



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 963**

51 Int. Cl.:
B29B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07858494 .3**

96 Fecha de presentación : **02.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2076369**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.07.2009**

54 Título: **Procedimiento de recuperación de polipropileno y de polietileno no cargados o cargados a menos del 20 %.**

30 Prioridad: **05.10.2006 FR 06 08771**

73 Titular/es: **COMPAGNIE PLASTIC OMNIUM**
19 avenue Jules Carteret
69007 Lyon, FR

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.01.2011

72 Inventor/es: **Viot, Frederic**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.01.2011

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 350 963 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).

**PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE POLIPROPILENO Y DE
POLIETILENO NO CARGADOS O CARGADOS A MENOS DEL 20 %
DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de recuperación de polipropileno y de polietileno no cargados o cargados a menos del 20 % en una mezcla de fragmentos de materiales procedente de un residuo de trituración de artículos.

10 Más en particular, tiene aplicación a un residuo de trituración de vehículos automóviles o de aparatos electrodomésticos al final de su vida, designados globalmente como «RBA».

15 El polietileno y el polipropileno se encuentran en una proporción relativamente grande en las mezclas procedentes de RBA.

20 El polipropileno se utiliza por ejemplo para la fabricación de los parachoques, de los salpicaderos e incluso del revestimiento del habitáculo. El polietileno se utiliza por ejemplo para el revestimiento de la carrocería, para la fabricación de delgadas películas en las lunas, etc.

 El polipropileno y el polietileno son materiales valorizables y su recuperación reviste un particular interés.

25 Son ya conocidos en el estado de la técnica, en particular por los documentos GB2078138 y DE4407768, procedimientos de recuperación de polipropileno y de polietileno de una mezcla de materiales procedente de un residuo de trituración de artículos.

30 Un procedimiento de los que se conocen consiste en separar, por densidad con flotación, los distintos fragmentos de materiales, aumentando o disminuyendo progresivamente la densidad del medio líquido en el que se sumerge la mezcla de materiales.

35 Semejante procedimiento exige una gran precisión para establecer la densidad del medio líquido. Por otro lado, es necesario limpiar escurpulosamente con anterioridad los fragmentos, de manera que su densidad no se vea perturbada

por la suciedad y, sobre todo, que se mejore su mojabilidad por el medio líquido.

Por consiguiente, un procedimiento de este tipo resulta relativamente costoso de poner en práctica.

5 La invención tiene por principal finalidad proveer un procedimiento económico de recuperación del polietileno y del polipropileno de una mezcla de fragmentos de materiales procedente de un residuo de trituración de artículos.

10 A tal efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de recuperación de polipropileno y de polietileno no cargados o cargados a menos del 20 % en una mezcla de fragmentos de materiales obtenida directamente mediante trituración por cizallas de artículos, comprendiendo la mezcla al menos fragmentos de materiales poliméricos y de
15 madera, **caracterizado porque** comprende:

 - una primera etapa de trituración de los fragmentos de la mezcla realizada por medio de un molino de martillos, este molino de martillos configurado de manera que produzca la rotura en forma de granos de los fragmentos de la mezcla,
20 acondicionándose esencialmente los fragmentos de polietileno y de polipropileno de manera que conserven unas dimensiones superiores a un umbral predeterminado,

 - una segunda etapa de separación por cribado para extraer los fragmentos que presentan unas dimensiones
25 superiores al umbral predeterminado.

 La invención aprovecha las propiedades mecánicas del polipropileno y del polietileno y en particular de su resistencia relativamente buena a los impactos en comparación con los demás materiales presentes en el residuo de la
30 trituración.

 Así pues, la puesta en práctica de este procedimiento de recuperación de polipropileno y de polietileno no cargados o cargados a menos del 20 % es relativamente corta y eficaz y no precisa ni poner en práctica un dispositivo de ajuste
35 preciso de la densidad del medio líquido, ni limpiar los fragmentos con objeto de aumentar su tensión superficial.

 Durante la etapa de trituración mediante el molino de

martillos, la resistencia al impacto a temperatura ambiente del polipropileno y del polietileno permite que estos materiales no sean fraccionados en fragmentos pequeños, como ocurre con los demás polímeros tales como el ABS, la poliamida, las aleaciones de policarbonato, etc.

En una realización particular de la invención, el molino de martillos se configura de manera que el umbral predeterminado sea de 80 mm y la segunda etapa de separación por cribado se realiza por medio de un dispositivo de cribado que tiene una malla de 80 mm.

