plana entre espiras del árbol de tornillo sin fin, ya que el agente de limpieza de acuerdo con la invención con escisión de CO₂ forma intensamente espuma y traslada o presiona con ello las partículas minerales, el polímero orgánico así como el ácido cristalino a todas las zonas del dispositivo a limpiar.

Se ha comprobado sorprendentemente que se produce una generación particularmente intensa de CO₂ cuando están presentes ácidos tricarboxílicos, preferentemente ácido cítrico, junto con creta o partículas de mármol en el agente de limpieza.

A este respecto, preferentemente, el ácido libre cristalino, preferentemente ácido tricarboxílico, de forma particularmente preferentemente ácido cítrico, está presente en forma encapsulada, estando presentes las partículas minerales, preferentemente creta y/o mármol, en forma no encapsulada en el agente de limpieza de acuerdo con la invención. Además, es preferente que adicionalmente estén contenidos cuerpos esféricos, preferentemente bolas de vidrio, tal como se ha especificado anteriormente, en el agente de limpieza de acuerdo con la invención.

Ya que el ácido libre cristalino está encapsulado, se evita una reacción prematura entre el ácido libre cristalino, por ejemplo, ácido cítrico, y las partículas minerales, por ejemplo, creta y/o mármol, durante el almacenamiento y el transporte. Solo mediante la ruptura de la encapsulación durante la traslación a través del dispositivo a limpiar se libera el ácido libre cristalino, preferentemente ácido cítrico, y llega a ponerse en contacto con las partículas minerales, preferentemente creta y/o partículas de mármol, a lo que en las condiciones de presión y/o temperatura aumentada se produce una descarboxilación del ácido tricarboxílico, preferentemente ácido cítrico, y se realiza una limpieza eficaz del dispositivo a limpiar.

Evidentemente, en el agente de limpieza de acuerdo con la invención puede usarse también una mezcla de distintos ácidos libres cristalinos.

Durante la producción del agente de limpieza de acuerdo con la invención se mezclan partículas minerales, ácido libre cristalino así como polímero orgánico y opcionalmente aditivos entre sí, facilitando el agente de limpieza, presentando las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino, al menos parcialmente, una encapsulación.

La encapsulación de las partículas minerales y/o del ácido libre cristalino, a este respecto, se realiza, preferentemente, en un lecho fluidizado, mediante el proceso de Wurster o mediante el revestimiento en tambor. Para esto se pueden usar, por ejemplo, los dispositivos que se pueden obtener en la empresa Glatt Ingenieurtechnik GmbH (véase anteriormente). Las partículas encapsuladas de este modo, preferentemente el ácido libre cristalino encapsulado, entonces se mezclan con los demás componentes preferentemente en una mezcladora convencional. A continuación, entonces, el agente de limpieza de acuerdo con la invención se puede granular y/o compactar, por ejemplo, en forma de comprimidos, forma de pellas o forma de briquetas o pasarse a una forma alargada.

De acuerdo con otra variante de la invención, el agente de limpieza de acuerdo con la invención se puede usar junto con el material de plástico o el polímero que se ha de producir o procesar a continuación en el dispositivo limpiado para la producción o el procesamiento de plásticos. El agente de limpieza de acuerdo con la invención, a este respecto, se puede mezclar con el plástico o el polímero deseado antes de que se use como agente de limpieza. Evidentemente, también es posible usar el polímero o el plástico, que se debe producir o procesar en el dispositivo limpiado, durante la producción del agente de limpieza de acuerdo con la invención como polímero orgánico o añadir como componente adicional al agente de limpieza de acuerdo con la invención.

De este modo se puede asegurar que después del proceso de limpieza no quede ningún residuo que conduzca a contaminaciones del polímero o el plástico producido o procesado a continuación. De este modo, el dispositivo se puede limpiar de forma fiable con un cambio de tinta o polímero, de tal manera que el polímero o el plástico producido o procesado a continuación no se contamine.

La invención se aclara a continuación mediante ejemplos, que, sin embargo, no limitan el alcance de protección de la presente solicitud.

