



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 136**

51 Int. Cl.:
B01D 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03747902 .9**

86 Fecha de presentación : **14.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1526906**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, para el lavado de sustancias sólidas y para la recristalización.**

30 Prioridad: **14.08.2002 DE 102 37 281**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **BIRKEN GmbH**
Am Eichhof
75223 Niefern-Öschelbronn, DE

72 Inventor/es: **Scheffler, Armin y**
Guenther, Christoph

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 279 136 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

Dispositivo y procedimiento para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, para el lavado de sustancias sólidas y para la recristalización.

La invención se refiere a un dispositivo para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, como por ejemplo material vegetal, especialmente un dispositivo para la extracción continua de triterpenos a partir de plantas y partes de plantas. La invención se refiere, además, a un procedimiento para la extracción continua de sustancias sólidas, especialmente de material vegetal.

Se conoce desde hace mucho tiempo aislar sustancias inherentes, activas y aromáticas naturales a partir de plantas completas o sus componentes. Como una de las primeras sustancias naturales se obtuvo betulina, la sustancia que resta su color blanco a la corteza de abedul, en el año 1788 a partir de material vegetal (Lowitz, M., *Chemische Analysen*, Editado por Crell, L., Vol. 2, página 312). La parte blanca de la corteza de abedul, especialmente de la especie *Betula pendula*, *Betula verrucosa* y *Betula papyfera* puede contener más del 30% de betulina. Investigaciones más precisas fueron realizadas por Rainer Ekman a partir del año 1983, de acuerdo con las cuales a partir de la corteza exterior seca de *Betula verrucosa* se extrajo entre 21 y 40% de triterpenos o bien entre 16,7 y 34% de betulina (Ekman, R. (1983a), *Holzforschung*, 37, páginas 205-211).

La betulina es un triterpeno pentacíclico con una estructura de lupano, que se designa también como betulinol, trocotona, alcanfor de abedul y (corili-) resinol. El rasgo característico del grupo lupano es un anillo con cinco átomos de carbono dentro del sistema pentacíclico, que posee un grupo α -isopentenilo en la posición C-19. La betulina se caracteriza, además, por una alta estabilidad térmica, estando su punto de fusión entre 250 y 261°C, siendo obtenidos todavía valores más elevados después de la sublimación del producto recristalizado. Su peso molecular es 442,7, es soluble en piridina y tetrahidrofurano, pero solamente soluble en una medida reducida en diclorometano, cloroformo y disolventes orgánicos fríos, elevándose la solubilidad en una medida considerable a medida que se incrementa la temperatura. La betulina es prácticamente insoluble en agua y en éter de petróleo frío [hidrocarburos con 5 a 8 átomos de carbono (C₅-C₈ KW)]. Las investigaciones cinéticas han mostrado, además, una reactividad muy reducida de los grupos hidroxilo de betulina (artículo de resumen: Jääskeläinen, P. (1981), *Paperi ja Puu-Papper och Trä* 10, páginas 599-603).

Un procedimiento básico para la extracción de triterpenos a partir de porciones de plantas se describe, por ejemplo, en el documento WO 01/72315 A1.

Los dispositivos utilizados habitualmente para la extracción de extractos son depósitos, que se llenan por lotes con el material a extraer, para extraer el material allí en flujo de paso o también en sistema cerrado, en parte en reposo o también agitado, siendo vaciados los depósitos de nuevo a continuación, como sucede, por ejemplo, en el caso de los percoladores.

Para la extracción de extractos difícilmente solubles, como por ejemplo de triterpenos a partir de cortezas, especialmente de betulina a partir de corcho de abedul, en los que deben aplicarse para la extracción temperaturas más elevadas, especialmente temperaturas por encima de la temperatura de ebullición del disolvente, los procedimientos de extracción por medio de estos dispositivos son costosos de tiempo y, por lo tanto, también intensivos de costes.

Como dispositivos que trabajan en continuo se conocen extractores de lecho fluidizado, en los que se bombean en común sustancias sólidas y agentes de extracción, en los que los extractos son extraídos en el lecho fluidizado y son separados a través de un dispositivo de filtración. Pero estos dispositivos trabajan solamente por debajo del punto de ebullición del agente de extracción, porque hasta ahora no se lleva a cabo una separación continua de la solución de extracción y del material extraído a presión y temperatura.

En los dispositivos conocidos, se conectan a continuación de la extracción de los extractos a obtener, especialmente cuando se trata de betulina a partir de corcho de abedul, procedimientos de recristalización costosos para su purificación, que necesitan mucho disolvente y que implican altas pérdidas de sustancia.

Estos inconvenientes de los dispositivos conocidos no han conducido hasta ahora, a pesar de las cortezas de abedul que se producen en grandes cantidades durante la obtención de la madera como producto de desecho, a ningún procesamiento, utilización o aprovechamiento técnico considerable de los triterpenos contenidos en el corcho de abedul, especialmente de la betulina contenida en grandes cantidades.

El documento EP-A-0 499 267 describe un dispositivo para el fraccionamiento técnico de polímeros. Este dispositivo comprende una columna de extracción con una carcasa alargada, que presenta una primera entrada dispuesta en la proximidad en un extremo superior para un agente de alimentación/extracción, una segunda entrada dispuesta en la proximidad del extremo inferior para un agente de extracción/alimentación así como salidas dispuestas en el extremo superior y en el extremo inferior.

El objetivo de la presente invención es poner a disposición un dispositivo y un procedimiento para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, especialmente de triterpenos a partir de componentes de abedul, que lleva a cabo un procedimiento de extracción acelerado y efectivo.

ES 2 279 136 T3

Este objetivo se soluciona a través de un dispositivo y un procedimiento de acuerdo con las características de las reivindicaciones 1 y 19. El procedimiento de extracción continua de acuerdo con la invención es adecuado, en principio, también para el lavado continuo de porciones de sustancias sólidas, como por ejemplo componentes de plantas. Un procedimiento de lavado de este tipo es objeto de la reivindicación 13. De la misma manera, el procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado para la recristalización continua. Un procedimiento de recristalización de este tipo es objeto de la reivindicación 16.

Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de acuerdo con la invención para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, especialmente de extractos vegetales de plantas o de componentes de plantas, comprende una unidad de extracción con una primera disposición de filtro y sedimentación. La disposición de filtro y sedimentación comprende una primera entrada para la alimentación de una mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción, una unidad de sedimentación, una primera salida para un extracto, una segunda salida en la zona de la unidad de sedimentación así como al menos una segunda entrada, que está dispuesta a distancia de la primera entrada en la zona de la unidad de sedimentación, para la alimentación de un agente de extracción.

Una disposición de filtro y sedimentación de este tipo posibilita una extracción de sustancias sólidas a contra corriente, en la que un agente de extracción, alimentado a la segunda entrada, que sirve como entrada de agente de extracción, circula al menos en parte en contra de la dirección de la circulación de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción alimentada a través de la primera entrada. Los extractos disueltos en el agente de extracción son desviados a través de esta corriente opuesta a través de la primera salida, de manera que están a disposición para el procesamiento posterior. Las porciones de sustancias sólidas, contenidas en la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción, descienden hacia la corriente opuesta del agente de extracción, que es alimentado a través de la entrada de agente de extracción, y son descargadas con una parte del agente de extracción a través de la segunda salida. En la disposición de filtro y sedimentación tiene lugar de esta manera una extracción continua de las porciones de sustancias sólidas y al mismo tiempo una separación de las porciones de sustancias sólidas y del extracto disuelto en el agente de extracción, estando configurada la disposición de filtro y sedimentación para resistir las temperaturas y presiones que son necesarias para la extracción de extractos.

