

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 089**

51 Int. Cl.:

**B29B 17/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2015** **E 15306392 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 3141365**

54 Título: **Procedimiento e instalación de reciclaje de termoplásticos filamentosos contaminados por materiales no deseados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.05.2019**

73 Titular/es:

**RECYOUEST (100.0%)  
26 rue de la Madeleine  
50760 Montfarville, FR**

72 Inventor/es:

**MOISSON, ROSA MARCELA y  
DUVAL, JEAN-LUC**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 715 089 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 e instalación de reciclaje de termoplásticos filamentosos contaminados por materiales no deseados

5 La presente invención concierne a un procedimiento de reciclaje de termoplásticos filamentosos contaminados por otros materiales, en particular mallas de polietileno de alta densidad (PEhd), así como a una línea de reciclaje que comprenda los medios para poner en práctica el citado procedimiento de reciclaje.

La utilización de mallas de PEhd está actualmente muy difundida. Por ejemplo, tales mallas son utilizadas en la agricultura para atar las balas redondas de paja.

Actualmente tales mallas no son recicladas al final de su vida de servicio. El documento « green news techno » del 7/11/2014 describe un procedimiento de reciclaje.

10 Un objeto de la presente invención es proponer un procedimiento de reciclaje de termoplásticos filamentosos, procedentes en particular de envases, que no presente los inconvenientes de la técnica anterior y que en particular permita un reciclaje eficiente.

A tal efecto, se propone un procedimiento de reciclaje que se aplica a termoplásticos mezclados con materiales no deseados, comprendiendo el procedimiento de reciclaje, sucesivamente:

15 - una etapa de alimentación en el transcurso de la cual los elementos termoplásticos y los materiales no deseados son depositados en paquetes sobre una cinta transportadora horizontal,

- una etapa de esparcido en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados son esparcidos horizontalmente de manera que formen una capa,

20 - una etapa de corte horizontal en el transcurso de la cual la capa de filamentos termoplásticos y de materiales no deseados es enrasada según una dirección paralela a la cinta transportadora,

- una primera etapa de corte en el transcurso de la cual la capa de filamentos termoplásticos y de materiales no deseados es recortada según una primera dirección vertical, formando trozos,

- una segunda etapa de corte en el transcurso de la cual los trozos de capas de filamentos termoplásticos y de materiales no deseados son recortados según una segunda dirección vertical ortogonal a la primera dirección vertical,

25 - una primera etapa de aspiración en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así recortados son aspirados hacia arriba,

- una etapa de deshilado en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así aspirados, son deshilados

30 - una etapa de batido en el transcurso de la cual son batidos los filamentos termoplásticos y los materiales así deshilados.

- una etapa de premolido en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así batidos son molidos en forma de fibras de 12 mm a 15 mm,

35 - una etapa de aglomeración en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así molidos son compactados en forma de aglomerados termoplásticos, mientras que los materiales no deseados y una pequeña parte de las fibras termoplásticas no aglomeradas se mezclan y forman finos,

- una etapa de molido en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos y los finos son molidos para uniformizar el tamaño de los aglomerados a 12 mm aproximadamente,

- una etapa de separación en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos y los finos así molidos y uniformizados son separados por gravimetría, y

40 - una etapa de recuperación en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos así separados de los finos son recuperados y constituyen el termoplástico reciclado.

Ventajosamente, el procedimiento de reciclaje comprende entre la primera etapa de aspiración y la etapa de deshilado:

- una etapa de nebulización en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así aspirados son humidificados por una nebulización de agua,

45 - una etapa de remoción en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así humidificados son removidos, y

- una segunda etapa de aspiración en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados así removidos son aspirados hacia arriba.

5 Ventajosamente, el procedimiento de reciclaje comprende antes de la etapa de alimentación, una etapa de secado en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos y los residuos experimentan una disminución de la tasa de humedad al 15%.

Ventajosamente, el procedimiento de reciclaje comprende, después de la etapa de recuperación, una etapa de extrusión en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos recuperados experimentan una extrusión.

