



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 318 424**

(51) Int. Cl.:
B29C 47/68 (2006.01)
B29B 17/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05106832 .8**
(96) Fecha de presentación : **25.07.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1632332**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2006**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para el reciclaje de una mezcla de metacrilato de polimetilo y/o acrilonitrilo-butadieno-estireno y metacrilato de polimetilo reticulado.**

(30) Prioridad: **03.08.2004 IT MI04A1596**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

(73) Titular/es: **TICINOPLAST S.R.L.**
Via Cesare Battisti, 60
20010 Pogliano Milanese, MI, IT

(72) Inventor/es: **Besozzi, Carlo, Angelo y**
Rainoldi, Rossella, Chiara

(74) Agente: **Durán Moya, Carlos**

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 y dispositivo para el reciclaje de una mezcla de metacrilato de polimetilo y/o acrilonitrilo-butadieno-estireno y metacrilato de polimetilo reticulado.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el reciclaje de una mezcla de metacrilato de polimetilo (PMMA por sus siglas en inglés) y/o acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y metacrilato de polimetilo reticulado, de acuerdo con la introducción de la reivindicación principal.

10 La invención también comprende una placa extrudida multicapa.

Por razones de simplicidad, aquellos acrónimos que ya se han indicado entre paréntesis se utilizarán a lo largo del texto para indicar polímeros.

15 En relación con el PMMA, se sabe que existe una diferencia sustancial entre los distintos tipos de placas de PMMA disponibles comercialmente. Un primer tipo es la placa extrudida, obtenida a partir de PMMA no reticulado, tanto estándar como de alto impacto (HIPMMA), y que representa aproximadamente el 60% de la cantidad disponible en la actualidad, estando representado el resto por placas de PMMA reticulado.

20 La diferencia sustancial entre los dos es que al final de su vida útil el primero (PMMA extrudido) puede simplemente extrudirse de nuevo y reutilizarse después de una molturación, mientras que el segundo tipo de PMMA, es decir el PMMA reticulado, no se puede reutilizar sin la utilización de procedimientos de pirólisis para convertir de nuevo el plástico en el monómero de partida.

25 No obstante, el procedimiento de pirólisis sólo se puede utilizar para desechos de PMMA reticulado que no estén contaminados por otros polímeros (se pueden tolerar trazas de PMMA extrudido, a condición de que no sea de alto impacto).

30 El ABS también es un material que se puede reciclar mediante una nueva extrusión o mediante moldeo por inyección; la extrusión de nuevo de mezclas de ABS y de PMMA extrudido no presenta problemas técnicos. No obstante, puede suceder que los desechos molidos de ABS y/o las placas de PMMA extrudido se contaminen de forma accidental con PMMA reticulado, lo que hace problemático el reciclaje.

35 La contaminación de PMMA y/o ABS extrudidos incluso con trazas mínimas de PMMA reticulado compromete las características técnicas y estéticas del producto obtenido debido a un comportamiento que no es exactamente termoplástico y que es más comparable al de un material inerte.

40 Esto crea unos problemas considerables, debido al hecho de que el PMMA extrudido y el PMMA reticulado son visualmente indistinguibles, y por esta razón cualquier clasificación que tenga como objetivo la separación de los dos tipos de sustancias sería difícil e insegura.

Aquellas empresas que en la actualidad reciclan PMMA y/o ABS tienen que soportar el problema de la contaminación por PMMA reticulado, que conduce al rechazo de grandes cantidades de material destinado para reciclaje.

45 Una solución que se emplea en la actualidad es producir pequeños lotes homogéneos (de aproximadamente 1000 kg) de desechos molidos (PMMA y/o ABS): cada lote se somete a una prueba de extrusión para comprobar la presencia o ausencia de PMMA reticulado. Aquellos lotes que resultan adecuados se utilizan, mientras que aquellos lotes que presentan trazas de PMMA reticulado se desechan.

50 Esto no sólo da como resultado una pérdida de tiempo considerable, sino que también causa pérdidas considerables en términos de costes y de eficiencia del ciclo de producción.

Esta solución también implica un cierto grado de riesgo, en particular bajo condiciones de baja contaminación.