Ejemplos

Ejemplo 1

En una mezcladora Henschel (100 l) se cargaron 25 kg de Thermoflex S3002/60-12*800 (empresa PTS Plastic – Technologie - Service, Marketing und Vertriebs GmbH, 91587 Adelshofen, Alemania), 5 kg de silicato de litio - aluminio con un tamaño de grano de 75 µm, 4,5 kg de sulfato de bario, 1,25 kg de bolas de vidrio con un tamaño de grano de 30 µm y 1,5 kg de ácido dodecibencenosulfónico y se mezclaron durante 10 min a aproximadamente 500 rpm. A continuación, la mezcla se compactó (prensó en frío) en un compactador (tipo 14-175, 10) de la empresa Amandus Kahl, 21465 Reinbek, Alemania en el molino de muelas verticales con aproximadamente 120 kg de

rendimiento/hora hasta dar granulados sin polvo.

Esta mezcla de limpieza se usó para la limpieza de extrusoras ZSK 28 de la empresa Coperion, Werner & Pfleiderer, Stuttgart, Alemania y la máquina de moldeo por inyección Allrounder de la empresa Arburg, 72290 Loßburg, Alemania. La extrusora y la máquina de moldeo por inyección se habían contaminado previamente con concentrados de negro de humo con una parte de negro de humo del 50% en peso (en LDPE). A continuación se limpió con la mezcla de limpieza compactada que se ha mencionado anteriormente la extrusora ZSK 28 con un rendimiento de 4 kg/hora. La mezcla de limpieza necesaria para esto ascendió a 800 g. La poliamida 66 natural procesada a continuación no mostró ninguna contaminación con la mezcla de limpieza.

Después del almacenamiento de esta mezcla de 8 días disminuyó el efecto de limpieza. La cantidad necesaria después de 8 días de mezcla de limpieza ascendió a 1850 g para obtener el mismo resultado que el primer día (es decir, antes del almacenamiento).

La misma mezcla de limpieza se usó recién preparada en la máquina de moldeo por inyección contaminada. Después de 18 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina estaba limpia del concentrado de negro de humo. La poliamida 66 natural procesada a continuación no mostró ninguna contaminación con la mezcla de limpieza.

La mezcla de limpieza almacenada después de 8 días también mostró una potencia de limpieza disminuida, por lo que se requirió una cantidad aumentada de ciclos de limpieza para obtener el mismo resultado que el primer día. Después de 42 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina estaba limpia del concentrado de negro de humo.

Ejemplo 2

En una mezcladora Henschel (100 l) se cargaron 25 kg de Thermoflex S3002/60-12*800 (empresa PTS – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH, 91587 Adelshofen, Alemania), 5 kg de silicato de litio-aluminio con un tamaño de grano de 75 µm, 4,5 kg de sulfato de bario, 1,25 kg de bolas de vidrio con un tamaño de grano de 30 µm y 1,2 kg de ácido cítrico y se mezclaron durante 10 minutos a aproximadamente 500 rpm. A continuación, la mezcla se compactó (preño en frío) en un compactador (tipo 14-175,10) de la empresa Amandus Kahl, en el molino de muelas verticales con aproximadamente 120 kg de rendimiento/hora hasta dar granulados sin polvo.

Esta mezcla de limpieza se usó para la limpieza de extrusoras ZSK 28 de la empresa Coperion, Werner & Pfleiderer y la máquina de moldeo por inyección Allrounder de la empresa Arburg. La extrusora y la máquina de moldeo por inyección se habían contaminado anteriormente con concentrados de negro de humo de una parte de negro de humo del 50% en peso (en LDPE).

A continuación se limpió con la mezcla de limpieza compactada que se ha mencionado anteriormente la extrusora ZSK 28 con un rendimiento de 4 kg/hora. La mezcla de limpieza necesaria para esto ascendió a 780 g. La poliamida 66 natural procesada a continuación no mostró ninguna contaminación con la mezcla de limpieza.

Después del almacenamiento de esta mezcla de limpieza de 8 días disminuyó el efecto de limpieza. La cantidad necesaria después de 8 días de mezcla de limpieza ascendió a 1800 g para obtener el mismo resultado que el primer día antes del almacenamiento.

La misma mezcla de limpieza se usó recién preparada en la máquina de moldeo por inyección. Después de 17 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina estaba limpia del concentrado de negro de humo. La poliamida 66 natural procesada a continuación no mostró ninguna contaminación con la mezcla de limpieza. La mezcla almacenada después de 8 días también mostró una potencia de limpieza disminuida en la máquina de moldeo por inyección, por lo que se requirió una cantidad aumentada de ciclos de limpieza para obtener el mismo resultado que el primer día. Después de 45 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina estaba limpia de concentrado de negro de humo.