De una manera preferida, la disposición de filtro y sedimentación, en la que tiene lugar ya a través de la corriente opuesta generada una separación del agente de extracción con los extractos disueltos en ella y las porciones de sustancia sólida extraídas, comprende una unidad de filtro con un filtro, en la que el filtro está dispuesto entre la unidad de sedimentación y la primera salida. Esta unidad de filtro sirve para eliminar por filtración componentes sólidos a partir de la corriente de extracto que circula en la dirección de la primera salida.

De una manera preferida, la unidad de extracción comprende, además de la disposición de filtro y sedimentación, un tubo de extracción con una entrada, para la alimentación de una mezcla de sustancias sólidas y agentes de extracción y con una salida, que está conectada en la primera entrada de la unidad de filtro y sedimentación. El tubo de extracción está dispuesto con preferencia horizontalmente y se calienta para calentar la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción alimentada a una temperatura que es necesaria para la extracción, siendo el tubo de extracción correspondientemente resistente a la presión y estando dimensionado de tal forma que se garantiza una transmisión de calor suficiente para el calentamiento. Dentro del tubo de extracción se agita en turbulencia la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción a través de un dispositivo de turbulencia, de una manera preferida a través de una espiral, siendo accionada la espiral de una manera especialmente preferida por la bomba en la entrada del tubo de extracción.

El dispositivo de acuerdo con la invención comprende, además de la unidad de extracción, en el ejemplo de realización, también una unidad de lavar para el lavado de las sustancias sólidas, cuyos extractos son extraídos en la unidad de extracción. La unidad de lavar está constituida de una manera preferida de acuerdo con la unidad de extracción y presenta una segunda disposición de filtro y sedimentación. Esta segunda disposición de filtro y sedimentación comprende una primera entrada, una unidad de sedimentación, una primera salida, que sirve como salida de agente de lavar, una segunda salida en la zona de la unidad de sedimentación así como al menos una segunda entrada que sirve como entrada de agente de lavar y que está dispuesta a distancia de la primera entrada.

A la entrada de la disposición de filtro y sedimentación de la unidad de lavar se alimenta en el funcionamiento una mezcla de sustancias sólidas y disolvente, siendo lavadas las porciones de sustancia sólida en esta mezcla a contra corriente por medio de la disposición de filtro y sedimentación. Con esta finalidad se alimenta un agente de lavar, por ejemplo un disolvente, a través de la segunda entrada, circulando este agente de lavar al menos en parte en contra de la dirección de la circulación de la mezcla de sustancias sólidas y disolvente en la disposición de sedimentación. Las impurezas solubles son alimentadas a través de esta corriente opuesta a la unidad de filtro y son descargadas a través de la primera salida, delante de la cual está dispuesto de una manera preferida un filtro. Las porciones de sustancias purificadas a contra corriente son alimentadas con una parte del agente de lavar o bien del disolvente fresco, alimentado a la entrada de agente de lavar, a la salida de la disposición de filtro y sedimentación.

Estas porciones de sustancia sólida purificadas, que están disponibles en la salida de la disposición de filtro y sedimentación de la unidad de lavar son alimentadas, por ejemplo, por medio de una instalación de transporte, que comprende una bomba, a la unidad de extracción.

ES 2 279 136 T3

Como agente de lavar en la unidad de lavar y como agente de extracción en la unidad de extracción se utiliza con preferencia el mismo agente, de manera que las porciones de sustancias sólidas lavadas en la unidad de lavar y descargadas con una parte del agente de lavar desde la unidad de lavar pueden ser alimentadas directamente a la unidad de extracción.

5 De una manera preferida, la unidad de lavar comprende, de acuerdo con la unidad de extracción, un tubo de lavar caliente con una entrada para la alimentación de una mezcla de sustancias sólidas y agente de lavar y con una salida, estando conectada la salida en la primera entrada de la disposición de filtro y sedimentación de la unidad de lavar. Para evitar una sedimentación dentro del tubo de lavar, éste está equipado en el interior de una manera preferida con una espiral giratoria, siendo accionada la espiral de una manera especialmente preferida por una bomba en la entrada del tubo de extracción.

10 Como se ha explicado, la unidad de lavar está constituida, de una manera correspondiente a la unidad de extracción, con una disposición de filtro y sedimentación y con un tubo de presión, dado el caso, antepuesto. Si esta unidad de lavar sirve realmente sólo para el lavado de los componentes sólidos o si en esta unidad tiene lugar ya una extracción parcial de los componentes sólidos, depende de la temperatura y de la presión en la unidad de filtro y sedimentación y del tubo de presión antepuesto.

15 Las temperaturas y presiones, a las que tiene lugar el proceso de lavar en la disposición de filtro y sedimentación de la unidad de lavar y, dado el caso, en el tubo de lavar, pueden ser menores que las presiones en la disposición de filtro y sedimentación de la unidad de extracción y, dado el caso, en el tubo de extracción, con el fin de evitar una extracción de porciones sólidas ya durante el proceso de lavar. Las temperaturas habituales para el proceso de lavar están entre 20°C y 85°C, a una presión entre presión ambiental y aproximadamente 2 bares.

20 No obstante, existe también la posibilidad de seleccionar las temperaturas y presiones durante el “proceso de lavar” de tal forma que ya durante este proceso tiene lugar una extracción parcial de las porciones de sustancias sólidas, con lo que se realiza un procedimiento de extracción de dos fases. La unidad dispuesta delante de la unidad de extracción explicada anteriormente se designa a continuación siempre como unidad de lavar, pudiendo realizarse en esta unidad evidentemente de la manera explicada ya una extracción parcial o también una recristalización.

25 Evidentemente, el dispositivo se puede ampliar a través de una disposición en cascada de otras unidades de filtro y sedimentación, con el fin de realizar un procedimiento de extracción con más de dos fases.

30 Para la preparación de la mezcla de sustancias sólidas y disolvente, que se alimenta a la unidad de lavar para el lavado de las porciones de sustancias sólidas, está disponible de una manera preferida un depósito, al que se dosifican las sustancias sólidas y un agente de lavar / agente de extracción, estando presente una instalación de transporte entre el depósito y la unidad de lavar. Este depósito tiene de una manera preferida en la parte inferior una salida, que pasa directamente a la entrada de la instalación de transporte, que comprende al menos una bomba. Esta bomba sirve para el transporte de la mezcla de sustancias sólidas y disolvente a la unidad de lavar y para la generación de una presión, que es necesaria para el proceso de lavar/proceso de extracción, en la unidad de lavar y, dado el caso, para el accionamiento de un dispositivo de turbulencia dispuesto en el tubo de lavar.

35 En otra forma de realización, el depósito para la preparación de la mezcla de sustancias sólidas y disolvente está separado espacialmente de la instalación de transporte en la unidad de lavar, de manera que entre ambas está dispuesto otro dispositivo de transporte.

40 A la disposición de filtro y sedimentación de la unidad de extracción se alimenta a través de la segunda entrada un agente de extracción, que sirve para la generación de la corriente opuesta en la disposición de sedimentación y para la desviación de las porciones de sustancias sólidas a través de la segunda salida. De una manera preferida, están presentes dos entradas de este tipo para la alimentación del agente de extracción, a saber, una primera y una segunda entrada de agente de extracción, que están dispuestas a distancia en la unidad de sedimentación extendida alargada, siendo alimentado un agente de extracción precalentado a la entrada de agente de extracción que está dispuesta más cerca de la entrada de la disposición de filtro y sedimentación. Este agente de extracción precalentado sirve en la disposición de filtro y sedimentación en esta forma de realización esencialmente para la generación de la corriente opuesta, mientras que el agente de extracción alimentado a través de la otra entrada de agente de extracción, sirve esencialmente para la desviación de las porciones de sustancias sólidas, que permanecen después de la extracción, a través de la salida de la disposición de filtro y sedimentación. Hay que indicar que también una única salida de este tipo es suficiente para la consecución de los objetivos mencionados.