55 Se ha intentado resolver el problema de contaminación de PMMA y/o ABS extrudidos y PMMA reticulado por medio de la micronización del material a efectos de dispersar el PMMA reticulado tan finamente como sea posible dentro del PMMA y/o del ABS extrudidos y, por lo tanto, reduciendo el tamaño de las partículas contaminantes hasta un valor lo suficientemente pequeño como para asegurar buenas características técnicas para el producto obtenido.

60 La dispersión del PMMA reticulado sólo es eficaz si las partículas de PMMA reticulado se micronizan hasta dimensiones muy pequeñas. Esta reducción de partículas, conocida como micronización, se puede realizar, por ejemplo, mediante molturación bajo nitrógeno o mediante la utilización de molinos Pallmann, no obstante para obtener resultados aceptables el nivel de molturación debe ser tan fino que hace que el procedimiento se vuelva indudablemente antieconómico. De hecho, sólo se obtienen resultados aceptables cuando el tamaño de partícula del PMMA reticulado
65 tiene un diámetro menor de 200 micras.

El procedimiento descrito anteriormente tiene la considerable desventaja de ser discontinuo.

Por otra parte, como el problema tiene que ver con la contaminación accidental de PMMA y/o ABS extrudidos por trazas de PMMA reticulado, la micronización se tendría que llevar a cabo sobre todo el material, lo que también comprende la fracción no entrecruzada, con una sobrecarga de costes adicional.

Los dispositivos y procedimientos conocidos se describen en los documentos US-A4804510 y GB-A-2313088. El documento US 4.804.510 describe un sistema de filtrado que comprende tres cribas de filtración dispuestos en serie, según se muestra en la figura 6. Incluso si el dibujo mostrase tres filtros separados, se puede entender fácilmente que durante el procedimiento de filtración (es decir, cuando las cribas de los filtros se encuentran sometidas a la presión de la mezcla) esos filtros se encuentran en contacto mutuo.

Un objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para el reciclaje de una mezcla de metacrilato de polimetilo (PMMA) y/o acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y metacrilato de polimetilo (PMMA) reticulado que representa una mejora sobre la técnica conocida, que es económico en términos de costes de funcionamiento y que permite que se consiga un procedimiento de reciclaje en un solo paso.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un procedimiento para el reciclaje de una mezcla de PMMA y/o ABS y PMMA reticulado, que es sencillo y de puesta en marcha económica.

Un objetivo adicional de la presente invención es dar a conocer una placa producida a partir de PMMA y/o ABS contaminados y PMMA reticulado.

Estos y otros objetivos se alcanzan mediante un dispositivo para el reciclaje de una mezcla de PMMA y/o ABS y PMMA reticulado de acuerdo con la materia técnica de las reivindicaciones adjuntas.

Los objetivos citados también se alcanzan mediante un procedimiento para el reciclaje de una mezcla de PMMA y/o ABS y PMMA reticulado de acuerdo con las explicaciones técnicas de la reivindicación independiente relacionada adjunta.

La presente invención también se refiere a una placa de acuerdo con las explicaciones técnicas de la reivindicación independiente relacionada.

Las características y ventajas adicionales de la invención se harán evidentes a partir de la descripción de una realización preferente, aunque no exclusiva, del dispositivo y del procedimiento para el reciclaje de una mezcla de PMMA y/o ABS y PMMA reticulado, ilustrado en forma de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática simplificada de un dispositivo de reciclaje según la presente invención;

la figura 2 es una vista esquemática de una unidad de filtración, que comprende tres etapas, del dispositivo de la figura 1;

la figura 3A es una vista en perspectiva de un filtro que se puede utilizar en el dispositivo de la figura 1;

la figura 3B es una vista en perspectiva de otro filtro con reborde que se puede utilizar en el dispositivo de la figura 1;

la figura 3C es una vista en detalle que muestra como está compuesto el filtro de la figura 3A;

la figura 4 es una vista en perspectiva en corte de una bomba de engranajes;

la figura 5 es una vista en perspectiva de un cambiador de filtro presente en el dispositivo de la figura 1; y

la figura 6 es una sección a través de una placa multicapa formada a partir de PMMA reciclado mediante el dispositivo de la figura 1.

Las citadas figuras muestran un dispositivo para el reciclaje de una mezcla de PMMA y PMMA reticulado, indicado en general mediante (1).