Ejemplo 3 (de acuerdo con la invención)

La mezcla de limpieza del ejemplo 2 se mezcló con todos los componentes a excepción del ácido cítrico y se compactó sin polvo.

En lugar del ácido cítrico se mezcló con la mezcla compactada una mezcla madre de ácido cítrico encapsulado, compuesto del 20% en peso de LDPE y el 80% en peso de ácido cítrico. La mezcla madre, compuesta del 20% en peso de LDPE y el 80% en peso de ácido cítrico, se preparó extruyéndose los componentes en una extrusora ZSK28 a 120 °C y granulándose por extrusión (procedimiento de mezcla madre).

La mezcla de limpieza mostró las mismas propiedades de limpieza que en el ejemplo 2.

A continuación, con la mezcla de limpieza de acuerdo con la invención compactada que se ha mencionado anteriormente después de 8 días de almacenamiento se limpió la extrusora ZSK 28 contaminada con un rendimiento

de 4 kg/hora. La mezcla de limpieza necesaria para esto ascendió a 780 g. La poliamida 66 natural procesada a continuación no mostró ninguna contaminación con la mezcla de limpieza.

La mezcla almacenada después de 8 días mostró también toda la potencia de limpieza en la máquina de moldeo por inyección Allrounder. Después de 17 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina estaba limpia del concentrado de negro de humo.

Por tanto, la potencia de limpieza del agente de limpieza de acuerdo con la invención estaba sin modificar, es decir, el día 8 era igual que el día 1 antes del almacenamiento.

Ejemplo comparativo 1 (del documento WO 00/37236 Ejemplo 2)

Se usaron 3 kg de mezcla de limpieza de modo correspondiente a las indicaciones del documento WO 00/37236, ejemplo 2, poliamida 6T/6 y poliestireno en una proporción de mezcla 15:85 en la máquina de moldeo por inyección a 220 °C. El efecto de limpieza como en el documento WO 00/37236 ejemplo 2 no se pudo confirmar, ya que el granulado de poliamida 6T/6 obturó la boquilla con obturador automático de aguja y la misma solo se pudo liberar por inyección a 300 °C.

Ejemplo 4 (de acuerdo con la invención)

En una instalación de lecho fluidizado ProCell 5 de la empresa Glatt se encapsuló el ácido cítrico a aproximadamente de 80 °C a 100 °C con la cera de polietileno PE520 (de la empresa Clariant, Frankfurt, Alemania). En este procedimiento se revistió el ácido cítrico usado en la granulación por pulverización con cera. El tamaño de granulado después de la encapsulación era de 1 mm a 3 mm.

Este ácido cítrico (revestido) encapsulado se mezcló con una mezcla de granulado obtenida mediante extrusión (extrusora de dos husillos ZSK 28) y granulación de extrusión, compuesta de 34,5 kg de Thermoflex S3002/60-12*800 natural (empresa PTS Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH), 1,7 kg de bolas de vidrio con un tamaño de grano de 30 µm, 6,3 kg de espato pesado con un tamaño de grano de 30 µm y 7,0 kg de silicato de litio-aluminio con un tamaño de grano de 75 µm, por lo que se facilitó la mezcla de limpieza.

La mezcla de limpieza de ácido cítrico encapsulado y granulado se ensayó después de la mezcla y después de 14 días de almacenamiento en la extrusora ZSK 28 con un rendimiento de 4 kg/hora. La extrusora se contaminó previamente con un concentrado de negro de humo de una parte de negro de humo del 50% en peso. La mezcla de limpieza necesaria para la limpieza de la extrusora ZSK28 contaminada ascendió, directamente después de la producción de la mezcla de limpieza, a 790 g o después de un almacenamiento de 14 días, a 780 g.

Las mezclas de limpieza tanto fresca como una almacenada después de 14 días mostraron toda la potencia de limpieza en la máquina de moldeo por inyección contaminada con el concentrado de negro de humo con una parte de negro de humo del 50% en peso. Después de 17 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina estaba limpia del concentrado de negro de humo, independientemente del almacenamiento de la mezcla de limpieza. Con ello no se produjo ninguna pérdida de la potencia de limpieza debido al almacenamiento de la mezcla de limpieza.