Los fragmentos que tienen las mayores dimensiones son por tanto los fragmentos de polietileno y de polipropileno (dimensiones generalmente superiores a 80 mm). Los fragmentos de polietileno y de polipropileno se pueden separar entonces fácilmente en la etapa de cribado.

Los fragmentos de polietileno y de polipropileno de la mezcla obtenida al término de estas etapas primera y segunda a menudo están contaminados por materiales tales como madera, fragmentos de materiales termoendurecidos con sus fibras de refuerzo, espumas de polímeros, etc.

Con el fin de eliminar estos materiales, preferentemente, el procedimiento comprende además:

- una tercera etapa de densificación de fragmentos de madera ocasionalmente extraídos en la segunda etapa, en un medio líquido que comprende una disolución básica, y

- una cuarta etapa de separación, por densidad con flotación en un medio líquido de densidad superior a una densidad máxima del polipropileno y del polietileno no cargados o cargados a menos del 20 %, de los fragmentos obtenidos al término de la tercera etapa, a fin de eliminar los eventuales fragmentos de madera,

- una quinta etapa de separación por ventilación de los fragmentos obtenidos al término de la cuarta etapa para eliminar eventuales fragmentos de espuma de polímero.

En la tercera etapa, la adición de una disolución básica, por ejemplo a base de hidróxido de sodio o de hidróxido de potasio, al medio líquido va a provocar una

hidrólisis de la madera, de manera que se liberan los gases retenidos en los fragmentos de madera, y se aumenta de esta forma la densidad de estos fragmentos. Así pues, la densidad de estos fragmentos residuales de madera puede alcanzar
5 fácilmente una densidad superior a 1 y superior por tanto a la densidad del medio líquido. Entonces los fragmentos de madera caen al fondo de la cuba que contiene el medio líquido y los fragmentos en suspensión se recuperan entonces fácilmente.

10 Por otro lado, la densidad máxima del polietileno y del polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 % es siempre inferior a 1, mientras que la densidad de los demás polímeros es siempre por lo general superior a 1, a excepción de las espumas de polímero que, como consecuencia de la
15 presencia de alvéolos, son menos densas.

Se podrá elegir entonces preferentemente un medio líquido de densidad aproximadamente igual a 1 que comprenda esencialmente agua. En consecuencia, la parte en suspensión de los fragmentos comprende esencialmente fragmentos de
20 polietileno y de polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 %, comprendiendo la otra parte fragmentos de otros polímeros residuales.

De acuerdo con otras características opcionales de la invención, que se pueden considerar por separado o
25 combinadas:

La quinta etapa de separación por ventilación es una etapa de separación por soplado.

La quinta etapa de separación por ventilación es una etapa de separación por aspiración.

30 El medio líquido de la tercera etapa y el medio líquido de la cuarta etapa tienen una densidad superior a 1.

La disolución básica se escoge de entre una solución a base de hidróxido de potasio y una solución a base de hidróxido de sodio.

35 Se comprenderá mejor la invención con la lectura de la descripción subsiguiente que, dada únicamente a título de ejemplo y en referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática de una instalación de recuperación de fragmentos de poliolefinas para la puesta en práctica de un procedimiento de recuperación según la invención;

5

la figura 2 es una vista detallada de un molino de martillos de la instalación de la figura 1 para la puesta en práctica de una etapa de trituración del procedimiento de recuperación.

10

Se ha representado, en la figura 1, una instalación de recuperación de polietileno y de polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 %. Se ha designado la instalación por la referencia general 10.

15

La instalación 10 está destinada a recuperar fragmentos de polietileno y de polipropileno, no cargados o cargados a menos del 20 %, en una mezcla de fragmentos de materiales 12 proveniente de un residuo de trituración de artículos. En el ejemplo descrito, la mezcla de fragmentos de materiales 12 proviene de un residuo de trituración de un vehículo automóvil.

20

De un modo en sí conocido, un residuo de trituración de automóvil es una mezcla de elementos triturados procedentes de un vehículo automóvil, una vez que se han recuperado la batería, los neumáticos y el metal.

25

En general, la mezcla de fragmentos de materiales 12 comprende fragmentos 14 de materiales metálicos, de materiales minerales, de materiales poliméricos y de madera.