En lo sucesivo sólo se hará referencia a PMMA, no obstante es evidente que las mismas explicaciones también son válidas para ABS o para mezclas de PMMA y ABS contaminados por PMMA reticulado.

La mezcla de PMMA extrudido (y/o ABS) que se va a tratar mediante el dispositivo que se va a describir está contaminada por un 20% (aunque también puede alcanzar el 50%) en peso de PMMA y puede provenir tanto de la molturación de desechos mecanizados, como de productos desechados. La mezcla también puede comprender otras sustancias tales como colorantes, estabilizantes o similares. La mezcla también puede presentar porcentajes no despreciables de otros plásticos tales como aquellos conocidos mediante los acrónimos PE, SAN, etc.

El dispositivo comprende una unidad extrusora (2), situada más abajo de la cual hay una unidad de filtración/dispersión (3).

ES 2 318 424 T3

Debe indicarse que el dispositivo de reciclaje descrito también puede comprender otras etapas de tratamiento de la mezcla situadas más arriba de la etapa de extrusión, tales como

- tratamiento de despolimerización;
- tratamiento de despulverización;
- tratamiento de desmetalización;
- homogeneización de la sustancia molida;

que operan mediante dispositivos adecuados (no mostrados, aunque de tipo convencional) y llevadas a cabo en la mezcla de acuerdo con los contaminantes que presenta y de acuerdo con su origen.

La unidad extrusora (2) se alimenta mediante la tolva (4).

Situada más abajo de la unidad de filtración (3) y conectada al conducto (5) hay una línea de granulación convencional (no mostrada) compuesta de un cabezal, tanque de enfriamiento, secador de aire y cortadora. Estos componentes, utilizados en una posición situada más abajo de una extrusora, son convencionales y por lo tanto no se describirán de forma adicional.

Debe indicarse que se pueden situar otros tipos de líneas más abajo de la extrusora, por ejemplo una línea de granulación con una cortadora y su cabezal bajo agua, en aire, etc.

La unidad extrusora (2) es del tipo convencional de diámetro treinta y cinco con desgasificación en dos etapas de husillo simple dotada de un cojinete de empuje aumentado, con una relación de compresión 1 a 2 y con un diámetro de husillo de 100 mm. Esta unidad extrusora (2) se encuentra flanqueada por una abertura de paso de vacío "puminimun" convencional y por sistemas de reducción de humos (no mostrados).

Una salida (6) de la citada extrusora se encuentra conectada a un primer cambiador de filtro (7a) situado a la entrada de una bomba de engranajes (8a), a la salida de la cual se incluye un cambiador de filtro (9a). Cada uno de los cambiadores de filtro (7a), (9a) se encuentra equipado con un primer y con un segundo filtro (13a), (14a), descritos a continuación.

La bomba de engranajes (8a) es convencional, por ejemplo del tipo de bomba utilizado para el bombeo de material termoplástico fundido y que transmite una carga de como mínimo 400 bar, acoplada a una unidad motriz (11a) mediante un eje cardán (10a) y sostenida por un soporte adecuado (12a). Esta bomba es convencional y por consiguiente no se describirá de forma adicional.

Los cambiadores de filtro (7a), (9a) son de tipo manual y son filtros de soporte (13a), (14a). Estos cambiadores de filtro adoptan sustancialmente la forma de un marco (20) que comprende dos placas perforadas contrapuestas que definen un espacio intermedio (22) dentro del que se desliza, articulado a ellas, una placa perforada (21) en la que se sitúa el filtro. Por medio de una palanca (23) unida a ella, esta placa (21) puede girar alrededor del punto de la bisagra y por lo tanto se puede extraer sustancialmente del espacio intermedio (22) para permitir que se cambie su filtro soportado (13a), sin desmontar el dispositivo.

Cuando la placa (21) se encuentra alojada en el interior del espacio intermedio (22), el filtro (13a) se alinea con un conducto (24) situado en el centro del cambiador de filtro (7a), y a través del cual puede pasar la mezcla fundida. De forma ventajosa se incluyen juntas adecuadas para evitar la infiltración de la mezcla en el espacio intermedio (22), o de forma alternativa se utilizan filtros con reborde tal como se muestra en la figura 3B. Los filtros soportados (13a), (14a) son, por ejemplo, del tipo de filtros de mallas comercializados por la empresa "Southwest" con el nombre comercial "Multipor", y se muestran en la figura 3C.