45 La ventaja de la previsión de segundas entradas de agente de extracción consiste en que ambos flujos se pueden regular de tal forma que solamente solución nueva caliente se eleva a contra corriente hacia las porciones de sustancia sólida a sedimentar, se combina con la solución de extracto que procede del tubo de extracción y se evita en este caso una refrigeración de la solución de extracto caliente. Una refrigeración en la zona límite entre la solución de extracto caliente y el agente de extracción frío podría conducir a la separación de extracto, por lo tanto al aislamiento térmico en la pared del depósito y luego a una separación reforzada y, por último, a la obstrucción del depósito.

50 Con preferencia, la unidad de filtro y sedimentación se puede aislar térmicamente y atemperar por encima de al menos una entrada de agente de extracción.

ES 2 279 136 T3

A continuación de la primera salida del dispositivo de extracción, que sirve como salida de extracto, está conectado en una forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención, un dispositivo de cristalización de refrigeración y un dispositivo de separación para la separación de extracto y de agente de extracción.

5 Si la temperatura y la presión en la unidad de lavar están seleccionadas de tal forma que tiene lugar ya una extracción parcial en esta unidad de lavar, entonces también a continuación de la primera salida de la unidad de lavar están conectados un dispositivo de cristalización de refrigeración y un dispositivo de separación de este tipo. En este caso, existe la posibilidad de que las salidas del dispositivo de cristalización de refrigeración dispuesto a continuación de la unidad de extracción y del dispositivo de cristalización de refrigeración dispuesto a continuación de la unidad de lavar
10 desemboquen en un dispositivo de separación común.

Este dispositivo de cristalización de refrigeración comprende, en una forma de realización, una instalación de pulverización, que desemboca a través de una tobera en un depósito refrigerado. El extracto disuelto en el agente de extracción cristaliza durante la pulverización de la solución a través de la tobera en el depósito refrigerado, y está
15 presente entonces en forma suspendida. En otra forma de realización preferida, este depósito se puede colocar a vacío, para utilizar el calor de la evaporación del disolvente para la refrigeración.

El dispositivo de acuerdo con la invención está configurado de una manera preferida de tal forma que está presente un circuito común para el agente de lavar necesario durante el proceso de lavado y el agente de extracción necesario
20 durante el proceso de extracción, de manera que se puede utilizar el mismo disolvente para el proceso de lavar y para el proceso de extracción. En el caso de utilización del dispositivo de acuerdo con la invención para lavar, extraer o recrystalizar una sustancia sólida adecuada, se ajusta el agente de lavar, el disolvente o el agente de recrystalización de acuerdo con la naturaleza de la sustancia sólida.

25 Los disolventes adecuados en la obtención de triterpenos a partir de componentes de abedul son disolventes orgánicos, de una manera preferida todos los hidrocarburos con un intervalo de ebullición entre 0°C y 150°C, de una manera especialmente preferida n-pentano, n-hexano o n-heptano.

El núcleo del dispositivo de acuerdo con la invención es una disposición de filtro y sedimentación, que se puede
30 utilizar con el mismo tipo de construcción tanto en la unidad de extracción, en la unidad de lavar como también en la unidad de recrystalización. Esta disposición de filtro y sedimentación comprende de una manera preferida un depósito extendido alargado, con una primera y una segunda entradas, con una primera y una segunda salidas y con una zona de sedimentación, en la que la primera entrada desemboca a distancia de un extremo superior y de un extremo inferior en la región de la zona de sedimentación en el interior del depósito. La segunda entrada, que sirve, de acuerdo con
35 la aplicación de la disposición de filtro y sedimentación en la unidad de lavar, en la unidad de extracción o en la unidad de recrystalización, como entrada de agente de extracción, como entrada de agente de lavar o como entrada de recrystalización, está dispuesta distanciada del extremo inferior y debajo de la primera entrada.

Por otra parte, la disposición de filtro y sedimentación comprende de una manera preferida una unidad de filtro con
40 un filtro, que sirve, en el caso de aplicación en el dispositivo de lavar, para separar impurezas solubles con la corriente de disolvente fuera de las porciones de sustancias sólidas de sedimentación y, en el caso de empleo en la unidad de extracción o en la unidad de recrystalización, para separar el extracto disuelto caliente con la corriente de agente de extracción fuera de las porciones de sustancias sólidas extraídas. El filtro está presente de una manera opcional y posee una especie de función de seguridad, para evitar que porciones de sustancias sólidas lleguen eventualmente a
45 la corriente de disolvente o bien a la corriente de extracto descargada.

Una disposición de filtro y sedimentación de este tipo con un depósito extendido alargado, que presenta una primera entrada distanciada de un extremo superior y de un extremo inferior en la región de una zona de sedimentación, así como al menos otra segunda entrada dispuesta a distancia del extremo inferior, una primera salida dispuesta por
50 encima de la zona de sedimentación y una segunda salida dispuesta en la región de la disposición de sedimentación, es adecuada, además de para el lavado de porciones de sustancias sólidas, como ya se ha mencionado, y para la extracción de extractos a partir de porciones de sustancias sólidas, también para una recrystalización del extracto. A tal fin, se prepara en el tubo de extracción dispuesto delante de la disposición de filtro y sedimentación, una solución caliente de la sustancia a recrystalizar y se alimenta a la disposición de filtro y sedimentación a través de su entrada.
55 Condicionado por la corriente opuesta, generada en la zona de sedimentación, la sustancia disuelta caliente es desviada de nuevo a través de la primera salida, mientras que las impurezas insolubles se sedimentan y se descargan a través de la segunda salida.

La disposición de filtro y sedimentación comprende de una manera preferida un filtro de polvo con al menos
60 dos rejillas conductoras de electricidad, dispuestas distanciadas entre sí en la zona de sedimentación en la dirección longitudinal del depósito, en las que se puede aplicar de una manera alterna un potencial de referencia, un potencial positivo y un potencial negativo. Este filtro se basa en el hecho de que en un disolvente no conductor de electricidad, las porciones más pequeñas de sustancia sólida, que no descienden contra la fuerza de la gravedad en la zona de sedimentación, están cargada electrostáticamente positiva o negativamente y, por lo tanto, pueden ser capturadas en
65 las rejillas. Si se prevé una cascada de parejas de rejillas en la zona de sedimentación, entonces se aplican en las rejillas vecinas siempre diferentes potenciales o potenciales de referencia, especialmente masa, entonces las partículas finas de sustancias sólidas son conducidas a través de la polarización alterna de los potenciales en las rejillas en la dirección de la segunda salida.

ES 2 279 136 T3

El procedimiento de acuerdo con la invención para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas comprende la preparación de una disposición de filtro y sedimentación explicada anteriormente con una primera y segunda entrada, con una primera y segunda salida y con una zona de sedimentación, la alimentación de una mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción a la primera entrada y la alimentación de un agente de extracción al menos a una segunda entrada, estando adaptadas entre sí las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción a la primera entrada y del agente de extracción a la segunda entrada, de tal forma que las porciones de sustancias sólidas alimentadas a la mezcla de sustancias sólidas y agentes de extracción descienden contra la fuerza de la gravedad en la zona de sedimentación y son descargadas a través de la segunda salida, siendo descargada la solución que contiene el extracto a través de la primera salida. La adaptación de la velocidad de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y de agente de extracción y del agente de extracción se lleva a cabo, por ejemplo, a través de la velocidad de flujo en la segunda salida.

De una manera preferida, las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción en la primera entrada y del agente de extracción en la segunda entrada son adaptadas entre sí por medio de la velocidad de flujo a través de la segunda salida, de tal forma que la corriente de agente de extracción en la zona de sedimentación, hacia la que descienden las porciones de sustancias sólidas, es menor que 0,05 cm/seg., con preferencia menor que 0,01 cm/seg.

