

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 884 927**

51 Int. Cl.:

C10M 175/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2020** **E 20151574 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.07.2021** **EP 3683295**

54 Título: **Regeneración de aceites usados**

30 Prioridad:

15.01.2019 IT 201900000613

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

13.12.2021

73 Titular/es:

ITELYUM REGENERATION S.R.L. (100.0%)

Via Tavernelle 19

26854 Pieve Fissiraga Lodi, IT

72 Inventor/es:

**BALDO, VICTOR y
GALLO, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 884 927 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

Regeneración de aceites usados

5 La presente invención se refiere a un proceso de valorización de productos residuales de la regeneración de aceites usados, útil para aumentar la fracción de productos aptos para ser vendidos tras la regeneración de los aceites, principalmente aceites no comestibles usados.

10 El uso de lubricantes —aceites y grasas de varios tipos— ha estado de moda desde los inicios de la mecánica. Dicho uso es esencial cuando hay piezas mecánicas que se deslizan unas con respecto a otras, para hacer que dicho movimiento se produzca de la manera más suave posible, sin que las piezas móviles se atasquen entre sí, preferentemente sin eliminación de laminillas de material que se desprenden de dichas piezas. Además, la lubricación reduce notablemente las fricciones, disminuyendo el consumo de energía y permitiendo mejores rendimientos.

15 En particular, los lubricantes se usan en los motores de combustión interna de los vehículos, por ejemplo, de los vehículos de motor. En ellos, los movimientos de deslizamiento extremadamente rápidos llevan a temperaturas muy elevadas, apoyadas también por los efectos de la combustión interna. Otro uso importante es en las máquinas herramientas. Por este motivo, los lubricantes sufren una serie de reacciones, provocadas por las elevadas temperaturas que surgen en estas situaciones; en particular, se producen reacciones de pirólisis, craqueo, condensación, hidrogenación, deshidratación y deshidrogenación, de modo que tienen lugar escisiones y recombinaciones de las moléculas que forman los lubricantes. Esto hace que la composición química de los lubricantes cambie con el tiempo; lo que implica, de forma bastante obvia, que también las características físicas y químico-físicas de los lubricantes cambian con el tiempo. Por este motivo, con el tiempo, los lubricantes pierden normalmente sus propiedades de ayuda al deslizamiento e incluso pueden resultar peligrosos para las piezas mecánicas a las que se aplican. Esto se ve agravado por el hecho de que pequeñas laminillas de metal o de óxidos metálicos se desprenden, no obstante, de las piezas móviles y quedan suspendidas en el aceite, y de que a menudo se forman polímeros sólidos y abrasivos —con las reacciones previamente tratadas. En este punto, o mejor dicho, antes de este punto, es adecuado sustituir los lubricantes, con la operación conocida en la jerga como "cambio de aceite", eliminando los lubricantes usados y añadiendo nuevos.

20 Desgraciadamente, la mayoría de los lubricantes usados para los motores de combustión interna son sustancias ya contaminantes de por sí; el procesamiento no ayuda ciertamente a que los aceites sean menos peligrosos. Por este motivo, según la ley, los aceites usados son recogidos por los llamados consorcios obligatorios, para evitar su vertido en el suelo y en el estrato acuífero, donde perjudicarían la seguridad alimentaria.

25 A los lubricantes de automoción se añaden los industriales, por lo que las cantidades de aceite usado que hay que eliminar son definitivamente importantes. Desgraciadamente, a pesar de la creación de consorcios obligatorios, los aceites usados recuperados solo representan aproximadamente un tercio de los aceites usados totales, y el resto sigue perdiéndose en el medioambiente, con daños ecológicos y, como se verá a continuación, también perjuicios económicos.

30 A partir de los años 60, con el desarrollo de una conciencia ecológica, la gente empezó a intentar reciclar los aceites usados, con el fin de obtener un producto que pudiera ser reutilizado de alguna manera, con el fin de reducir la necesidad de su eliminación.