Constan sustancialmente de una pluralidad de mallas superpuestas. Una primera malla (140) proporciona el efecto de filtración y de corte característico del filtro, mientras que la segunda malla de soporte (141) y la tercera malla de soporte (142) proporcionan al filtro las propiedades mecánicas necesarias.

También se pueden utilizar varias mallas asociadas con un efecto de filtración, posiblemente separadas por mallas que aporten rigidez.

La bomba de engranajes (8a), los cambiadores de filtro (7a), (9a) y los filtros (13a), (14a) situados antes y después de la bomba (8a), el motor (11a), el eje cardán (10a) y el soporte (12a) definen una primera estación de filtración (15a).

La primera estación de filtración (15a) viene seguida por una segunda estación de filtración (15b), estando seguida la segunda estación de filtración de una tercera estación de filtración (15c).

En una realización diferente se puede incluir una estación de filtración adicional totalmente similar a la precedente.

ES 2 318 424 T3

Las tres estaciones de filtración (15a), (15b), (15c) son similares en cuanto a que presentan los mismos componentes. No obstante, los filtros con los que se encuentran equipadas son diferentes. En los dibujos, para indicar partes similares desde el punto de vista funcional se utilizan los mismos numerales de referencia seguidos por una letra diferente del alfabeto. Por lo tanto la segunda y la tercera estación de filtración y sus partes no se describirán de forma adicional.

La característica que diferencia los filtros es su abertura de paso mínimo, que es como sigue. Preferentemente el primer filtro (13a) y el segundo filtro (14a) de la primera estación (15a) presentan una abertura de paso mínimo de 75 y 50 micras, respectivamente, los filtros (13b), (14b) de la segunda estación (15b) presentan una abertura de paso mínimo de 50 y 40 micras, respectivamente, mientras que la tercera estación (15c) presenta solo un filtro (14c) con una abertura de paso mínimo de 40 micras. En una realización diferente el primer filtro (13a) y el segundo filtro (14a) de la primera estación (15a) presentan una abertura de paso mínimo de 75 y 50 micras, respectivamente, los filtros (13b), (14b) de la segunda estación (15b) presentan una abertura de paso mínimo de 50 y 40 micras, respectivamente, mientras que la tercera estación (15c) presenta dos filtros (13c), (14c) con una abertura de paso mínimo de 40 micras.

En una tercera realización posible el primer filtro (13a) y el segundo filtro (14a) de la primera estación (15a) presentan una abertura de paso mínimo de 50 y 50 micras, respectivamente, los filtros (13b), (14b) de la segunda estación (15b) presentan una abertura de paso mínimo de 40 y 40 micras, respectivamente, mientras que la tercera estación (15c) presenta dos filtros (13c), (14c) con una abertura de paso mínimo de 30 y 25 micras, respectivamente.

Estas realizaciones de filtros son en gran medida representativas y en cualquier caso se pueden variar, mediante la variación de la abertura de paso mínimo de los filtros, para optimizar el ciclo de funcionamiento del dispositivo.

Los filtros dispuestos en los soportes para filtros pueden ser, tal como se indicó, del tipo de filtro de mallas individual o multicapa.

También se pueden utilizar una pareja de filtros (13a) tales como los mostrados en la figura 3A dispuestos con sus mallas contrapuestas, para mejorar sus características de resistencia mecánica a la presión.

El dispositivo (1) funciona como sigue mediante la implementación de las siguientes etapas, la mezcla del PMMA extrudido (y/o ABS) contaminada con PMMA reticulado inicialmente

- se despolimeriza,

- se despulveriza,

- se desmetaliza y

- se homogeneiza,

después de lo cual, por medio del dispositivo (1), la mezcla:

- se somete a extrusión mediante la unidad extrusora (2);

- se alimenta a presión hasta el primer filtro (13a) de la primera estación (15a), con una abertura de paso mínimo de 75 micras;

- se incrementa su presión mediante la bomba de engranajes (8a);

- se alimenta a presión hasta un segundo filtro (14a) de la primera estación (15a), con una abertura de paso mínimo de 50 micras;

- se alimenta a presión hasta un primer filtro (13b) de la segunda estación (15b), con una abertura de paso mínimo de 50 micras;

- se incrementa su presión mediante la bomba de engranajes (8b);

- se alimenta a presión hasta un segundo filtro (14b) de la segunda estación (15b), con una abertura de paso mínimo de 40 micras;

- se incrementa su presión mediante la bomba de engranajes (8c) y finalmente

- se alimenta a presión hasta un segundo filtro (14c) de la tercera estación (15c), con una abertura de paso mínimo de 40 micras; a continuación se granula.