En una forma de realización del procedimiento, está previsto que la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción circule, antes de la alimentación hacia la disposición de filtro y sedimentación, a través de un tubo de extracción, en el que se extraen extractos a presión elevada y a temperatura elevada a partir de las porciones de sustancias sólidas y se disuelven en el agente de extracción.

Lo explicado es adecuado también para el lavado continuo de porciones de sustancias sólidas, siendo alimentado, en lugar del agente de extracción, un agente de lavar y siendo ajustadas las temperaturas y las presiones de una manera adecuada.

Además, el procedimiento es adecuado también para la recristalización continua, siendo alimentado, en lugar del agente de lavar o del agente de extracción, un disolvente adecuado para la recristalización y siendo ajustadas las temperaturas y las presiones de una manera adecuada. Para este procedimiento es especialmente ventajoso el dispositivo, porque, en general, la capacidad de disolución de un disolvente se incrementa con la temperatura y se puede disolver la sustancia a recristalizar en el dispositivo de acuerdo con la invención muy por encima del punto de ebullición del disolvente que está presente a presión normal.

A continuación se explica en detalle el dispositivo de acuerdo con la invención con la ayuda de un ejemplo de realización por medio de las figuras adjuntas. En las figuras:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para la extracción continua de extractos, que presenta una unidad de extracción y una unidad de lavar que está dispuesta delante de la unidad de extracción.

La figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención, que presenta una unidad o bien para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, para el lavado de porciones de sustancias sólidas o para la recristalización de extractos.

La figura 3 muestra una representación detallada de una disposición de filtro y sedimentación de acuerdo con una primera forma de realización (figura 3a) y de una segunda forma de realización (figura 3b) en vista lateral en la sección transversal y en vista en planta superior en la sección transversal (figura 3c).

La figura 4 muestra una representación detallada de una disposición de filtro y sedimentación de acuerdo con una primera forma de realización, que contiene opcionalmente un filtro de polvo y una representación detallada del filtro de polvo.

La figura 1 muestra un dispositivo de acuerdo con la invención para el lavado de porciones de sustancias sólidas y para la extracción de extractos a partir de estas porciones de sustancias sólidas, siendo utilizado en el dispositivo representado el mismo disolvente para un proceso de lavar para el lavado de las porciones de sustancias sólidas y para un proceso de extracción para la extracción de los extractos, de manera que a continuación se entiende el mismo agente por agente de lavar o bien disolvente durante el proceso de lavar y por agente de extracción durante el proceso de extracción. Un disolvente de este tipo es, por ejemplo, un disolvente orgánico, con preferencia un hidrocarburo, de una manera especialmente preferida n-pentano, n-hexano o n-heptano.

El dispositivo representado en las figuras es especialmente adecuado para la obtención de extractos a partir de plantas o componentes de plantas y en este caso especialmente para la extracción de triterpenos a partir de corcho de abedul.

La parte esencial del dispositivo de acuerdo con la invención es una unidad de extracción 20, que comprende en el ejemplo de realización un tubo de extracción E y una disposición de filtro y sedimentación 24, estando representado en detalle en la figura 3 un ejemplo de realización de una disposición de filtro y sedimentación 24 de este tipo.

ES 2 279 136 T3

El tubo de extracción E comprende una entrada 21, a la que se alimenta a través de una bomba P4 una mezcla con porciones de sustancias sólidas y con un agente de extracción, y una salida, que desemboca en una primera entrada 22 de la disposición de filtro y sedimentación 24 dispuesta a continuación.

5 El proceso de extracción se lleva a cabo durante la extracción de triterpenos a partir de componentes de abedul habitualmente a temperaturas hasta 200°C y a presiones hasta 40 bares. Para la consecución de tales temperaturas, el tubo de extracción E comprende un dispositivo de calefacción H2 colocado en el exterior. La presión necesaria para la extracción es generada a través de la bomba P4 de una primera instalación de transporte que está conectada delante del tubo de extracción E, que está dimensionada de una forma correspondiente. De una manera preferida, esta presión se mantiene constante a través de una instalación de gas inerte representada de forma esquemática, que presenta una válvula reductora R2 y una válvula de sobrepresión Ú2. El tubo de extracción E así como la unidad de filtro y sedimentación 24 dispuesta a continuación están diseñados para las temperaturas y presiones que aparecen durante el proceso de extracción y son resistentes frente al agente de extracción o bien frente al disolvente utilizados para la extracción.

15 Los extractos son extraídos a la temperatura seleccionada y a la presión seleccionada a partir de las porciones de sustancias sólidas y están disueltos en el agente de extracción, siendo realizada una separación de las porciones de sustancias sólidas con los extractos disueltos en la disposición de filtro y sedimentación 24. La disposición de filtro y sedimentación 24 representada comprende una unidad de filtro F2 con una primera salida 23, que sirve como salida de extracto, en la que se desvía agente de extracción con las porciones de sustancias sólidas disueltas y que está disponible para el procesamiento posterior, y una unidad de sedimentación S2 con una segunda salida 25, en la que las porciones de sustancias sólidas que permanecen después de la extracción son descargadas junto con una parte del agente de extracción, así como en el ejemplo dos segundas entradas 26, 27, que están dispuestas a distancia de la primera entrada 22 en la unidad de sedimentación S2.

25 La estructura y el modo de funcionamiento de esta disposición de filtro y sedimentación 24 se explican en detalle a continuación con la ayuda de la figura 3a.

30 La disposición de filtro y sedimentación 24 comprende un depósito 200 extendido alargado resistente a la presión, que presenta a distancia de un extremo superior 201 y a distancia de un extremo inferior 202 una primera entrada 22, a través de la cual se alimenta una mezcla con porciones de sustancias sólidas y agentes de extracción, siendo extraídos los extractos en la forma de realización de acuerdo con la figura 1 ya en gran parte en el tubo de extracción E a partir de las porciones de sustancias sólidas y estando presentes disueltos en el agente de extracción. El tubo de extracción E se proyecta en la primera entrada 22 de la manera representada con preferencia en el interior del depósito 200 y, por lo tanto, se representa en la figura 3a junto con la disposición de filtro y sedimentación 24.

40 El depósito 200 se divide en una unidad de sedimentación o bien una zona de sedimentación S2 y una unidad de filtro o bien zona de filtro F2, comprendiendo la unidad de filtro F2 un filtro 210 fijado por medio de pestañas 212 y por medio de un soporte de filtro 211. El depósito 200 extendido alargado está vertical en el estado preparado para el funcionamiento de la manera representada, estando dispuesta la unidad de filtro F2 por encima de la unidad de sedimentación S2. La entrada 22 desemboca en el ejemplo en la zona de sedimentación S2 del depósito 200, pero puede desembocar también en la zona límite entre la zona de sedimentación S2 y la unidad de filtro F2.

45 A distancia de la entrada 22 están presentes, debajo de esta entrada 22, dos segundas entradas, que sirven como entradas de agente de extracción, una segunda entrada 26 y una tercera entrada 27, a través de las cuales se puede alimentar agente de extracción a la zona de sedimentación S2. Estas entradas 26, 27 están conectadas en una instalación de transporte con una bomba P5 y dos tubos de transporte, siendo calentado un tubo de transporte, conectado en la tercera entrada de agente de extracción 27, por medio de un dispositivo calefactor H3. La tercera entrada 27 con el tubo de transporte caliente está dispuesta más cerca de la entrada 22 que de la segunda entrada de agente de extracción caliente 26. La admisión de agente de extracción a través de la tercera entrada 27 es en este caso más reducida que a través de la segunda entrada 26, lo que se consigue, por ejemplo, a través de una válvula de estrangulación 240 en el tubo de transporte delante del dispositivo de calefacción H4. La segunda y la tercera entrada 26, 27 están dispuestas distanciadas, en el ejemplo, de la segunda salida 25 dispuesta en el extremo inferior.