35 Los primeros procesos fueron aquellos con ácido sulfúrico y con propano líquido. Es decir, los aceites se procesan añadiendo ácido sulfúrico o propano, para eliminar buena parte de las impurezas contenidas en los aceites usados. Sin embargo, el proceso con ácido ha sido prácticamente abandonado, debido a los notables problemas de contaminación que implica.

40 De hecho, el proceso con ácido sulfúrico provoca la formación de lodo ácido, lo cual retiene en su interior cantidades no despreciables de aceite y que además contienen compuestos poliméricos y metales pesados; este lodo es, por lo tanto, difícil de eliminar. Normalmente, dicha eliminación se realiza en un vertedero, preferiblemente después de una neutralización, lo cual, sin embargo, aumenta el volumen del mismo lodo a eliminar. Por este motivo se ha intentado la vía de la combustión de lodos, lo cual, sin embargo, ha resultado ser impracticable.

45 Así, se han desarrollado otros procesos, empezando por el ya mencionado, que hace uso del propano.

50 La etapa de procesamiento ácido es sustituido totalmente por una clarificación con propano líquido. Es elegido el propano como hidrocarburo debido a que es fácilmente licuable y de baja densidad una vez licuado. Por lo tanto, actúa como diluyente de los aceites a los que se añade, para permitir la separación de una fase de alta densidad — que contiene polímeros con un alto peso molecular y metales pesados— de una segunda fracción, que consiste en aceites clarificados y deshidratados. Por lo tanto, el propano es eliminado y es reciclado al mezclarse con los aceites entrantes.

55 A continuación, se procede a la filtración en caliente, lo que permite la recuperación de una fracción gaseosa. A

continuación, se termina con la decoloración y la desodorización del contenido.

Este proceso, que permite obtener mayores rendimientos, todavía presenta, sin embargo, algunos inconvenientes. En primer lugar, la manipulación del propano —altamente inflamable— puede ser peligrosa para la mano de obra de la planta. Además, parte del propano queda, no obstante, atrapado en el asfalto que se forma como subproducto; esta presencia descarta el uso del betún obtenido como subproducto para la fabricación de carreteras, con la notable limitación del mercado y el consiguiente perjuicio económico. Por lo tanto, la fracción bituminosa en este proceso es simplemente un desecho, que debe ser eliminado y al que no se le puede dar valor, como en cambio sería deseable. Por último, el proceso es de por sí mucho más caro que el proceso con ácido sulfúrico.

En tiempos más recientes, se han desarrollado procesos de re-refinamiento de aceites usados, usando procesos de destilación fraccionada y otros. Algunos procesos tienen como objetivo la obtención de un producto para ser quemado, para eliminar totalmente el desecho, con recuperación de energía. Otros procesos han dado lugar a productos reutilizables, después de un procesamiento adecuado, para obtener nuevos lubricantes. El solicitante, en particular, ha sido muy activo en este campo, presentando varias patentes de procesos de regeneración que han permitido aumentar notablemente los rendimientos de productos útiles. Básicamente, estos procesos permiten la obtención de bases para lubricantes —que constituyen el producto más valioso—, betún y el resto son subproductos que hay que eliminar y quemar para obtener el calor necesario para llevar a cabo los procesos.

El betún es un producto relativamente pobre, menos caro y, por tanto, menos rentable con respecto a las bases para lubricantes. Sin embargo, tiene un cierto mercado, especialmente para la construcción de carreteras. Con la patente italiana N.º 10201500018543 y con la patente EP 3 098 291, el solicitante desveló un método para la valorización de la fracción de betún producida junto con las bases para lubricantes, para obtener un producto de mayor calidad, el cual podría venderse como mezcla madre o como base para tintas y similares. De este modo, incluso la fracción bituminosa se ha vuelto más atractiva y su producción más rentable. En la práctica, en dicho documento, el solicitante enseñaba a reciclar todas las fracciones sólidas residuales, sometiénolas a una nueva etapa de trituración, separando además una fase líquida, la cual constituía un betún de mayor calidad y una sólida, que se enviaba de nuevo a las etapas iniciales de regeneración.