De forma sorprendente se ha descubierto que por medio de múltiples filtraciones sucesivas realizadas mediante filtros de igual abertura o de abertura decreciente dentro de las estaciones de filtración (15a), (15b) y (15c), dicho dispositivo y procedimiento permite que el tamaño del PMMA reticulado presente en el material que está experimentando

ES 2 318 424 T3

el tratamiento se reduzca hasta dimensiones consideradas aceptables y de forma ventajosa menores de un diámetro de 200 micras.

5 Esto se consigue por medio de la capacidad de corte presentada por ciertos tipos de filtros, tales como las mallas multipor, polvos metálicos (posiblemente sinterizados) y mallas sinterizadas.

10 Esencialmente no se retiene nada de PMMA reticulado presente en el material de partida por las mallas de los filtros, sino que en lugar de eso al pasar a través de ellas se "corta" y se homogeneiza por los filtros hasta que en el producto final extrudido resulta virtualmente indistinguible del resto del material tratado.

10 Por consiguiente, en esta descripción, aunque se hace referencia a un filtro, este término significa cualquier placa deflectora que presente una capacidad de corte.

15 La utilización de filtración para reducir el tamaño de partícula del PMMA reticulado nunca se ha tomado en consideración, ya que se ha descubierto que después de la filtración inicial (efectuada, por ejemplo, mediante un filtro que presente una abertura de paso mínimo de 70 micras), las partículas molidas de PMMA reticulado (por ejemplo, con un diámetro inicial de 10 mm) no se retenían, sino que en lugar de eso más abajo del filtro presentaban dimensiones de entre 30 y 60 veces más grandes que la abertura a través de la que habían pasado.

20 En cambio, sorprendentemente se ha descubierto que al efectuar un segundo paso de filtración (por ejemplo con un filtro con características similares a las del primero), se obtenían una buena homogeneidad y un considerable progreso en términos de dispersión, junto con una considerable reducción en el tamaño de partícula del PMMA reticulado. Una tercera filtración posterior efectuada con un filtro de abertura más pequeña deja la mezcla más homogénea y reduce el tamaño de partícula del PMMA reticulado por debajo de los niveles aceptables de aproximadamente 150 micras.

25 Pasos de filtración adicionales con filtros de abertura igual a decreciente aseguran una dispersión progresiva adicional, lo que proporciona sustancialmente unas características del producto extrudido próximas a las del producto virgen.

30 El número mínimo de pasos de filtración múltiple necesarios para obtener un resultado aceptable son, por consiguiente, tres pasos sucesivos. No obstante, el dispositivo (1) proporciona hasta seis pasos de filtración, con aberturas de filtro tales como las que se indicaron anteriormente.

35 Para obtener una eficacia apropiada del procedimiento de reciclaje, se debe proporcionar un espacio entre una etapa de filtración y la siguiente. En este sentido, con el paso a través de tres filtros tal como se describieron, aunque estando en contacto o sólo ligeramente separados entre sí, no se alcanzó una mejora de la mezcla en relación a la dispersión.

40 Por lo tanto, en el caso de que en el texto se haga referencia a una estación de filtración, esta expresión significa una estación que aloja como mínimo un filtro y que permite que la mezcla se optimice después de la filtración, siendo la distancia mínima entre dos filtros consecutivos mayor del doble del diámetro útil del filtro de malla.

Más abajo del sexto filtro la mezcla se puede granular, o se puede alimentar directamente hasta una línea conocida para la producción de placas (coextrudidas) multicapa.

45 El producto de esta línea consiste en una placa (100) coextrudida multicapa, en la que la primera capa A y la segunda capa B están formadas de material virgen coloreado (por ejemplo A es PMMA virgen, B es ABS virgen), estando compuesta la capa de soporte C exclusivamente del producto reciclado descrito, es decir, de PMMA (y/o ABS) contaminado y PMMA reticulado hasta un máximo del 50% en peso. De forma específica, la capa C presenta partículas P de PMMA reticulado, finamente dispersadas en una matriz M de PMMA extrudido, partículas que presentan un diámetro de menos de 200 micras.