Entre los fragmentos de materiales poliméricos se distingue en particular:

30

- Fragmentos de espuma de polímeros, por ejemplo fragmentos de espuma de poliuretano (densidad aproximadamente entre 0,02 y 0,035);

35

- fragmentos de polietileno y de polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 %, en particular fragmentos de polietileno (densidad aproximadamente entre 0,92 y 0,95) y fragmentos de polipropileno (densidad igual a

aproximadamente 0,9);

- fragmentos de polietileno y de polipropileno cargados a más del 20 % (densidad superior a 1);

- fragmentos de poliamida, de poliéster saturado, de polimetacrilato de metilo, de poliéster saturado, de poliéster insaturado, de polietileno cargado, de caucho, plástico a base de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), materiales todos ellos que tienen densidades superiores 1.

Generalmente, los fragmentos de madera tienen una densidad inferior a 1 a causa de la estructura de la madera, que comprende espacios vacíos llenos de gas.

Por otro lado, la mezcla 12 puede comprender todavía fragmentos de materiales metálicos tales como cobre, material que también tiene una densidad superior 1.

A objeto de separar los fragmentos de polietileno y de polipropileno de los demás fragmentos, la instalación comprende un molino de martillos 16.

Con referencia a la figura 2, el molino de martillos 16 comprende de manera convencional una tolva de entrada destinada a alimentar el molino 16 con una mezcla de materiales para triturar, en este ejemplo la mezcla 12.

El molino 16 comprende además un tornillo de introducción 20 en un tambor 22.

El tambor 22 comprende asimismo un rotor de arrastre giratorio 24 de cinco martillos 26 destinados a golpear la mezcla 12 introducida en el tambor 22, con el fin de obtener una primera mezcla de granos de materiales 28. A objeto de recuperar la mezcla 28, el molino de martillos 16 comprende asimismo una bolsa de recuperación 30.

Según la invención, el molino de martillos 16 está configurado de manera que, en las condiciones normales de temperatura y de presión, los fragmentos de polietileno y de polipropileno se acondicionen mediante tritutación, provocando al mismo tiempo la rotura de los fragmentos de los demás materiales bajo el impacto de los martillos 16. Al término de la tritutación, la mayor parte de fragmentos de polipropileno y de polietileno tiene unas dimensiones

superiores a 80 mm, mientras que los demás fragmentos tienen unas dimensiones muy inferiores a 80 mm.

5 A objeto de separar los fragmentos de polietileno y de polipropileno de la primera mezcla 28, la instalación 10 comprende asimismo un dispositivo de cribado convencional 32 destinado al cribado de la primera mezcla 28 de material triturado recuperado en la bolsa 30.

10 Con preferencia, el dispositivo de cribado 32 comprende un tamiz 34 cuya malla tiene un motivo elemental de dimensión igual a 80 mm a fin de recuperar una segunda mezcla 36, que comprende esencialmente los fragmentos de polietileno y de polipropileno de dimensiones superiores a 80 mm, y de eliminar los fragmentos residuales de dimensiones inferiores a 80 mm.

15 La segunda mezcla 36 comprende ocasionalmente fragmentos de madera y de polímeros residuales.

A objeto de eliminar los fragmentos residuales de madera de la segunda mezcla 36 por densificación, la instalación 10 comprende un primer recipiente 38 que contiene un medio líquido 40 que comprende una solución básica.

20 Este medio líquido 40 comprende agua y una disolución básica para la inmersión de la segunda mezcla 36 en este medio líquido 40. Preferentemente, la disolución básica se escoge de entre una disolución a base de hidróxido de potasio y una disolución a base de hidróxido de sodio.

25 Esta disolución básica está destinada en particular a densificar la madera por hidrólisis. De un modo en sí conocido, la hidrólisis de la madera permite desestructurar el material y liberar los gases retenidos en la estructura de la madera.

30 El recipiente 38 que contiene el líquido 40 permite la separación de una parte sobrenadante que forma una tercera mezcla 42 de una parte 44, que desborda, conteniendo los fragmentos de madera densificados así como otros fragmentos de materiales pesados residuales, tales como por ejemplo los polietileno y polipropileno cargados a más del 20 %.

La instalación 10 comprende asimismo un segundo

recipiente 46 que contiene un medio líquido 48, para el lavado de los fragmentos de la tercera mezcla 42 anteriormente obtenida. Así pues, preferentemente se elegirá agua.

5 Por otro lado, a objeto de eliminar los fragmentos de espuma y recuperar los fragmentos de polietileno y de polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 % de la tercera mezcla 42, la instalación 10 comprende adicionalmente medios de separación por ventilación convencional 50.