55 En la disposición de filtro y sedimentación representada en la figura 3aa se extraen extractos a partir de las porciones de sustancias sólidas y se separa el agente de extracción con los extractos disueltos o bien con la solución de extracción de las porciones de sustancias sólidas. Las porciones de sustancias sólida en la mezcla alimentada a través de la entrada 22 con las porciones de sustancias sólidas y el agente de extracción descienden en el depósito 200 o bien se sedimentan, lo que se representa de forma esquemática a través de las flechas 250. A través del agente de extracción alimentado a través de la tercera entrada de agente de extracción 27 se genera en una dirección 251 en contra de la dirección de sedimentación 250 una contra corriente de agente de extracción, que se ajusta de tal manera que las porciones de sustancias sólidas descienden lentamente. Esta contra corriente 251 provoca, además, que los disolventes con los extractos disueltos, es decir, la solución de extracción, circulen en la dirección representada a través de las flechas 252 hacia arriba a través del filtro 210, de manera que en la salida 23 está preparada una solución de extracción filtrada para el procesamiento posterior. El filtro 210 sirve en este caso esencialmente para la filtración de partículas pequeñas de sustancias sólidas, que son accionadas de la misma manera a contra corriente hacia arriba. El filtro 210 está dispuesto distanciado de la primera entrada 22, donde una región 233 del depósito 200 entre la entrada

ES 2 279 136 T3

22 y el filtro 210 sirve como zona de reposo, con el fin de impedir que a través de las turbulencias en la región de la primera entrada 22 sean impulsadas cantidades mayores de porciones de sustancias sólidas hasta el filtro 210.

5 Las porciones de sustancias sólidas que se sedimentan en el depósito a presión 200 son descargadas en el extremo inferior 202 del depósito a través de la salida 25. La desviación de estas porciones de sustancias sólidas a través de la segunda salida es fomentada a través del agente de extracción, que se alimenta a través de la segunda entrada de agente de extracción 26 y que genera una circulación representada de forma esquemática a través de las flechas 253.

10 En la disposición de filtro y sedimentación de acuerdo con la figura 3a, las porciones de sustancias sólidas descienden siempre a través de una capa de agente de extracción nueva, que se forma a través del agente de extracción alimentado a través de las entradas 26, 27. Las porciones de sustancias sólidas son extraídas de una manera especialmente efectiva en la contra corriente 251 que resulta a partir de este agente de extracción, provocando esta contra corriente, además, una separación de las porciones de sustancias sólidas desde la solución de extracción.

15 Hay que indicar que la separación esencial de la solución de extracción que contiene los extractos y de las porciones de sustancias sólidas se lleva a cabo en la zona de sedimentación S2, en la que las porciones de sustancias sólidas descienden hacia abajo contra la fuerza de la gravedad y el agente de extracción enriquecido a contra corriente con extractos circula hacia arriba en la dirección de la primera salida 23. El filtro 210 está presente de forma opcional y asegura que las porciones de sustancias sólidas, que llegan hacia arriba con la corriente 252, no sean desviadas a través de la primera salida 23 junto con la solución de extracción.

20 De la misma manera opcional, se lleva a cabo la división de la entrada de agente de extracción, que está presente junto a la primera entrada de agente de extracción 22, en una segunda entrada de agente de extracción no calentada 26 y una tercera entrada de agente de extracción calentada 27. En lugar de estas dos entradas se puede prever también solamente una entrada no caliente, por ejemplo la entrada 26. Así, por ejemplo, en una forma de realización no representada en detalle, se puede prever solamente una entrada de agente de extracción en la región de la unidad de sedimentación S2, por ejemplo la segunda entrada de agente de extracción 26. El agente de extracción alimentado a través de esta entrada de agente de extracción 26 genera de una manera controlada a través de la descarga a través de la salida 25 en este caso tanto la contra corriente 251 para la separación de porciones de sustancias sólidas y la solución de extracción como también la corriente de descarga 253.

25 La presión que es necesaria para el proceso de extracción se consigue a través de la instalación de gas inerte N2 representada en la figura 1 y a través de la válvula reductora R2. La bomba P4 delante de la entrada 21 del tubo de extracción, la bomba P5, que alimenta agente de extracción a las entradas 26, 27, una bomba P6 en la salida 25 y una bomba P8 después de la salida 23 cierran un espacio de extracción de la unidad de extracción 20 representada con línea de trazos de forma hermética a la presión hacia el exterior y están adaptadas entre sí de tal forma que se mantienen los flujos deseados y las relaciones de la circulación. En otra forma de realización no representada en detalle, la bomba P8 está sustituida por una válvula controlada y una tobera.

40 El tubo de extracción E y las bombas están adaptadas, además, entre sí, de tal forma que en el tubo de extracción E se consiguen velocidades de flujo con preferencia entre 1 y 5 cm/seg. Para impedir una sedimentación de las porciones de sustancias sólidas en el tubo de extracción E, el tubo de extracción E comprende con preferencia un dispositivo de turbulencia S, por ejemplo una espiral, que provoca una turbulencia en el tubo E, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 3. En una forma de realización, la espiral S está accionada a través de la bomba P4 configurada como bomba helicoidal de excéntrica.

45 Además de las entradas y salida ya explicadas, el depósito 200 representado en la figura 3aa de la disposición de filtro y sedimentación comprende una pluralidad de otros orificios, que son visibles especialmente a partir de la vista en planta superior en la figura 3c, pudiendo servir un orificio 221, por ejemplo, como orificio de servicio, un orificio 222 y un orificio 226, por ejemplo, para la medición de la temperatura, un orificio 224, por ejemplo, para la medición del nivel de llenado y un orificio 225, por ejemplo, para la medición de la presión en el depósito. La posición de estos orificios se ilustra especialmente con la ayuda de la figura 3c adjunta, que muestra una vista en planta superior sobre el depósito desde arriba.

55 En otra forma de realización no representada en detalle, existe la posibilidad de prever a través de las conexiones 221 y 225 un dispositivo de re-aclarado para el filtro 210.

60 El diámetro del depósito 200 así como las presiones de la mezcla en la entrada 22 así como del agente de extracción alimentado están adaptados entre sí de tal forma que la contra corriente 251 del agente de extracción contra el material de sustancia sólida que es sedimentado en la zona de sedimentación S2 es con preferencia menor que 0,01 cm/seg., y de tal forma que la velocidad de flujo de la solución de extracción, que es desviada a través de la salida de extracto 23, es en la zona de reposo 233 de una manera preferida menor que 0,1 cm/seg.

65 La mezcla alimentada a la entrada 21 del tubo de extracción E con las porciones de sustancias sólidas y el agente de extracción o bien el disolvente se prepara, en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1, a través de una unidad de lavar 10, que presenta un tubo de lavar W así como una disposición de filtro y sedimentación 14. La unidad de lavar 10 y la unidad de extracción 20 son iguales, en principio, en la constitución, pero pueden estar dimensionadas diferentes, sin embargo, con respecto a su resistencia a la temperatura y la resistencia a la presión, si en la unidad de

ES 2 279 136 T3

lavar debe realizarse solamente un lavado de las porciones de sustancias sólidas y ninguna extracción previa, puesto que habitualmente para el proceso de lavado se necesitan presiones y temperaturas más bajas que para el proceso de extracción, con el fin de mantener reducida una extracción ya durante el proceso de lavado. La unidad de lavar 10 sirve para el lavado de porciones de sustancias sólidas por medio de un disolvente antes de la extracción.

5

El tubo de lavar W comprende una entrada 11, a través de la cual se alimenta una mezcla con porciones de sustancias sólidas y disolventes, y una salida, que desemboca en una entrada 12 de la disposición de filtro y sedimentación 14 dispuesta a continuación.