Diferentes documentos de patente, entre los cuales se encuentran algunos del mismo solicitante, detallan el uso de centrifugas para mejorar la separación de la porción de lubricante a recuperar de las impurezas a eliminar. En particular, la patente italiana N.º 102015902347524 desvela el uso de centrifugación del líquido a regenerar, que ocurre entre una etapa de destilación por expansión rápida y una etapa de destilación en columna rellena. Esta centrifugación, junto con el vacío obtenido a través de una bomba de anillo, impulsa en gran medida la eliminación de las partículas sólidas contenidas en el aceite usado, el cual llega a la columna rellena ya muy purificado, para aumentar notablemente la fracción recuperada y permitir una mayor vida útil de los catalizadores empleados en esta regeneración. Sin embargo, en la centrifuga queda un residuo sólido —las partículas mencionadas anteriormente— que hoy en día se elimina. Por lo tanto, el residuo de la centrifuga permanece hoy en día en la fracción a eliminar de los aceites que se regeneran y supone un coste y una carga para el medioambiente.

La patente US 3 625 881 se refiere a la recuperación del aceite procedente del cárter por vaporización por expansión rápida, mezclado con un aceite de hidrocarburo en presencia de un álcali. También tienen lugar etapas de destilación fraccionada.

El problema en la base de la invención es proponer un proceso para la recuperación de aceites usados que supere los inconvenientes mencionados y que permita impulsar aún más la recuperación de aceite usado, valorizando una parte adicional del desecho (el residuo en la centrifuga), hoy en día a eliminar, para reducir aún más el lodo y ser económicamente más ventajoso. Este objeto se consigue mediante un proceso para la valorización de los desechos de la regeneración de aceites usados que proporciona un procesamiento del residuo contenido en al menos un separador centrífugo, activo en un proceso de regeneración de aceites usados, caracterizado porque dicho residuo es sometido a una etapa de decantación, para separar el sólido del líquido, porque dicho sólido es sometido a una etapa de secado y porque dicho residuo procesado está listo para mezclarse con el betún, procedente de una columna de destilación fraccionada. Según un segundo aspecto, la presente invención se refiere a una planta para la regeneración de aceites usados, que comprende al menos un separador centrífugo, una columna de destilación fraccionada y una unidad de refino por hidrorrefino, caracterizada porque, aguas abajo de la salida del desecho de dicho separador centrífugo, comprende al menos un decantador y un secador en el extremo del cual sale el sólido procesado, listo para mezclarse con el betún suministrado por la tubería, procedente de una columna de destilación fraccionada. Según un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un betún, obtenido como una cola de la destilación fraccionada en un proceso para la regeneración de aceites usados, caracterizado porque se le añade un residuo sólido en una etapa de separación centrífuga, procesado en un proceso como se describe en el primer aspecto de la presente invención. Las reivindicaciones dependientes describen características preferentes de la invención.

Otras características y ventajas de la invención son en cualquier caso más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida, dada puramente como un ejemplo no limitante e ilustrada en los dibujos adjuntos, en donde:

la fig. 1 representa un diagrama de bloques de una planta para la regeneración de aceites usados, en donde se puede implementar la presente invención; y
la fig. 2 representa un detalle de la fig. 1.