10 Los medios de separación por ventilación 50 comprenden ventiladores 52. Como variante, los medios de separación por ventilación 50 podrían comprender medios de aspiración.

La instalación 10 comprende adicionalmente un tercer recipiente de recuperación 54 de la cuarta mezcla 56 que
15 comprende al menos los fragmentos de polietileno y de polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 % de la que se han eliminado los fragmentos de espuma.

A objeto de conducir los fragmentos de la mezcla 12 al interior de los tres recipientes, la instalación 10 comprende
20 asimismo:

- una cinta transportadora 58 aguas arriba destinada a conducir la segunda mezcla 36 al interior del primer recipiente,
- una cinta transportadora 60 intermedia destinada a
25 conducir la tercera mezcla 42 hacia el segundo recipiente 46, y
- una cinta transportadora 62 aguas abajo destinada a conducir la cuarta mezcla 56 al interior del tercer recipiente 54.

30 De forma particular, la cinta transportadora 62 aguas abajo incorpora por ejemplo una rejilla cuyas mallas tienen una dimensión inferior a la dimensión de los fragmentos de polietileno y de polipropileno no cargados o cargados a menos del 20 %, hallándose dispuesta la cinta transportadora 62 por
35 encima de los ventiladores 52, que lanzan un flujo de aire a través de la rejilla.

Se van a describir ahora los principales aspectos del

desarrollo de un procedimiento de recuperación de poliolefinas y más particularmente, de polietileno y de polipropileno.

El procedimiento comprende una primera etapa de
5 trituración con la ayuda del molino de martillos 16.

Así pues, se vierte la mezcla 12 en la tolva 18 y después, mediante el tornillo de introducción 20, se introduce en el tambor 22.

El impacto de los martillos 26 sobre la mezcla 12 va a
10 provocar la rotura de los fragmentos de la mezcla 12, de la que se libran esencialmente los fragmentos de polipropileno y de polietileno, que van a conservar sensiblemente sus dimensiones iniciales a temperatura ambiente.

Se recupera entonces, en el saco de recuperación 30,
15 una primera mezcla triturada 28 que comprende fragmentos de polietileno y de polipropileno de dimensiones superiores a 80 mm y granos de materiales de dimensiones inferiores a 80 mm.

A continuación, en el transcurso de una segunda etapa, se separan los fragmentos de polietileno y de polipropileno,
20 mediante cribado, para extraer de la primera mezcla triturada 28, obtenida al término de la primera etapa, una segunda mezcla 36 que comprende esencialmente los fragmentos salvados de polietileno y de polipropileno de dimensiones superiores a 80 mm.

Seguidamente, en el transcurso de una tercera etapa, se densifican los fragmentos de madera residuales por inmersión de la segunda mezcla 36, obtenida al término de la segunda etapa, en el medio líquido 40 del primer recipiente 38, de tal forma que los fragmentos de madera tengan una densidad
25 superior a 1.
30

Se separa entonces, en el transcurso de una cuarta etapa, por densidad con flotación en el medio líquido 40 del segundo recipiente 38, una parte que comprende los fragmentos de madera y los fragmentos de polímero residuales pesados
35 tales como los fragmentos de cobre, de polímeros pesados, de ABS, etc., que discurre y una parte que comprende los fragmentos de polietileno y polipropileno, así como

fragmentos de espuma de polímeros que se hallan en suspensión. La parte en suspensión forma la tercera mezcla 42.

5 Se extrae la tercera mezcla 42, con la ayuda de medios convencionales, y la cinta transportadora 60 conduce esta tercera mezcla 42 hacia el segundo recipiente 46.

En el segundo recipiente 46, que contiene agua 48, se lavan los fragmentos de la tercera mezcla 42.

10 En el transcurso de la conducción por la cinta transportadora de aguas abajo 62, durante una quinta etapa, se separa por ventilación la tercera mezcla 42 obtenida en la cuarta etapa, todo ello con el fin de eliminar los fragmentos de espuma de polímeros ligeros y recuperar una cuarta mezcla 56 de los fragmentos de polietileno y polipropileno no
15 cargados o cargados a menos del 20 %.

Preferentemente, la quinta etapa de separación por ventilación es una etapa de separación por soplado. Como variante, la quinta etapa de separación por ventilación es una etapa de separación por aspiración.