10

Al tubo de lavar W se alimenta, a través de su entrada 11, una mezcla con porciones de sustancias sólidas y agente de lavar/disolvente. El tubo de lavar W comprende un dispositivo de calefacción H1, que sirve para calentar la mezcla de disolvente y porciones de sustancias sólidas a una temperatura adecuada para el proceso de lavar. El tubo de lavar W es, además, resistente a la presión, para posibilitar procesos de lavar a presiones adecuadas, con preferencia a presiones entre 1 bar y 35 bares. El dispositivo de calefacción H1 está dispuesto de una manera preferida por fuera del tubo y está configurado de tal forma que la mezcla que fluye a través del tubo es calentada ya en el primer tercio del tubo de lavar W, que está conectado en la entrada 11, a la temperatura deseada.

15

20

El diámetro del tubo de lavar W y las bombas P1, P2 de una instalación de transporte que se explicará más adelante están adaptados entre sí de tal forma que se consigue una velocidad de flujo comparativamente reducida, de una manera preferida en el intervalo entre 1 y 5 cm/seg. en el tubo de lavar W. Para impedir una sedimentación de las porciones de sustancias sólidas en el tubo de lavar W a estas velocidades de flujo reducidas, está previsto en el tubo de lavar W de una manera preferida un dispositivo de turbulencia, por ejemplo una espiral, que remueve en torbellino la mezcla. Este dispositivo de turbulencia puede ser accionado desde el exterior a través de un accionamiento separado. En una forma de realización especialmente preferida, se acciona el dispositivo de turbulencia desde el rotor de la bomba P2 configurada como bomba helicoidal de excéntrica, de manera que siempre que se transporta la mezcla, se impide también una sedimentación así como se fomenta el calentamiento y el contacto con la solución de lavar.

25

30

La estructura de la disposición de filtro y sedimentación 14 de la unidad de lavar 10, que se representa en detalle en la figura 3b, corresponde esencialmente a la disposición de filtro y sedimentación 24 de la unidad de extracción 20, que se explica con la ayuda de la figura 3a, de manera que a este respecto se puede prescindir en su mayor parte de la explicación que se ha expuesto aquí anteriormente. La vista en planta superior mostrada en la figura 3c se aplica también para la disposición de acuerdo con la figura 3b. Para poder reconocer mejor las partes que coinciden en cuanto a la función y las secciones de las disposiciones de filtro y sedimentación en las figuras 3a y 3b, se seleccionan para las partes y regiones correspondientes unos signos de referencia que solamente se diferencian en cada caso en la primera cifra, comenzando los signos de referencia en la figura 3b para el dispositivo de lavar con un 1 y los signos de referencia en la figura 3a para el dispositivo de extracción con un 2.

35

40

Pero hay que indicar que una unidad individual de las unidades representadas en las figuras 3aa y 3b se puede utilizar tanto para el lavado, para la extracción, como también para la recristalización, pudiendo diferenciarse solamente las resistencias a la presión de los depósitos en función de la finalidad de la aplicación.

45

50

Para la explicación se parte en primer lugar de que la disposición 14 de acuerdo con las figuras 1 y 3b sirve para el lavado de las porciones de sustancias sólidas, que están contenidas en la mezcla de sustancia sólida y disolvente alimentada a través de la entrada 12. La disposición 14 comprende, haciendo referencia a la figura 3b, un depósito 100 resistente a la presión, que se divide en una unidad de sedimentación o bien zona de sedimentación S1 y una unidad de filtro o bien zona de filtro F1, que está dispuesta por encima de la unidad de sedimentación S1. La primera entrada 12 desemboca en el ejemplo de realización en la unidad de sedimentación S1, estando dispuesta por debajo de esta entrada 12 una segunda entrada 16, que sirve como entrada de agente de lavar o bien como entrada de disolvente, a la que se alimenta a través de una instalación de transporte un disolvente para el lavado de las porciones de sustancias sólidas. El disolvente alimentado a través de esta segunda entrada 16 genera en el depósito 100 una contra corriente 151 a la dirección de movimiento 150 de las porciones de sustancia sólida, que descienden siguiendo la fuerza de la gravedad en el depósito 100. La mayor parte del disolvente alimentado a través de la entrada 16 genera, además, una corriente 153 dirigida en la dirección de la salida 15, que sirve para la desviación de las porciones de sustancias sólidas lavadas. Las porciones de sustancias sólidas alimentadas a través de la entrada 12 descienden, en el dispositivo representado, siempre a través de una capa de disolvente nuevo y se lavan en esta capa de disolvente a las temperaturas y presiones reguladas en la disposición, siendo desviadas las porciones de sustancias sólidas lavadas a través de la corriente de disolvente 153 a través de la salida 15. El disolvente contaminado es impulsado hacia arriba sobre la contra corriente en la dirección designada con 152. De una manera opcional, existe la posibilidad de prever otra entrada de agente de lavar o de disolvente caliente 17, que se representa con línea de trazos en la figura 3b.

55

60

65

La unidad de filtro F1 representada en la figura 3b con el filtro 110, como también el filtro 210 de acuerdo con la figura 3a, está presente de forma opcional. Una gran parte de las porciones de sustancias sólidas desciende en la zona de sedimentación S1 y se desvía junto con una parte del disolvente sobre la segunda salida 15. El filtro 110 sirve solamente para separar las porciones de sustancias sólidas finas impulsadas hacia arriba. El disolvente contaminado es desviado sobre la salida 13.

La disposición de filtro y sedimentación 14 representada posibilita un lavado especialmente efectivo de las porciones de sustancias sólidas en la corriente opuesta de disolvente del depósito 100.

ES 2 279 136 T3

Como ya se ha explicado, la cantidad mayor del disolvente alimentado a través de la entrada 16 sirve para el aclarado del material de sustancias sólidas lavado hacia abajo en la dirección de la salida 15 de la unidad de sedimentación S2 o bien del tubo de sedimentación. El depósito 100 en forma de tubo se estrecha de una manera preferida a partir de la entrada de disolvente 16 cónicamente hacia abajo, con el fin de conseguir de esta manera una velocidad de flujo del material de sustancias sólidas con el disolvente de una manera preferida entre 1 y 5 cm/seg., estando dimensionados la instalación de transporte con la bomba P3 y el depósito 100 de una manera preferida de tal forma que se ajusta la misma relación de mezcla del material de sustancias sólidas y el disolvente que en la entrada 11 del tubo de lavar W. La suspensión que está disponible en la salida 15 es alimentada a través de la primera instalación de transporte con la bomba P4 hacia la unidad de extracción 20 para la extracción. Las unidades de filtro y sedimentación 24, 14, que se representan en las figuras 3a y 3b, se pueden utilizar también para la recristalización de sustancias sólidas, como se explica todavía a continuación con la ayuda de la figura 2.

Como se ha mencionado anteriormente, la temperatura ajustada para el lavado y la presión seleccionada son menores que los parámetros respectivos durante el proceso de extracción. Evidentemente, sin embargo, existe también la posibilidad de que ya en la unidad 10, designada hasta ahora como unidad de lavar, que está constituida de una manera correspondiente a la unidad de extracción 20, se lleve a cabo una extracción parcial de las porciones de sustancias sólidas. La unidad 10 sirve entonces, junto a la unidad de extracción 20, como segunda unidad de extracción, estando dimensionada la unidad entonces de una manera adecuada en lo que se refiere a la resistencia a la temperatura y la resistencia a la presión. Para la optimización de la extracción, el dispositivo se puede ampliar a través de la adición de otras unidades, que están constituidas de una manera correspondiente a las unidades 10, 20 explicadas anteriormente, siendo alimentadas las porciones de sustancias sólidas de una unidad en cada caso a la unidad siguiente para la extracción posterior, como se representa en la figura 1 para las unidades 10, 20.