5 Según la fig. 1, el aceite usado a regenerar —que contiene muchas impurezas de distinto tipo— entra por la entrada 1 y es suministrado a una columna de destilación por expansión rápida 2. Posiblemente, el aceite a regenerar puede ser enriquecido con una base, preferiblemente una base fuerte, tal como hidróxido sódico y/o, preferiblemente, un hidróxido potásico, para eliminar los agentes ácidos que contaminan el aceite a regenerar. En la columna 2, la temperatura es mantenida por encima de la temperatura de ebullición del agua —preferiblemente a 130-140 °C, a una presión de unos 250 torr— y se produce la separación de una fase acuosa, que comprende el agua, ya presente en el desecho suministrado en 1, el agua en la que se disolvió la base fuerte y el agua formada a partir de la reacción de la base con los agentes falsos encontrados en el aceite, que sale de la columna 2 como vapor de agua, que contiene productos ligeros de escisión del aceite de la salida 3. De la salida 4 sale, en cambio, el aceite que debe someterse al proceso de regeneración adicional. El aceite es suministrado así a un separador centrífugo 5, en donde el aceite que debe continuar su regeneración es separado de los sedimentos, en su mayoría sólidos en una suspensión, que consisten en agentes carbonosos que son perjudiciales para los mecanismos a lubricar. El separador centrífugo proporciona una turbina que tiene una velocidad de rotación de 5.000-6.000 revoluciones por minuto. Tras la separación en el separador centrífugo 5, la parte del aceite a regenerar sale por la tubería 6, mientras que el material sólido —el residuo— es eliminado por la tubería 7.

20 La tubería 6 suministra a un intercambiador de calor 8 (por ejemplo, un horno), donde la temperatura del aceite se lleva a un valor adecuado para la posterior destilación fraccionada, que se produce en la columna 9, a la que se suministra por la tubería 10. Dicha temperatura se encuentra por encima de los 300 °C, oscilando preferentemente entre 300 y 400 °C. Las fracciones útiles del producto salen de la columna 9 por las tuberías 11-14 y se suministran a un reactor de hidrorrefino 15, de donde, después del tratamiento de hidrorrefino, a una temperatura que oscila entre 280 y 360 °C, a una presión que oscila entre 50 y 120 bar, salen en 16 como bases para lubricantes, listas para ser tratadas por el fabricante junto con las fracciones de aceite nuevo, para ser puestas de nuevo en el mercado en las formulaciones deseadas.

30 La cola de la columna 9 sale por la tubería 17 y consiste esencialmente en betún, para ser reutilizado para usos menos nobles, tales como el asfaltado de carreteras y la impermeabilización de tejados.

35 La tubería 7 que sale del separador centrífugo 5 suministra el desecho del separador 5 a una unidad de decantación y de secado 18, de donde sale el sólido procesado sale en 19, listo para mezclarse con el betún suministrado por la tubería 17, procedente de la columna de destilación fraccionada 9. A diferencia de lo que ocurre con el sólido que sale directamente como desecho de los separadores centrífugos 5, se ha detectado que el sólido procesado según la presente invención es perfectamente mezclable con el betún y le confiere a este último propiedades útiles, hasta hoy ni siquiera imaginables, tales como mayor durabilidad y menor ruido.

40 La Fig. 2 muestra con más detalle la parte del procesamiento del residuo sólido, núcleo verdadero de la presente invención.