20 Se recupera, en el tercer recipiente 54, la cuarta mezcla 56 así obtenida, que comprende los fragmentos de polietileno y polipropileno puros.

Este procedimiento permite por tanto recuperar el polietileno y el polipropileno no cargados o cargados a menos
25 del 20 % sin recurrir a medios complejos y costosos.

Evidentemente se entiende que la forma de realización que acaba de ser descrita no presenta carácter limitativo alguno.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de recuperación de polipropileno y de polietileno no cargados o cargados a menos del 20 % en una
5 mezcla (12) de fragmentos (14) de materiales obtenida directamente mediante trituración por cizallas de artículos, comprendiendo la mezcla (12) al menos fragmentos (14) de materiales poliméricos y de madera, **caracterizado porque** comprende:
- 10 - una primera etapa de trituración de los fragmentos de la mezcla (12) realizada por medio de un molino de martillos (16), configurado este molino de martillos (16) de manera que provoque la rotura en granos de los fragmentos de la mezcla (12), acondicionándose esencialmente los fragmentos
15 de polietileno y de polipropileno de manera que los fragmentos de polietileno y de polipropileno conserven unas dimensiones superiores a un umbral predeterminado,
- una segunda etapa de separación por cribado para extraer los fragmentos que presentan unas dimensiones
20 superiores al umbral predeterminado, con vistas a su recuperación y para eliminar los fragmentos que presentan unas dimensiones inferiores al umbral predeterminado.
2. Procedimiento de recuperación según la reivindicación
25 1, que comprende además:
- una tercera etapa de densificación de fragmentos (14) de madera ocasionalmente extraídos en la segunda etapa, en un medio líquido (40) que comprende una disolución básica, y
- 30 - una cuarta etapa de separación, por densidad con flotación en un medio líquido (40) de densidad superior a una densidad máxima del polipropileno y del polietileno no cargados o cargados a menos del 20 %, de los fragmentos obtenidos al término de la tercera etapa, a fin de eliminar
35 los eventuales fragmentos de madera,
- una quinta etapa de separación por ventilación de los fragmentos obtenidos al término de la cuarta etapa para

eliminar eventuales fragmentos (14) de espuma de polímero.

3. Procedimiento de recuperación según la reivindicación 1 ó 2, en el que el molino de martillos (16) se configura de manera que el umbral predeterminado sea de 80 mm y en el que la segunda etapa de separación por cribado se realiza por medio de un dispositivo de cribado que tiene una malla de 80 mm.
4. Procedimiento de recuperación según la reivindicación 2 ó 3, en el que la quinta etapa de separación por ventilación es una etapa de separación por soplado.
5. Procedimiento de recuperación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la quinta etapa de separación por ventilación es una etapa de separación por aspiración.
6. Procedimiento de recuperación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el medio líquido (40) de la tercera etapa y el medio líquido (48) de la cuarta etapa tienen una densidad superior a 1.
7. Procedimiento de recuperación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que la disolución básica se escoge de entre una disolución a base de hidróxido de potasio y una disolución a base de hidróxido de sodio.