La invención propone igualmente una línea de reciclaje que se aplica a filamentos termoplásticos mezclados con materiales no deseados y que comprende sucesivamente:

10 - medios de alimentación configurados para depositar los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados sobre una cinta transportadora horizontal,

- medios de esparcido configurados para esparcir horizontalmente los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados a fin de formar una capa,

15 - medios de corte horizontal configurados para enrasar la capa de filamentos termoplásticos y de materiales no deseados según una dirección paralela a la cinta transportadora,

- primeros medios de corte configurados para recortar la capa de filamentos termoplásticos y de materiales no deseados según una primera dirección vertical,

- segundos medios de corte configurados para recortar trozos de filamentos termoplásticos y de materiales no deseados según una segunda dirección vertical ortogonal a la primera dirección vertical,

20 - primeros medios de aspiración configurados para aspirar hacia arriba los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados,

- medios de deshilado configurados para deshilar los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados,

- medios de batido configurados para batir los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados,

25 - medios de premolido configurados para moler los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados en forma de fibras de 12 mm a 15 mm,

- medios de aglomeración configurados para compactar las fibras termoplásticas y los materiales no deseados en forma de aglomerados termoplásticos,

- medios de molido configurados para moler y uniformizar los aglomerados termoplásticos a un tamaño de 12 mm aproximadamente,

30 - medios de separación configurados para separar por gravimetría los aglomerados termoplásticos y los finos, y

- medios de recuperación configurados para recuperar los aglomerados termoplásticos.

Ventajosamente, la línea de reciclado comprende además entre los primeros medios de aspiración y los medios de deshilado:

35 - medios de nebulización configurados para humidificar los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados por una nebulización de agua,

- medios de remoción configurados para remover los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados, y

- segundos medios de aspiración configurados para aspirar hacia arriba los filamentos termoplásticos y los materiales no deseados.

40 Ventajosamente, la línea de reciclaje comprende antes de los medios de alimentación, medios de secado configurados para hacer disminuir la tasa de humedad de los filamentos termoplásticos y de los materiales no deseados al 15%.

Ventajosamente, la línea de reciclaje comprende, después de los medios de recuperación, medios de extrusión configurados para realizar una extrusión de los aglomerados termoplásticos.

45 Las características de la invención anteriormente mencionadas, así como otras, se pondrán de manifiesto de modo más claro en la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización, siendo realizada la citada descripción en relación con la Fig. única, que representa un algoritmo de un procedimiento de reciclaje según la invención.

En la descripción que sigue, los términos relativos a una posición son tomados en relación con el suelo.

La Fig. única muestra un procedimiento de reciclaje 100 según la invención.

El procedimiento de reciclaje 100 se aplica a productos realizados a partir de filamentos termoplásticos 52, en particular de PEhd, contaminados por materiales naturalezas diferentes 54, denominados materiales no deseados. Se trata por ejemplo de mallas realizadas de PEhd cargadas de residuos de paja y de polvo después de su utilización. El procedimiento de reciclaje 100 permite separar lo mejor posible los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 y facilitar una materia prima reciclada a base del termoplástico de origen denominada « materia prima secundaria ».

El procedimiento de reciclaje 100 comprende sucesivamente:

- 10 - una etapa de alimentación 102 en el transcurso de la cual los filamentos 52 mezclados con materiales no deseados 54 son depositados en paquetes sobre una cinta transportadora horizontal,
- una etapa de esparcido 103 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 son esparcidos horizontalmente de manera que formen una capa uniforme de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 que es conducida hacia la etapa siguiente,
- 15 - una etapa de corte horizontal 104 en el transcurso de la cual la capa de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 es enrasada según una dirección paralela a la cinta transportadora, en particular según un grosor del orden de 8 cm a 10 cm,
- una primera etapa de corte 106 en el transcurso de la cual la capa de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 es recortada según una primera dirección vertical, en particular con la ayuda de una guillotina, formando trozos,
- 20 - una segunda etapa de corte 108 en el transcurso de la cual los trozos de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 son recortados según una segunda dirección vertical ortogonal a la primera dirección vertical, en particular con la ayuda de una guillotina,
- una primera etapa de aspiración 110 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 así recortados son aspirados hacia arriba mientras que los elementos pesados caen hacia abajo y son recuperados y separados de los elementos termoplásticos 52,
- 25 - una etapa de deshilado 118 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 así aspirados son deshilados, es decir desenmarañados por estirado, lo que provoca entre otras cosas desprendimiento de polvo,
- una etapa de batido 120 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados son batidos permitiendo la separación de los elementos termoplásticos 52 y de los materiales no deseados 54,
- 30 - una etapa de premolido 122 en el transcurso de la cual las fibras termoplásticas 52 y los materiales no deseados 54 así batidos son molidos en forma de fibras de 12 mm a 15 mm,
- una etapa de aglomeración 124 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 así molidos son compactados en forma de aglomerados, mientras que los materiales no deseados 54 y una pequeña parte de fibras termoplásticas no aglomeradas se mezclan y forman finos,
- 35 - una etapa de molido 126 en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos y los finos son molidos con el fin de uniformizar el tamaño de los aglomerados a 12 mm aproximadamente (sea +/- 3 mm) que permita aumentar la masa por unidad de volumen aparente y tener aglomerados que después puedan ser trabajados mejor,
- 40 - una etapa de separación 128 en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos y los finos así molidos y uniformizados son separados por gravedad, y
- una etapa de recuperación 130 en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos así separados de los finos son recuperados y almacenados y constituyen el termoplástico reciclado.