45 La tubería 7 lleva el material a valorizar a un decantador 20, de un tipo en sí conocido. Se toma la parte flotante del contenido del decantador 20, que contiene principalmente agua, y es enviada por la tubería 21 a la unidad de procesamiento de aguas residuales, para ser tratada de manera conocida y descargada en el alcantarillado. De este modo, es eliminada la mayor parte del agua del sólido, lo que hace que hoy en día estos sólidos no se puedan mezclar con el betún. La parte inferior, más pesada y más viscosa, es descargada por el decantador 20 sobre una cinta transportadora 22. Los dispositivos de secado 23 actúan sobre la cinta transportadora 22. En esencia, la unidad de decantación y de secado 18 comprende un decantador 20 y un secador. Dicho secador comprende preferiblemente una cinta transportadora 22 y uno o más dispositivos de secado 23. Dichos dispositivos de secado 23 pueden ser de varios tipos. Se puede proceder haciendo que la cinta transportadora 22 se someta a la acción de un vacío o de aire caliente, se puede prever una etapa de arrastre con vapor de agua, con aire o nitrógeno u otro gas inerte. Dicha etapa de secado se produce a una temperatura que oscila preferentemente entre 50 °C y 300 °C, preferentemente entre 80 y 280 °C, en un modo más preferido entre 110 y 180 °C, para no alterar la composición del sólido, mientras se elimina eficazmente el agua del mismo. Dicha etapa de secado se produce preferiblemente a una presión que oscila entre 10 y 450 torr, en un modo más preferido entre 50 y 800 torr, en el modo más preferido entre 200 y 450 torr, para acelerar aún más la eliminación del agua como vapor de agua. A medida que la cinta transportadora 22 hace avanzar el material procedente del decantador 20 en la dirección de la flecha F, el material perderá agua, deshidratándose gradualmente. Al final del recorrido de la cinta transportadora 22, el material, una vez seco, es descargado por la tubería 19. Como se ve en la fig. 1, a continuación se vuelve a unir con la tubería 17: el material contenido en la tubería 19, después de someterse al tratamiento que se acaba de describir, es capaz de mezclarse perfectamente con el betún que sale de la tubería 17 —a diferencia de lo que ocurría antes— y, por tanto, se vuelve a unir con él y se envía para su venta como betún, una fracción menos fina que la de las bases para lubricantes, pero que, sin embargo, es apta para ser vendida y que no requiere un tratamiento adicional para su eliminación y, debido al tratamiento según la presente invención, más fina que el betún tal cual. De esta forma, una fracción que hasta ahora iba a ser rechazada —con los costes que ello conlleva— del material a regenerar pasa a

5 formar parte de una fracción vendible, además de eso, ennoblecida, de modo que implica tanto un beneficio económico como ecológico. Preferiblemente, en el punto de unión entre las tuberías 17 y 19 se proporciona una mezcladora para que el producto final sea un betún perfectamente homogéneo. Este procedimiento es claramente diferente del ilustrado en la patente EP 3 098 291. De hecho, en ese documento se preveía que el residuo sólido de la centrifugación se triturara, se separara en una fracción sólida y en una fracción líquida y que la fracción líquida se usara como betún. En este caso, en cambio, se ha encontrado sorprendentemente que, sin proceder a etapas de trituración adicionales, los cuales son caros, sino procediendo solo a una etapa estándar de decantación más secado, el sólido puede ser usado directamente como betún, lo que permite que tenga una recuperación de material más notable en comparación con lo que ocurría en el pasado, con un aumento significativo de la cantidad de betún vendible, además de calidad excelente —como se ha mencionado, de mayor valor que el del betún en sí mismo— y, en consecuencia, con un menor consumo de energía y con un menor gasto para la eliminación de desechos.

15 El betún que se obtiene según la presente invención puede denominarse, con razón, "betún ecológico", ya que, como se ha mencionado, permite una notable reducción del desecho final, el cual tendría que ser eliminado con un impacto medioambiental no despreciable. Sin embargo, se entiende que la invención no debe considerarse limitada a la disposición particular ilustrada anteriormente, que constituye solo una realización a modo de ejemplo de la misma, sino que son posibles diferentes modificaciones, todas dentro del alcance de un experto en el campo, sin apartarse del ámbito de protección de la invención, como se define por las siguientes reivindicaciones.

20 En particular, la presente invención se extiende al caso en el que la separación centrífuga se produzca en flujos múltiples parcializados. En este caso, se proporcionan múltiples separadores centrífugos 5 que funcionan en paralelo. Similarmente, la unidad de decantación y de secado 18 puede comprender múltiples decantadores 20 que funcionan en paralelo.