La Tabla 1 muestra los ejemplos de acuerdo con la invención 5 a 11. Los componentes indicados se mezclaron de forma análoga al ejemplo 3 en la mezcladora Henschel a 500 rpm y después se extruyeron en una extrusora de dos husillos ZSK 28 de Coperion, Werner & Pfleiderer con un rendimiento de 4 kg/h y se granularon por extrusión. Al granulado se añadió la mezcla madre compuesta del 20% en peso de LDPE y el 80% en peso de ácido cítrico. La mezcla de limpieza preparada respectivamente de este modo se ensayó en la ZSK 28 de Coperion Werner & Pfleiderer y en la máquina de moldeo por inyección Allrounder de Arburg, que se habían contaminado previamente con el concentrado de negro de humo.

Tabla 1

Ejemplos (de acuerdo con la invención)							
	5	6	7	8	9	10	11
Componentes de la mezcla de limpieza (kg)							
Thermoflex S 3002/60-12*800 natural	34,5	34,0	25,0	26,5	32,5	24,0	30
Bolas de vidrio con tamaño de grano de 30 µm	6,7	1,7	2,6	-	-	2,4	2
Espato pesado	6,3	-	9,5	9,5	8,0	11,2	5

Silicato de litio-aluminio	-	7,0	10,5	10,0	7,5	10,0	11
Mezcla madre de ácido cítrico (20/80) preparada como en el ejemplo 3	2,5	2,0	2,4	1,5	1,0	1,2	1,6
Condiciones							
En ZSK 28/rendimiento 4 kg/h							
Contaminación con	Concentrado de negro de humo *	TPE *	PA66 *	ABS *	PA6 *	PPS *	PBT *
Temperatura (°C)	260	240	280	220	260	350	265
Cantidad requerida de mezcla de limpieza (g) recién mezclada	800	760	820	780	750	810	770
Cantidad requerida de mezcla de limpieza (g) después de 14 días de almacenamiento	810	755	815	780	755	810	775
Polímero siguiente	PA6	PP	PC	HDPE	HIPS	PA46	TPE
En Allrounder de Arburg							
Ciclos de limpieza							
Recién mezclado	18	20	17	19	16	20	15
Después de 14 días de almacenamiento	18	21	17	18	16	21	16
Concentrado de negro de humo* con una parte de negro de humo del 50% en peso en LDPE de Granula Polymer GmbH, 64823 Heubach, Alemania							
TPE* Thermoflex A1 negro de PTS Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH, 91587 Adelshofen, Alemania							
PA66* Creamid A3 H2 G6 (30% de fibra de vidrio) negro de PTS Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH, 91587 Adelshofen, Alemania							
ABS* Crealac negro de PTS - Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH, 91587 Adelshofen, Alemania							
PA6* Creamon B3 H2 M6 (30% mineral) negro de PTS Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH, 91587 Adelshofen, Alemania							
PPS* Ryton R4 (40% de fibra de vidrio) negro de Pro-Plast Kunststoff GmbH, 64347 Griesheim, Alemania							
PBT* Createc negro de PTS Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH							

Ejemplo 12 (de acuerdo con la invención)

5 En una mezcladora Henschel (100 l) se mezclaron 40 kg de TPE (TF 50E*700, de la empresa PTS Plastic – Technologie – Service, Marketing und Vertriebs GmbH, Adelshofen, Alemania) con 2 kg de ácido cítrico y se granularon en una extrusora ZSK 58 con una granulación de anillo hidráulico.

10 En una mezcla independiente se mezclaron en una mezcladora Henschel (100 l) 20 kg de creta con un tamaño de grano de 5 µm (de la empresa Omya Peralta GmbH, 22085 Hamburgo, Alemania), 5 kg de silicato de litio-aluminio con un tamaño de grano de 50 µm de, 4,5 kg de sulfato de bario, 1,25 kg de bolas de vidrio con un tamaño de grano de 30 µm. Esta mezcla se encapsuló en una instalación de lecho fluidizado ProCell 5 de la empresa Glatt a aproximadamente de 80 °C a 100 °C con cera de montana. En este procedimiento se revistió la mezcla usada en la granulación de pulverización con cera. El tamaño del granulado revestido era de 1 mm a 3 mm.

Ambos granulados (TPE + ácido cítrico) y granulado de pulverización (con las partículas minerales encapsuladas) se mezclaron. La mezcla de limpieza recién preparada y una mezcla de limpieza almacenada durante 14 días se ensayaron en la extrusora ZSK 28 con un rendimiento de 4 kg/hora. La extrusora se contaminó previamente con un concentrado de negro de humo del 50% en peso de la parte de negro de humo.