Dicho procedimiento de reciclaje 100 permite eliminar progresivamente la mayoría de los materiales no deseados 54 mezclados con los filamentos termoplásticos 52, en particular en el caso de las mallas de PEhd, separando la paja del PEhd. El procedimiento comprende una sucesión de etapas que desestructuran los materiales de origen según diferentes métodos para separar cada vez una parte de los materiales no deseados 54 de los filamentos 52. Además, el procedimiento de reciclaje 100 no utiliza agua, lo que evita tener que depurar esta agua después del tratamiento y de esta manera hace el procedimiento de reciclaje 100 particularmente ecológico.

Según un modo de realización particular, con el fin de eliminar la electricidad estática, el procedimiento de reciclaje 100 comprende entre la primera etapa de aspiración 110 y la etapa de deshilado 118:

- una etapa de nebulización 112 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseado 54 así aspirados son humidificados por una nebulización de agua,

- una etapa de remoción 114 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseado 54 así humidificados son removidos, y

- 5 - una segunda etapa de aspiración 116 en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseado 54 así removidos son aspirados hacia arriba, mientras que los elementos pesados caen hacia abajo y son recuperados para salir del proceso.

La etapa de esparcido 103 permite formar una capa de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseado 54 que sea suficientemente densa y regular para poder soportar después la etapa de corte horizontal 104.

- 10 Las etapas de corte 104, 106 y 108 permiten seccionar los filamentos termoplásticos 52 según tres direcciones y limitar la dimensión de los filamentos termoplásticos 52 y de los materiales no deseado 54 y así impedir que estos filamentos termoplásticos 52 se enganchen durante las etapas posteriores.

- 15 Las etapas de aspiración 110, 116 permiten separar los elementos ligeros (filamentos termoplásticos 52 y fibras vegetales de los materiales no deseado 54) de los elementos pesados (algunos materiales no deseado 54) que sean demasiado pesados para ser aspirados como por ejemplo los montones de paja húmeda o las gravas. En efecto, los filamentos termoplásticos 52 y los elementos ligeros de los materiales no deseado 54 que permanecen mezclados son aspirados hacia arriba mientras que los residuos pesados son evacuados hacia abajo.

Cuando está presente, la etapa de nebulización 112 favorece también el deslizamiento de los filamentos termoplásticos 52 y materiales no deseado 54 unos con respecto a otros y el peinado y el desenmarañado posteriores.

- 20 La etapa de deshilado 118 es realizada por ejemplo con la ayuda de una máquina denominada « deshiladora » que desenmaraña los mechones con la ayuda de cilindros deshiladores guarnecidos con puntas. La rotación a gran velocidad de los cilindros, dividen y paralelizan los filamentos termoplásticos 52 y retienen una parte de los residuos 54. Los elementos que no son desenmarañados son rechazados.

- 25 La etapa de batido 120 es realizada con la ayuda de una máquina denominada « batidora » que comprende una pluralidad de rodillos con puntas dispuestos ascensionalmente uno tras otro. Por acciones sucesivas, los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseado 54 son peinados, lo que tiende a separarlos y a limpiarlos. Una parte de los materiales no deseado 54 así separada es arrojada hacia abajo mientras que los filamentos termoplásticos 52 y el resto de los materiales no deseado 54 (en particular fibras vegetales) continúan su ascensión hasta la salida de la batidora.