25 LISTA DE CARACTERES DE REFERENCIA

- 1 Entrada
- 2 Columna de destilación por expansión rápida
- 3 Salida (de 2)
- 30 4 Salida (de 3)
- 5 Separador centrífugo
- 6 Tubería
- 7 Tubería
- 8 Intercambiador de calor
- 35 9 Columna de destilación fraccionada
- 10 Tubería de suministro (de 9)
- 11 Tubería
- 12 Tubería
- 13 Tubería
- 40 14 Tubería
- 15 Reactor de hidrorrefino
- 16 Salida (de 15)
- 17 Tubería de betún
- 18 Unidad de decantación y de secado
- 45 19 Tubería de betún
- 20 Decantador (de 18)
- 21 Tubería
- 22 Cinta transportadora
- 23 Dispositivos de secado (de 18)

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proceso para la valorización de desechos procedentes de la regeneración de aceites usados que proporciona un tratamiento del residuo contenido en al menos un separador centrífugo (5), activo en un proceso para la regeneración de aceites usados, **caracterizado porque** dicho residuo es sometido a una etapa de decantación, para separar el sólido del líquido, **porque** dicho sólido se somete a una etapa de secado y **porque** el sólido procesado se mezcla con betún, procedente de la destilación fraccionada en columna del centrado del al menos un separador centrífugo (5).
- 10 2. Proceso como en 1), **caracterizado porque** dicho separador centrífugo (5) proporciona una turbina que tiene una velocidad que oscila entre 5.000 y 6.000 rpm.
3. Proceso como en 1) o en 2), **caracterizado porque** dicha etapa de secado se produce a una temperatura que oscila entre 50 °C y 300 °C.
- 15 4. Proceso como en 3), **caracterizado porque** dicha temperatura oscila entre 80 °C y 280 °C.
5. Proceso como en 3) o en 4), **caracterizado porque** dicha temperatura oscila entre 110 °C y 180 °C.
- 20 6. Proceso como en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicha etapa de secado se produce a una presión que oscila entre 10 y 450 torr.
7. Proceso como en 6), **caracterizado porque** la presión oscila entre 50 y 800 torr.
- 25 8. Proceso como en 6) o en 7), **caracterizado porque** la presión oscila entre 200 y 450 torr.
9. Planta para la regeneración de aceites usados, que comprende al menos un separador centrífugo (5), una columna de destilación fraccionada (9) y una unidad de hidrorrefino (15), **caracterizada porque**, aguas abajo de la salida del residuo de dicho separador centrífugo (5), comprende al menos un decantador (20) y un secador (22; 23) en el extremo del cual sale el sólido procesado (en 19), y es mezclado con betún suministrado por la tubería (17), procedente de la destilación fraccionada en columna del centrado del al menos un separador centrífugo (5).
- 30 10. Planta como en 9), **caracterizada porque** dicho secador comprende una cinta transportadora (22) y uno o más dispositivos de secado (23).
- 35 11. Planta como en 10), **caracterizada porque** dichos dispositivos de secado (23) hacen que la cinta transportadora (22) se someta a la acción de un vacío, de aire caliente, de un arrastre con vapor de, aire o nitrógeno u otro gas inerte.
- 40 12. Planta como en una cualquiera de las reivindicaciones 9) a 11), **caracterizada porque** se proporcionan múltiples separadores centrífugos (5) que funcionan en paralelo.
13. Planta como en una cualquiera de las reivindicaciones de 9) a 12), **caracterizada porque** se proporcionan múltiples decantadores (20) que funcionan en paralelo.
- 45 14. Betún obtenido como cola de la destilación fraccionada del centrado de una etapa de separación centrífuga en un proceso para la regeneración de aceites usados, **caracterizado porque** se le añade un sólido procesado de la etapa de separación centrífuga, en donde el sólido procesado es tratado en un proceso como en una cualquiera de las reivindicaciones 1) a 8).
- 50