La capa A tiene un espesor comprendido entre el 2% y el 30% del espesor de la placa (100), la capa B tiene un espesor comprendido entre el 10% y el 40% y la capa C tiene un espesor comprendido entre el 88% y el 30%.

55 Preferentemente las capas A, B y C presentan un espesor, respectivamente, del 15%, 20% y 65% del espesor total de la placa (100) coextrudida.

En una realización alternativa, la placa (100) que se forma por el dispositivo (1) se puede formar en dos capas, siendo la primera capa A una capa de recubrimiento soportada por la segunda capa C.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el reciclaje de una mezcla de metacrilato de polimetilo (PMMA) y/o acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y metacrilato de polimetilo reticulado, que comprende medios (2, 8a, 8b, 8c) para la alimentación de la citada mezcla a presión hasta una primera estación de filtración (15a), una segunda estación de filtración (15b) y una tercera estación de filtración (15c) situadas en serie, disponiéndose las citadas estaciones para reducir el tamaño de las partículas de PMMA reticulado presente en la mezcla hasta por debajo de 200 micras, comprendiendo cada estación, como mínimo, un filtro, **caracterizado** porque dos filtros consecutivos se encuentran separados entre sí, estando soportados estos filtros para permanecer separados cuando se cargan por la presión de la citada mezcla.
2. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los dos filtros se encuentran separados, como mínimo, por el doble de su diámetro útil.
3. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada estación (15a, 15b, 15c) comprende, como mínimo, un filtro (13a, 14a, 13b, 14b, 13c, 14c) que presenta una abertura de paso mínimo menor o igual que la abertura de los filtros situados más arriba.
4. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el medio de alimentación comprende una unidad extrusora (2) para la alimentación de la mezcla a presión hasta las estaciones de filtración (15a, 15b, 15c).
5. Dispositivo, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque una salida (6) de la unidad extrusora se encuentra conectada a una entrada (17a) de la primera estación de filtración (15a).
6. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada estación de filtración (15a, 15b, 15c) presenta, como mínimo, un primer soporte (7a, 7b, 7c) y un segundo soporte (9a, 9b, 9c) para los citados filtros (13a, b, c, 14a, b, c).
7. Dispositivo, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el soporte es un cambiador de filtro (7a, 7b, 7c, 9a, 9b, 9c).
8. Dispositivo, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque cada una de las citadas estaciones (15a, 15b, 15c) presenta una bomba (8a, 8b, 8c) para aumentar la presión de la citada mezcla.
9. Dispositivo, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la citada bomba (8a, 8b, 8c) es una bomba de engranajes.
10. Dispositivo, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la citada bomba (8a, 8b, 8c) se encuentra dispuesta entre el primer soporte (7a, 7b, 7c) y el segundo soporte posible (14a, 14b, 14c) de cada una de las citadas estaciones de filtración (15a, 15b, 15c).
11. Dispositivo, según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el primer filtro (13a) y el segundo filtro (14a) de la primera estación (15a) presentan una abertura de paso mínimo de 75 y 50 micras, respectivamente, los filtros (13b, 14b) de la segunda estación (15b) presentan una abertura de paso mínimo de 50 y 40 micras, respectivamente, mientras que la tercera estación (15c) presenta sólo un filtro (14c) con una abertura de paso mínimo de 40 micras.
12. Dispositivo, según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el primer filtro (13a) y el segundo filtro (14a) de la primera estación (15a) presentan una abertura de paso mínimo de 50 y 50 micras, respectivamente, los filtros (13b, 14b) de la segunda estación (15b) presentan una abertura de paso mínimo de 40 y 40 micras, respectivamente, mientras que la tercera estación (15c) presenta dos filtros (13c, 14c), con una abertura de paso mínimo de 30 y 25 micras, respectivamente.
13. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los citados filtros (13a, b, c, 14a, b, c) son del tipo de los filtros de malla metálica.
14. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los citados filtros (13a, b, c, 14a, b, c) son del tipo de los filtros de polvo.
15. Dispositivo, según la reivindicación 14 ó 15, **caracterizado** porque los citados filtros (13a, b, c, 14a, b, c) son filtros sinterizados.
16. Procedimiento para el reciclaje de una mezcla de metacrilato de polimetilo (PMMA) y/o acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y metacrilato de polimetilo reticulado, **caracterizado** por el paso de la citada mezcla a presión a través de, como mínimo, tres filtros separados situados en serie, de tal manera que se reduce el tamaño de las partículas de PMMA reticulado presente en la mezcla hasta por debajo de 200 micras.
17. Procedimiento, según la reivindicación 16, **caracterizado** por el aumento de la presión de la citada mezcla entre, como mínimo, dos filtros.