- 30 La etapa de aglomeración 124 consiste en introducir las fibras termoplásticas 52 y materiales no deseado 54 en una máquina denominada « compactadora » que presenta generalmente un disco fijo y un disco móvil en rotación. Los discos están ranurados radialmente y la fricción permite una elevación de temperatura que aglomerará las fibras termoplásticas 52 en forma de aglomerados termoplásticos. La compactadora aprovecha las condiciones de aglomeración, las cuales son diferentes entre las fibras termoplásticas 52 y los materiales no deseado 54 (en particular las fibras vegetales), lo que impide la aglomeración entre sí de las fibras termoplásticas 52 y de los materiales no deseado 54.

- 40 Las diferentes etapas son realizadas por máquinas apropiadas. Entre las diferentes máquinas, el transporte de los materiales se efectúa preferentemente por un transportador neumático que permita efectuar un desempolvado antes de la entrada de la máquina siguiente, en particular evacuando el polvo que ha sido separado de los filamentos termoplásticos 52 durante la etapa precedente. Un modo de realización particular de la separación consiste en disponer un ventilador de aspiración que genere una depresión suficiente para aspirar los materiales que salen de la máquina en una tubería. Según la potencia del ventilador, elementos demasiado pesados para ser aspirados caen sobre una cinta recuperadora. Un modo de realización particular de desempolvado consiste en separar el polvo y los materiales que haya que tratar por medio de filtros y de la gravedad. El polvo de pequeñas dimensiones atraviesa entonces los filtros y se evacua con el aire mientras que los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseado 54 de mayores dimensiones son bloqueados por los filtros y caen con la desaparición de la sustentación del flujo de aire, en la máquina que efectúa la etapa de tratamiento posterior.

Una línea de reciclaje que se aplica a los filamentos termoplásticos 52 mezclados con materiales no deseado 54 y que pone en práctica el procedimiento de reciclaje 100 anterior comprende entonces sucesivamente:

- 50 - medios de alimentación configurados para disponer los filamentos termoplásticos 52 mezclados con materiales no deseado 54 sobre la cinta transportadora horizontal,

- medios de esparcido configurados para esparcir los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseado 54 a fin de formar una capa uniforme de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseado 54 y conducirla hacia los medios siguientes,

## ES 2 715 089 T3

- medios de corte horizontal configurados para enrasar la capa de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 según una dirección paralela a la cinta transportadora, en particular según un grosor del orden de 8 cm a 10 cm,
- 5 - primeros medios de corte, como por ejemplo una guillotina, configurados para recortar la capa de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 según una primera dirección vertical, a fin de formar trozos,
  - segundos medios de corte, como por ejemplo una guillotina, configurados para recortar los trozos de capas de filamentos termoplásticos 52 y de materiales no deseados 54 según una segunda dirección vertical ortogonal a la primera dirección vertical,
- 10 - primeros medios de aspiración configurados para aspirar hacia arriba los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54, mientras que los elementos pesados caen hacia abajo y son recuperados,
  - medios de deshilado configurados para deshilar los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54,
  - medios de batido configurados para batir los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54,
  - medios de premolido configurados para moler los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 en forma de fibras de 12 mm a 15 mm,
- 15 - medios de aglomeración configurados para compactar fibras termoplásticas 52 en forma de aglomerados termoplásticos,
  - medios de molido configurados para moler y así uniformizar los aglomerados termoplásticos a un tamaño de aproximadamente 12 mm,
  - medios de separación configurados para separar por gravimetría los aglomerados termoplásticos y los finos, y
- 20 - medios de recuperación configurados para recuperar los aglomerados termoplásticos.

En el caso de una presencia de nebulización, la línea de reciclaje comprende entre los primeros medios de aspiración y los medios de deshilado:

  - medios de nebulización configurados para humidificar los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 por una nebulización de agua,
- 25 - medios de remoción configurados para remover los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54, y
  - segundos medios de aspiración configurados para aspirar hacia arriba los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54,
- 30 Los medios de esparcido y los medios de corte horizontal están constituidos por ejemplo por una cargadora automática de la sociedad Pierret Industries denominada « robot » que permite gracias a dientes replegables y animados de un movimiento de vaivén, esparcir los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 hacia un canal de salida en el que se forma una capa y que presenta a la salida un sistema de recorte horizontal que constituye los medios de corte horizontal.