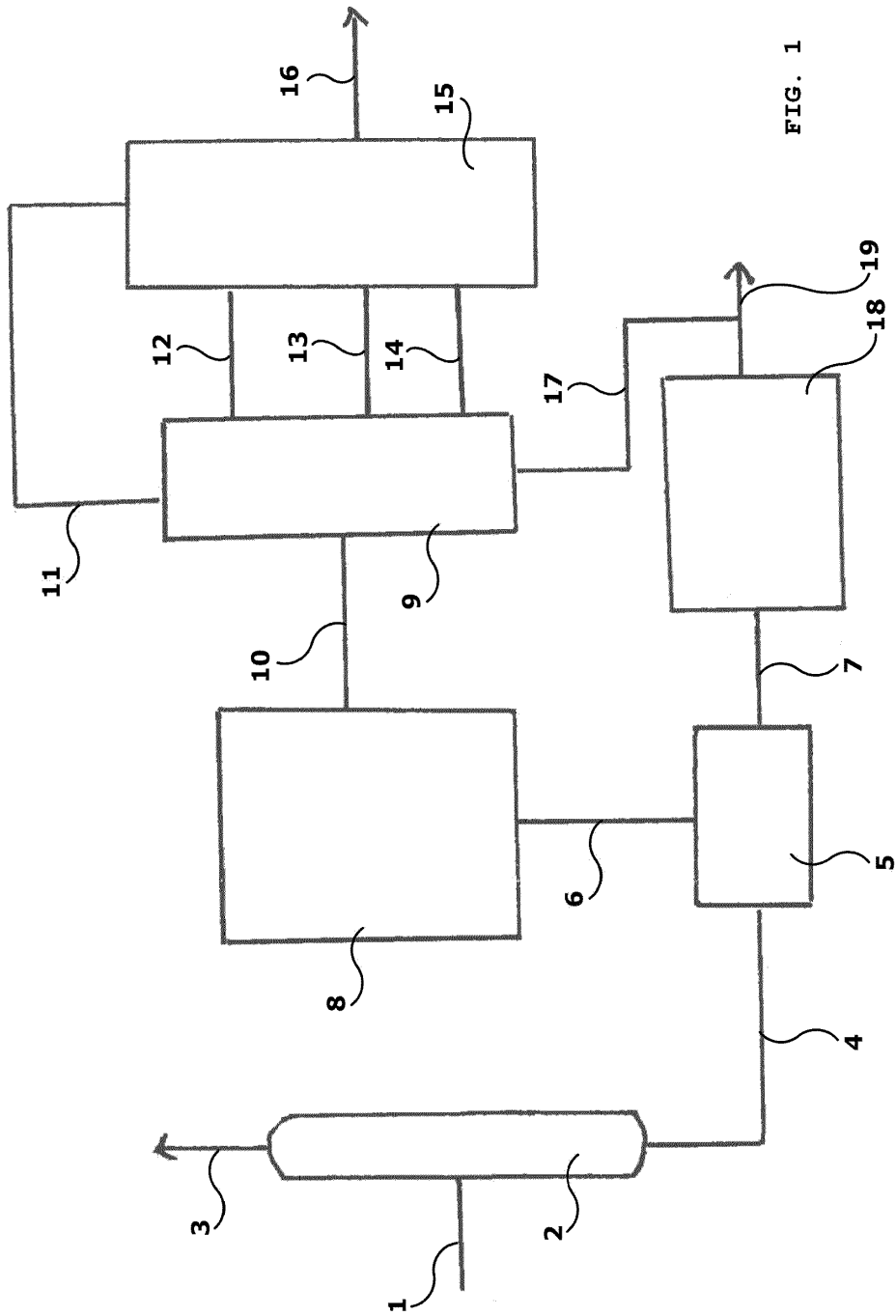


FIG. 1

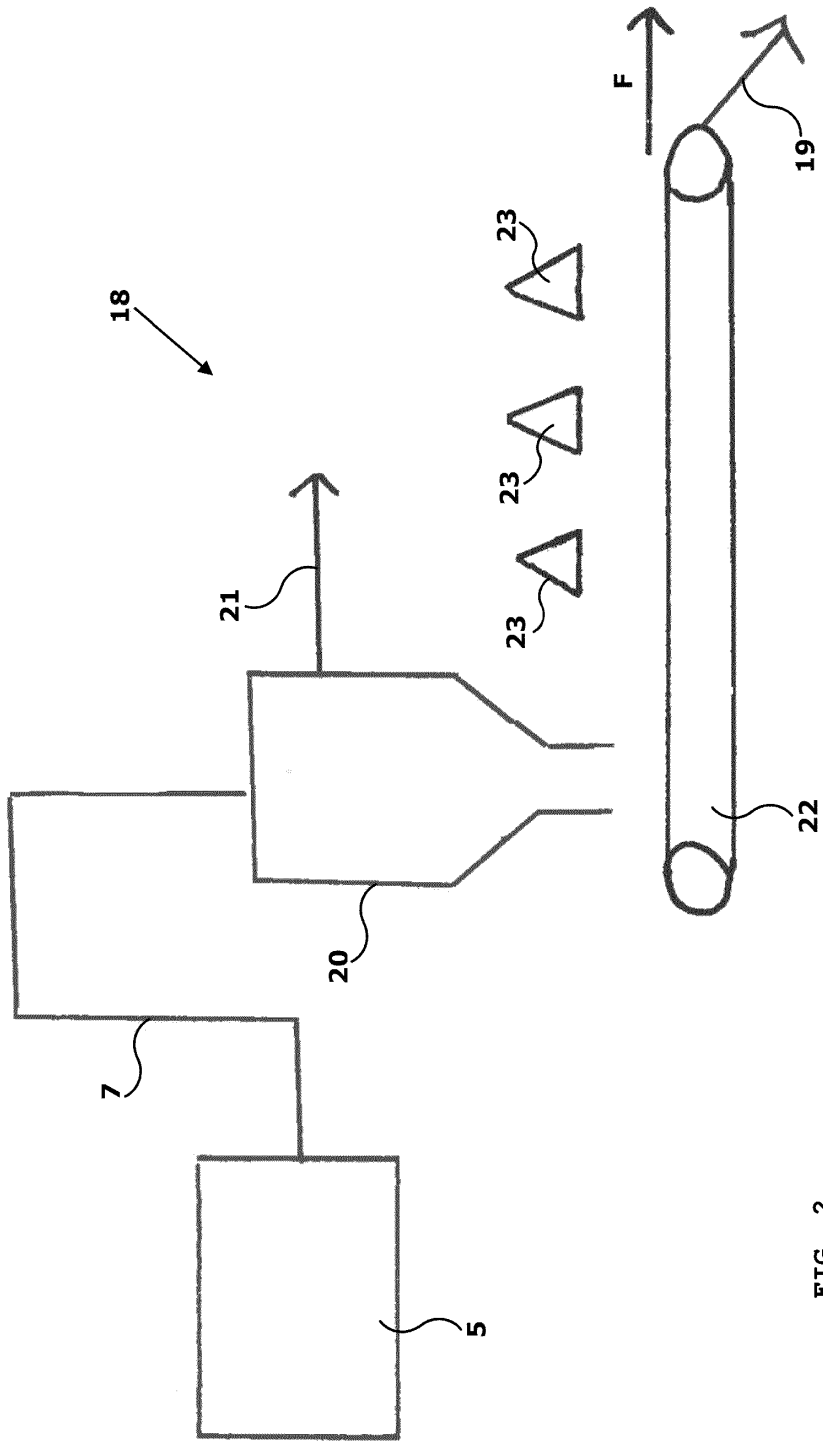


FIG. 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 102015000018543 A [0014]
- EP 3098291 A [0014] [0024]
- IT 102015902347524 [0015]
- US 3625881 A [0016]