ES 2 318 424 T3

18. Placa (100) coextrudida multicapa que comprende, como mínimo, una primera capa (A) de recubrimiento formada de un material de plástico noble, **caracterizada** porque una capa (C) obtenida de acuerdo con el procedimiento definido en la reivindicación 16 de la citada placa está formada de un material que comprende partículas (P) de PM-MA reticulado inmersas en una matriz (M) de PMMA y/o ABS, presentando las citadas partículas (P) una dimensión menor de 200 micras.

19. Placa, según la reivindicación 18, **caracterizada** por presentar tres capas.

20. Placa, según la reivindicación 19, **caracterizada** porque la primera capa (A) presenta un espesor comprendido entre el 2% y el 30% del espesor de la placa (100).

21. Placa, según la reivindicación 20, **caracterizada** porque una segunda capa (B) presenta un espesor comprendido entre el 10% y el 40% del espesor de la placa (100).

22. Placa, según la reivindicación 21, **caracterizada** porque la tercera capa (C) presenta un espesor comprendido entre el 30% y el 88% del espesor de la placa (100).

23. Placa, según la reivindicación 19, **caracterizada** porque la primera capa (A), la segunda capa (B) y la tercera capa (C) presentan un espesor, respectivamente, del 15%, el 20% y el 65% del espesor total de la placa (100).