Los primeros medios de corte y los segundos medios de corte están constituidos por ejemplo por dos cortadoras de guillotina de la sociedad Pierret Industries y denominadas CT60.
- 35 Los medios de aspiración están constituidos por ejemplo por un ventilador de transferencia de la sociedad Laroche y denominado VT 540 TR, y combinado con un sistema de captura de cuerpos pesados de la sociedad Laroche y denominado ODT.

Los medios de nebulización están constituidos por ejemplo por una unidad de recubrimiento en tubería de la sociedad Laroche y denominada OT.
- 40 Los medios de remoción están constituidos por ejemplo por una caja de mezcla de la sociedad Laroche y denominada SM 3900. Dicho dispositivo permite homogeneizar los elementos que haya que separar.

Los medios de deshilado están constituidos por ejemplo por una deshiladora de la sociedad Laroche denominada Excel 2000.

Los medios de batido están constituidos por ejemplo por una limpiadora-batidora de la sociedad Laroche NB 6T 2000.
- 45 Los medios de premolido están constituidos por ejemplo por un molino de la sociedad Herbold y denominado SML 60/100-S5-2.

Los medios de aglomeración están constituidos por ejemplo por un silo tampón con un tornillo sin fin que impulsa los materiales entre los discos de la compactadora constituido por ejemplo por un densificador de la sociedad Herbold y denominado HV 70/250.

5 Los medios de molido están constituidos por ejemplo por un molino de la sociedad Herbold y denominado SML 45/199-S4-2.

Los medios de separación están constituidos por ejemplo por un separador gravimétrico de la sociedad Herbold y denominado SZS 630/200.

Los medios de recuperación están constituidos por cualesquiera medios que permitan almacenar aglomerados termoplásticos, como por ejemplo un silo.

10 El conjunto de la línea de reciclable es puesto a tierra y el grado de higrometría es controlado para eliminar la electricidad estática que pueda formarse por rozamiento de los residuos plásticos.

15 Preferiblemente en la etapa de alimentación 102, los filamentos termoplásticos 52 y los materiales no deseados 54 experimentan una etapa de secado. Con este fin, la línea de reciclaje comprende antes de los medios de alimentación, medios de secado como por ejemplo una secadora de aire caliente pulsado. Esta etapa de secado permite disminuir la tasa de humedad de los filamentos termoplásticos 52 y de los materiales no deseados 54, al 15% (sea +/- 3%). Dicho secado evita después el pegado entre sí o en las máquinas de los elementos demasiado húmedos.