Para la preparación de la mezcla con porciones de sustancias sólidas y disolvente, el dispositivo comprende un depósito B2, que está conectado en una instalación de alimentación K para porciones de sustancias sólidas y en una instalación de alimentación para un agente de lavar adecuado para el lavado de las porciones de sustancias sólidas, especialmente un disolvente. La instalación de alimentación K para las sustancias sólidas comprende, por ejemplo, un dispositivo de desmenuzamiento convencional, que desmenuza las sustancias sólidas de tal manera que se pueden suspender. Las porciones de sustancias sólidas son transportadas de una manera preferida con la ayuda de un dispositivo de dosificación de forma continua al depósito B2. La instalación de alimentación para el disolvente comprende, en el ejemplo, un depósito de disolvente B1, que está conectado a través de un dispositivo de transporte, que comprende al menos una bomba P1, en el depósito B2. El dispositivo de dosificación K para la sustancia sólida y el caudal de transporte de la bomba P1 están adaptados entre sí de tal forma que en el depósito B2 se ajusta la relación de mezcla deseada de sustancia sólida y agente de lavar/disolvente.

En el ejemplo representado, el depósito B2 tiene en la parte inferior una salida configurada de una manera preferida de forma cónica, que está conectada directamente en un dispositivo de transporte P2, que transporta la mezcla desde el depósito B2 al tubo de lavar W. En una forma de realización especial, se alimenta el disolvente de los depósitos B2 de tal forma que es rociado desde arriba hacia abajo por las paredes de los depósitos, y la sustancia sólida introducida de forma centralizada desciende a través de la superficie de líquido mantenida a un nivel determinado. En otra forma de realización especialmente preferida, se agita la mezcla con un dispositivo de agitación R.

Los depósitos B1 y B2 están conectados a través de la instalación de transporte P2 en el dispositivo de lavar 10, para poder alimentar opcionalmente la mezcla de porciones de sustancias sólidas y de disolvente, que se produce en el depósito B2, o con la finalidad de inundar o purificar disolvente puro al dispositivo de lavar 10. Un segundo dispositivo de transporte P2, que presenta al menos una bomba, sirve para dosificar la mezcla a la unidad de lavar 10 y para ajustar la presión necesaria.

En la salida de la columna de sedimentación S2 de la unidad de extracción 24 se conecta en el ejemplo una bomba P6 siguiente, que descarga, bajo regulación del flujo, las porciones de sustancias sólidas extraídas y el disolvente desde la salida 25 de la disposición de filtro y sedimentación 24 o bien de la columna de sedimentación S1, siendo disipada la presión. Al mismo tiempo, alimenta esta mezcla a un dispositivo de separación TV3, que trabaja de forma continua o discontinua, para extracto y disolvente.

El dispositivo de separación TV3 puede ser un filtro convencional para la separación de sustancia sólida y disolvente o también una centrífuga que trabaja de forma continua. Allí se conecta una instalación de secado B4 para el secado de las porciones de sustancias sólidas. El disolvente filtrado es alimentado al depósito B3, que alimenta la entrada de disolvente 16 de la columna de sedimentación S1 del dispositivo de lavar 10. El condensado que se obtiene a partir del secado es alimentado al depósito B5.

A continuación de la salida de extracto 23 de la instalación de filtro F2 está dispuesto, en una forma de realización especial, un dispositivo de cristalización de refrigeración 28, a partir del cual se descarga la suspensión de extracto resultante por medio de un dispositivo de transporte, que contiene al menos una bomba P8, siendo disipada la presión. Al mismo tiempo, la bomba P8 alimenta la suspensión de un dispositivo de separación TV2 que trabaja de forma continua o discontinua para extractos y disolventes.

En otra forma de realización no representada en detalle, se pulveriza la solución de extracto a través de una válvula y una tobera en un dispositivo de cristalización de refrigeración, con lo que cristalizan parcialmente los extractos.

ES 2 279 136 T3

El disolvente separado del dispositivo de separación TV2 es alimentado al depósito de disolvente B1, que alimenta al depósito B2 dispuesto delante de la unidad de lavar 10. El dispositivo de separación TV2 está configurado de una manera preferida también para aclarar y/o secar el extracto. Allí se conecta un secado en una unidad de secado B6 (ver las figuras 1 y 2), El condensado que resulta a partir del secado es alimentado al depósito B5.

5 El dispositivo representado en la figura 1 comprende un circuito de disolvente economizador de recursos para el disolvente, que se utiliza tanto para el lavado de las porciones de sustancias sólidas como también para la extracción de la sustancia sólida. De esta manera, se conduce de la forma explicada el disolvente separado del extracto cristalizado en el dispositivo de separación TV2 en el depósito B1 para la fabricación de la mezcla de partida. De la misma
10 manera, se alimenta el disolvente separado del material de sustancias sólidas extraído en el dispositivo de separación TV3 a través del depósito B3 a la bomba P3, que alimenta la columna de sedimentación S1 del dispositivo de lavar.

Solamente el disolvente contaminado, que es descargado en la salida 13 desde el dispositivo de lavar, es redistilado
15 por medio de un dispositivo de destilación DS, siendo alimentado el destilado al depósito B5 para la alimentación de la columna de sedimentación S2 del dispositivo de extracción 20.

Si la unidad 10 es utilizada para la extracción de las porciones de sustancias sólidas, entonces la primera salida
20 13 de la disposición de filtro y sedimentación 18 está conectada de una manera opcional a un dispositivo de cristalización de refrigeración 18 y a un dispositivo de separación TV1, que separa el agente de extracción y los extractos suspendidos. Como se representa de forma esquemática en la figura 1, en este caso existe la posibilidad de alimentar extractos, que han sido separados a través de los dispositivos de separación TV1 y TV2, de forma conjunta para el secado. El disolvente muy fuertemente contaminado, que procede del dispositivo de separación TV1, es alimentado
25 también en este caso a la instalación de destilación DS.

Como ya se ha explicado, las unidades consecutivas en la figura 1, que han sido designadas hasta ahora con unidad
de lavar 10 y unidad de extracción 20, están constituidas de la misma forma, distinguiéndose a través de su función en la disposición representada las relaciones de la temperatura y de la presión ajustadas.

De esta manera, existe la posibilidad de ajustar la presión y la temperatura en la unidad 10 de tal forma que tiene
30 lugar esencialmente un lavado de las sustancias sólidas, estando disponibles las sustancias lavadas en la salida 15 para el procesamiento posterior en la unidad 20. La temperatura y las presiones en la unidad 20 siguiente son ajustadas de una manera preferida de tal forma que ésta sirve para la extracción de las sustancias sólidas lavadas, estando disponibles los extractos en la salida 23 y las sustancias sólidas extraídas en la salida 25.

Además, existe también la posibilidad de ajustar las presiones y las temperaturas en las unidades 10 y 20, de tal
35 forma que en las dos unidades 10, 20 tiene lugar una extracción de sustancias sólidas, con lo que se puede realizar un procedimiento de extracción de dos fases. Este procedimiento se puede ampliar a través de la disposición en cascada de otras unidades que corresponden a las unidades 10, 20.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización de una disposición de acuerdo con la invención, que se diferencia
40 de la disposición representada en la figura 1 porque presenta solamente una de las unidades 10, 20 presentes en la figura 1, estando representada en la figura 2 sin limitación de la generalidad la unidad 10 ya explicada anteriormente como una unidad. Es evidente que esta unidad 10 se puede sustituir también por la unidad 20, como se indica entre
45 paréntesis a través de los signos de referencia. La unidad 10 está conectada, de la manera ya explicada anteriormente, en las instalaciones de alimentación B1, K, B2 y en las instalaciones de descarga TV1, DS, B6, con la diferencia de que la unidad 10 en la figura 2 está conectada también en los depósitos B3 y B4 explicados anteriormente.