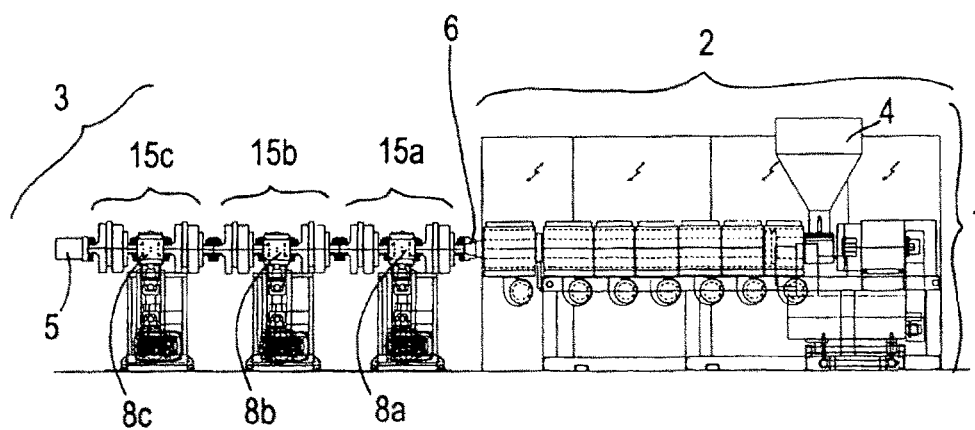


FIG. 1

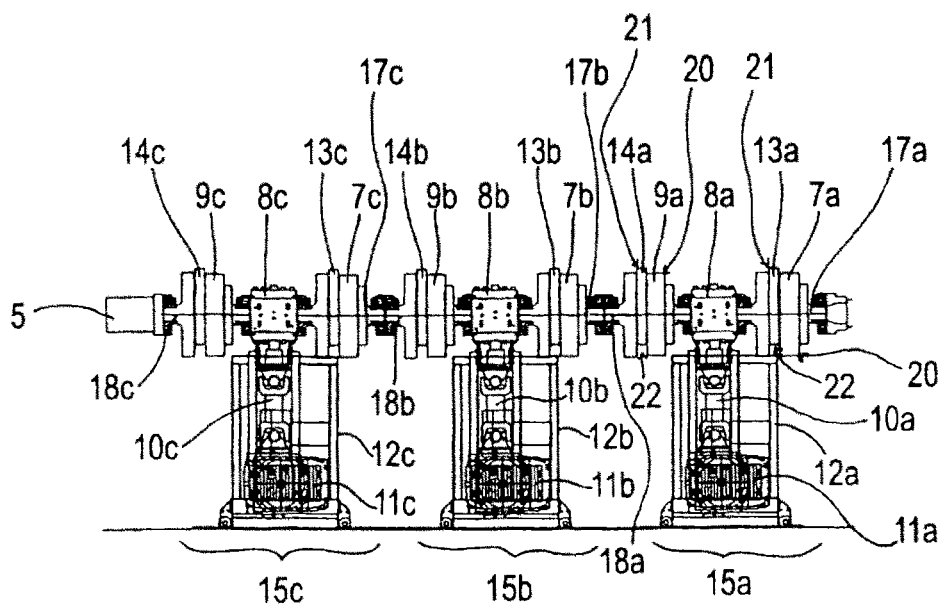


FIG. 2

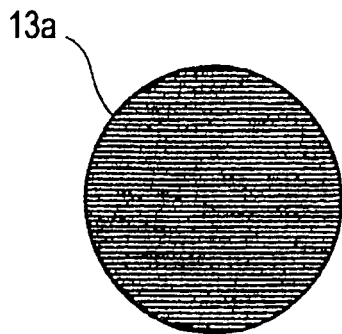


FIG. 3A

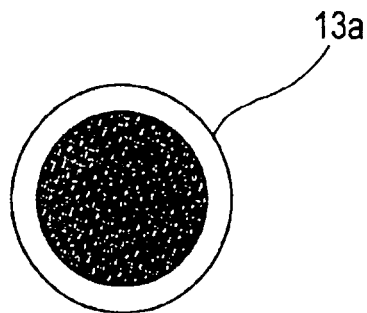


FIG. 3B

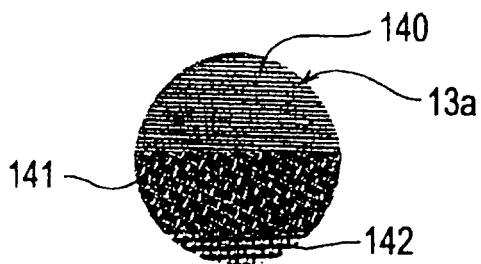


FIG. 3C

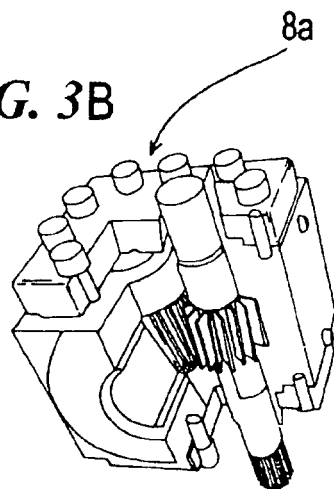


FIG. 4

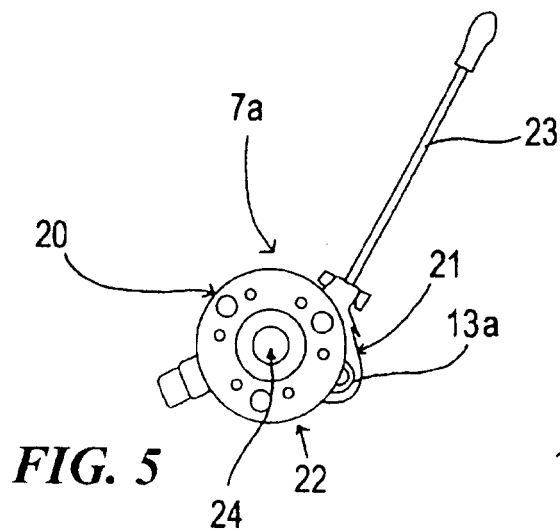


FIG. 5

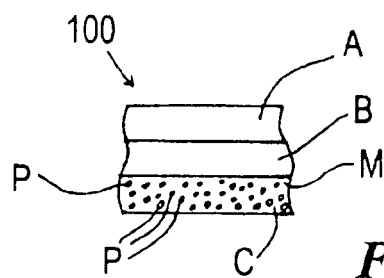


FIG. 6