20 El procedimiento de reciclaje 100 puede igualmente presentar después de la etapa de recuperación 130, una etapa de extrusión en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos recuperados experimentan una extrusión. Con este fin, la línea de reciclaje comprende, después de los medios de recuperación, medios de extrusión como por ejemplo una extrusora apropiada.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de reciclaje (100) que se aplica a filamentos termoplásticos (52) mezclados con materiales no deseados (54), comprendiendo el procedimiento de reciclaje (100) sucesivamente:
- 5 - una etapa de alimentación (102) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) son depositados en paquetes sobre una cinta transportadora horizontal,
  - una etapa de esparcido (103) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) son esparcidos horizontalmente de manera que formen una capa,
  - una etapa de corte horizontal (104) en el transcurso de la cual la capa de filamentos termoplásticos (52) y de materiales no deseados (54) es enrasada según una dirección paralela a la cinta transportadora,
  - 10 - una primera etapa de corte (106) en el transcurso de la cual la capa de filamentos termoplásticos (52) y de materiales no deseados (54) es recortada según una primera dirección vertical, formando trozos,
  - una segunda etapa de corte (108) en el transcurso de la cual los trozos de capas de filamentos termoplásticos (52) y de materiales no deseados (54) son recortados según una segunda dirección vertical ortogonal a la primera dirección vertical,
  - 15 - una primera etapa de aspiración (110) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así recortados son aspirados hacia arriba,
  - una etapa de deshilado (118) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) sí aspirados son deshilados,
  - 20 - una etapa de batido (120) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así deshilados son batidos,
  - una etapa de premolido (122) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así batidos son molidos en forma de fibras de 12 mm a 15 mm,
  - una etapa de aglomeración (124) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así molidos son compactados en forma de aglomerados termoplásticos, mientras que los materiales no deseados (54) y una pequeña parte de las fibras termoplásticas no aglomeradas se mezclan y forman finos,
  - 25 - una etapa de molido (126) en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos y los finos son molidos con el fin de uniformizar el tamaño de los aglomerados a 12 mm aproximadamente,
  - una etapa de separación (128) en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos y los finos así molidos y uniformizados son separados por gravimetría,
  - 30 - una etapa de recuperación (130) en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos así separados de los finos son recuperados y constituyen el termoplástico reciclado.
2. Procedimiento de reciclaje (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende entre la primera etapa de aspiración (110) y la etapa de deshilado (118):
- 35 - una etapa de nebulización (112) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así aspirados son humidificados por una nebulización de agua,
  - una etapa de remoción (114) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así humidificados son removidos, y
  - una segunda etapa de aspiración (116) en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) así removidos son aspirados hacia arriba.
- 40 3. Procedimiento de reciclaje (100) según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que comprende antes de la etapa de alimentación (102), una etapa de secado en el transcurso de la cual los filamentos termoplásticos (52) y los residuos (54) experimentan una disminución de la tasa de humedad al 15%.
- 45 4. Procedimiento de reciclaje (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende, después de la etapa de recuperación (130), una etapa de extrusión en el transcurso de la cual los aglomerados termoplásticos recuperados experimentan una extrusión.
5. Línea de reciclaje que se aplica a filamentos termoplásticos (52) mezclados con materiales no deseados (54) y que comprende:

- medios de alimentación configurados para disponer los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) sobre una cinta transportadora horizontal,
  - medios de aglomeración configurados para compactar las fibras termoplásticas (52) y los materiales no deseados (54) en forma de aglomerados termoplásticos, y
- 5 - medios de recuperación configurados para recuperar los aglomerados termoplásticos, estando caracterizada la línea de reciclaje por que comprende además:
- medios de esparcido configurados para esparcir horizontalmente los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) a fin de formar un capa,
- 10 - medios de corte horizontal configurados para enrasar la capa de filamentos termoplásticos (52) y de materiales no deseados (54) según una dirección paralela a la cinta transportadora,
- primeros medios de corte configurados para recortar la capa de filamentos termoplásticos (52) y de materiales no deseados (54) según una primera dirección vertical,
  - segundos medios de corte configurados para recortar los trozos de filamentos termoplásticos (52) y de materiales no deseados (54) según una segunda dirección vertical ortogonal a la primera dirección vertical,
- 15 - primeros medios de aspiración configurados para aspirar hacia arriba los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54),
- medios de deshilado configurados para deshilar los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54),
  - medios de batido configurados para batir los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54),
- 20 - medios de premolido configurados para moler los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) en forma de fibras de 12 mm a 15 mm,
- medios de molido configurados para moler y uniformizar los aglomerados termoplásticos a un tamaño de 12 mm aproximadamente, y
  - medios de separación configurados para separar por gravimetría los aglomerados termoplásticos y los finos.
- 25 6. Línea de reciclaje según la reivindicación 5, caracterizada por que comprende además entre los primeros medios de aspiración y los medios de deshilado:
- medios de nebulización configurados para humidificar los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54) por nebulización de agua,
  - medios de remoción configurados para remover los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54), y
- 30 - segundos medios de aspiración configurados para aspirar hacia arriba los filamentos termoplásticos (52) y los materiales no deseados (54).
7. Línea de reciclaje según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizada por que comprende antes de los medios de alimentación, medios de secado configurados para hacer disminuir la tasa de humedad de los filamentos termoplásticos (52) y de los materiales no deseados (54) al 15%.
- 35 8. Línea de reciclaje según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada por que comprende, después de los medios de recuperación, medios de extrusión configurados para realizar una extrusión de los aglomerados termoplásticos.
9. Línea de reciclaje según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizada por que los medios de esparcido comprenden dientes replegables y animados con un movimiento de vaivén.