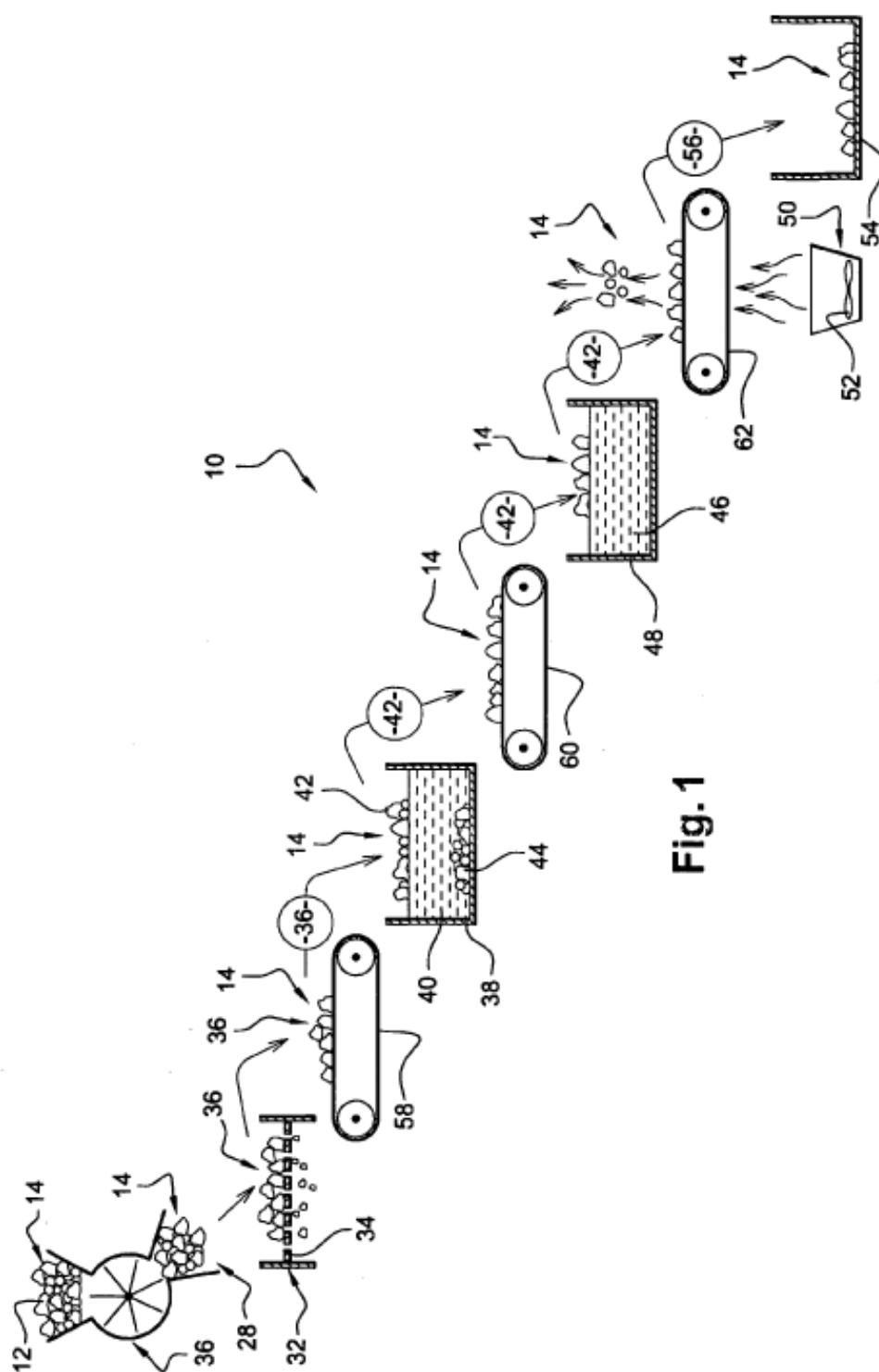


Fig. 1

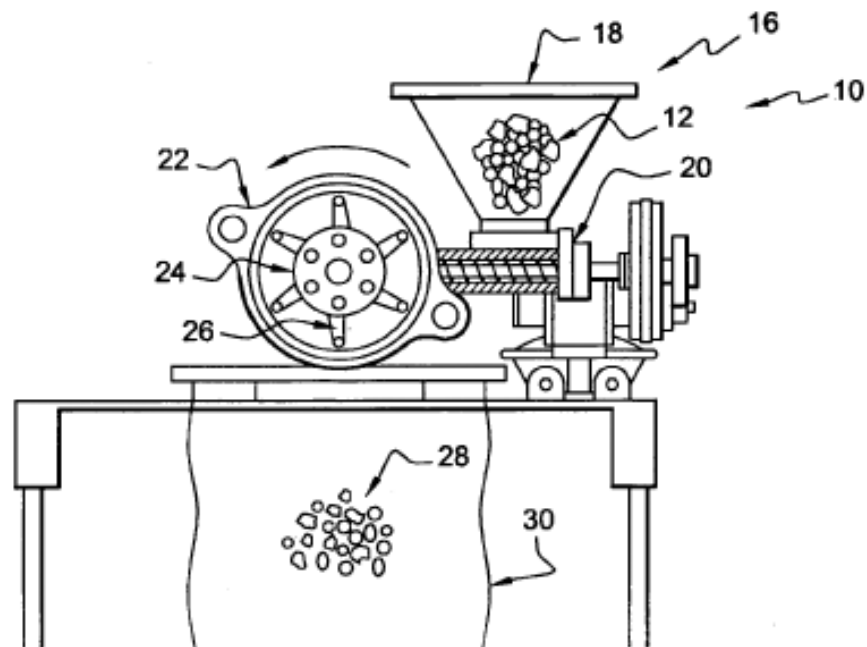


Fig. 2