- 5 La cantidad necesaria para la limpieza de la extrusora ZSK 28 de mezcla de limpieza ascendió, directamente después de la producción del agente de limpieza, a 780 g o después de un almacenamiento de 14 días, a 790 g.

10 Una mezcla de limpieza recién preparada así como una mezcla de limpieza almacenada durante 14 días también mostraron toda la potencia de limpieza en la máquina de moldeo por inyección Allrounder. Después de 17 ciclos (cantidad de placas de ensayo inyectadas), la máquina se había limpiado respectivamente del concentrado de negro de humo.

La propiedad de limpieza de la mezcla de limpieza de acuerdo con la invención era muy buena en ambos casos y con ello no se produjo ninguna disminución en la potencia de limpieza debido al almacenamiento.

15 En todos los ejemplos de acuerdo con la invención se pudo demostrar que las propiedades de limpieza del agente de limpieza (mezcla de limpieza) de acuerdo con la invención para una limpieza de máquinas de moldeo por inyección y extrusoras es superior a agentes de limpieza sin encapsulación.

También se pudo demostrar que se mantiene la potencia de limpieza solo mediante separación de partículas minerales y ácido cristalino libre mediante encapsulación (revestimiento) del ácido libre cristalino y/o las partículas minerales.

REIVINDICACIONES

1. Agente de limpieza, **caracterizado por que** el agente de limpieza comprende partículas minerales, ácido libre cristalino así como polímero orgánico, presentando las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino al menos parcialmente una encapsulación, encontrándose la parte de partículas minerales en un intervalo del 2 al 70% en peso, la parte de ácido libre cristalino en un intervalo del 0,05 al 10% en peso, la parte de encapsulación en un intervalo del 0,01 al 10% en peso y la parte de polímero orgánico en un intervalo del 10 al 97,94% en peso, refiriéndose los % en peso al peso total del agente de limpieza y dando, en total, el 100% en peso.
2. Agente de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las partículas minerales son al menos parcialmente partículas minerales alcalinas.
3. Agente de limpieza de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** las partículas minerales alcalinas presentan al menos parcialmente una encapsulación.
4. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el ácido libre cristalino está presente como ácido organoquímico libre cristalino.
5. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el ácido libre cristalino comprende o es ácido carboxílico libre cristalino.
6. Agente de limpieza de acuerdo con una de la reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el ácido libre cristalino se selecciona entre el grupo compuesto por ácidos orgánicos mono-, di- y tricarboxílicos libres cristalinos así como mezclas de los mismos.
7. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el ácido libre cristalino presenta al menos parcialmente una encapsulación.
8. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la encapsulación comprende o es polímero orgánico y/o cera.
9. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** las partículas minerales presentan un tamaño de partícula medio de un intervalo de 1 a 1000 μm , preferentemente de 5 a 500 μm , más preferentemente de 10 a 250 μm .
10. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el polímero orgánico comprende uno o varios polímeros termoplásticos.
11. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el agente de limpieza comprende, adicionalmente, un aditivo o aditivos.
12. Agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el agente de limpieza está presente como polvo, granulado o en forma compactada.
13. Uso de un agente de limpieza que comprende partículas minerales, ácido libre cristalino así como polímero orgánico, presentando las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino al menos parcialmente una encapsulación, para la limpieza de dispositivos para la producción de plástico o el procesamiento de plástico, particularmente de extrusoras y máquinas de moldeo por inyección.
14. Procedimiento para la limpieza de un dispositivo para la producción de plástico o el procesamiento de plástico, particularmente de extrusoras y máquinas de moldeo por inyección, con un agente de limpieza, pasándose el agente de limpieza que comprende partículas minerales, ácido libre cristalino así como polímero orgánico, presentando las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino al menos parcialmente una encapsulación, con aumento de presión y/o temperatura a través del dispositivo con ruptura de la encapsulación, de tal manera que se liberan al menos parcialmente las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino.
15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** el ácido libre cristalino es ácido carboxílico cristalino y durante la limpieza del dispositivo para la producción de plástico o el procesamiento de plástico se descarboxila al menos parcialmente.
16. Procedimiento para la producción del agente de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** las partículas minerales, el ácido libre cristalino así como el polímero orgánico y opcionalmente aditivos se mezclan entre sí facilitando el agente de limpieza, presentando las partículas minerales y/o el ácido libre cristalino al menos parcialmente una encapsulación.

17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado por que** el agente de limpieza se granula y/o compacta.