Esta disposición representada en la figura 2 con la unidad 10, que presenta un tubo W calentable y una disposición
50 de filtro y sedimentación 14, sirve, en función de las relaciones ajustadas de la temperatura y de la presión, para el lavado de sustancias sólidas, que están disponibles en el depósito B4 después de la terminación del procedimiento, o para la extracción de sustancias sólidas, estando disponible el extracto en el depósito TV1 y las sustancias sólidas extraídas en el depósito B4. Las sustancias sólidas son alimentadas en este caso de la manera explicada a través de la unidad de alimentación K y la mezcladora con el dispositivo de agitación R a la entrada del tubo
55 caliente W.

Además, el dispositivo representado en la figura 2 con el tubo W calentable y con una disposición de filtro y
sedimentación 14 de acuerdo con las figuras 3aa o 3b, se puede utilizar, además de para el lavado de porciones de
60 sustancias sólidas y para la extracción de porciones de sustancias sólidas, también para una recristalización. A tal fin, se mezcla la sustancia a recristalizar a través de la unidad de alimentación K al depósito B2 con un disolvente y se alimenta al tubo W calentable. El extracto es disuelto en el tubo, de una manera ideal a sobrepresión, disuelto caliente en el disolvente y es alimentado a la unidad de filtro y sedimentación a través de la entrada 12. Las impurezas sólidas son separadas a través de sedimentación, y el disolvente con el extracto disuelto en el mismo es descargado a través de la salida 13 y a continuación es cristalizado en la instalación de cristalización de refrigeración ya explicada
65 y es separado en el dispositivo de separación TV1 del disolvente. Las impurezas solubles permanecen después de la cristalización de refrigeración en el disolvente y son eliminadas a través de redistilación.

ES 2 279 136 T3

De acuerdo con la diferencia de densidad con respecto al disolvente, la unidad de filtro y sedimentación se puede accionar también a la inversa, de manera que el disolvente con el extracto puede estar disponible en la salida 15, estando dispuesto un dispositivo de cristalización de refrigeración y de separación entonces de una manera correspondiente después de la salida 15.

5 De una manera preferida, en el dispositivo de acuerdo con la invención, el espacio interior entre la bomba helicoidal P2 en la entrada 11 del dispositivo de lavar, la bomba P3, que alimenta la entrada de disolvente 16 de la columna de sedimentación S1, la bomba P4 entre el dispositivo de lavar 10 y el dispositivo de extracción 20 y la bomba P7 o la válvula mencionada anteriormente, que está dispuesta entre la salida de disolvente 13 y la tobera ya mencionada
10 igualmente más arriba, es impulsado con un gas protector, de una manera preferida con nitrógeno, que se mantiene preparado en un depósito N2 representado de forma esquemática. Este dispositivo posibilita el ajuste de una presión constante con la ayuda de la válvula reductora R1 y de la válvula de sobrepresión Ü1, con lo que se mejora la uniformidad del funcionamiento. De una manera preferida, también el espacio interior entre la bomba P4, que alimenta el tubo de extracción, la bomba P5, que alimenta las entadas de agente de extracción 26, 27 de la columna de sedimentación
15 S2, la bomba P6, que descarga las porciones de substancias sólidas y el disolvente en la salida 25 de la columna de sedimentación S2, así como la bomba P8 o la válvula mencionada anteriormente, delante de la tobera mencionada anteriormente de la instalación de pulverización, es impulsado con gas protector, de manera que por medio de la válvula reductora R2 y la válvula de sobrepresión Ü2 se puede mantener constante también aquí la presión de funcionamiento requerida.

20 Como ya se ha explicado, el tubo de lavar W y/o el tubo de extracción E comprenden un dispositivo de turbulencia dispuesto en el interior, que provoca un flujo lento de la suspensión con las porciones de substancias sólidas y el disolvente o bien el agente de extracción. Las figuras 3a, 3b muestran en la sección transversal de forma esquemática la estructura de un tubo de lavar o tubo de extracción de este tipo, distinguiéndose la resistencia a la presión del tubo a través de la utilización como tubo de lavar o tubo de extracción. El signo de referencia S en las figuras 3a, 3b designa el
25 dispositivo de turbulencia, que está configurado, en una forma de realización especial, como espiral y que se extiende sobre toda la longitud del tubo de lavar o bien del tubo de extracción y que presenta en un extremo dirigido hacia la entrada un dispositivo de fijación BF para la fijación de la espiral en un rotor no representado en detalle. El rotor es de una manera preferida una parte de la bomba helicoidal P2 o P4 respectiva, que transporta la suspensión al tubo de lavar o de extracción. La espiral se proyecta de una manera preferida más allá del extremo del tubo W, E y en el interior de la unidad de filtro y sedimentación 14, 24, respectiva.

30 La disposición de filtro y sedimentación, explicada anteriormente con la ayuda de las figuras 3a y 3b, presenta de una manera preferida un filtro de polvo, que se explica a continuación con la ayuda de la disposición mostrada en la figura 4a ya explicada anteriormente en la figura 3a. El filtro de polvo comprende, con referencia a la figura 4a, varias rejillas 29A-29M, que están dispuestas en la dirección longitudinal del depósito 200 en la zona de sedimentación, que se extienden de una manera preferida en círculo estrechamente hasta la pared del depósito y que están aisladas contra la pared del depósito. En la figura 4b se representa de forma esquemática una vista en planta superior sobre una de estas rejillas, que está aislada hacia la pared del depósito por medio de un aislante 229.

40 Cuatro rejillas adyacentes respectivas forman en cada caso un grupo de rejillas, en el que se aplica en una secuencia de tiempo determinada un potencial de referencia, por ejemplo masa, un potencial positivo y/o un potencial negativo, como se explica a continuación con la ayuda de la figura 4c.

45 A tal fin, cuatro rejillas consecutivas están conectadas en cada caso en diferentes conmutadores SW1, SW2, SW3, SW4. En el ejemplo, las rejillas 29A, 29E, 29I están conectadas en el primer conmutador SW1 y las rejillas 29B, 29F, 29K, que se encuentran entre estas rejillas 29A, 29E, 29I, están conectadas en el segundo conmutador SW2, las rejillas 29V, 29G, 29L están conectadas en el tercer conmutador SW3 y las rejillas 29D, 29H, 29M están conectadas en el cuarto conmutador SW4. Cada uno de los conmutadores posee tres posiciones de conmutación, para aplicar a las rejillas de una manera opcional un potencial negativo V-, un potencial de referencia GND o un potencial positivo V+.

55 Durante el funcionamiento, se activan los conmutadores SW1-SW4 a través de un circuito de control 400, por ejemplo, de tal forma que se aplican diferentes potenciales en rejillas inmediatamente adyacentes, resultando la siguiente secuencia de potencial para las rejillas consecutivas en una dirección: -V, GND, +V, GND, -V, GND. Esta secuencia espacial de las relaciones de potencial corresponde también a la secuencia temporal de los potenciales en una rejilla, como se ilustra en la Tabla siguiente, que muestra para cinco ciclos de conmutación Z1- Z5 consecutivos los potenciales en cinco rejillas 29B-29F seleccionadas de forma discrecional y consecutivas en el espacio.

60

65

ES 2 279 136 T3

TABLA 1

Secuencia temporal y espacial de los potenciales en las rejillas individuales en una forma de realización del procedimiento de filtro

5

Rejilla	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
29B	-V	GND	+V	GND	-V
29C	GND	+V	GND	-V	GND
29D	+V	GND	-V	GND	+V
29E	GND	-V	GND	+V	GND
29F	-V	GND	+V	GND	-V

10

15

20

Como se muestra, la secuencia temporal de potenciales se repite siguiendo cuatro ciclos de conmutación respectivos, la secuencia espacial de potenciales se repite de acuerdo con cuatro rejillas, respectivamente, de manera que cuatro rejillas respectivas forman una unidad. En el ejemplo, en las rejillas individuales se aplica siempre de forma alterna un potencial positivo o negativo y un potencial de referencia.

25

Evidentemente, el circuito de control puede generar también otros “patrones de conmutación” adecuados y, por ejemplo, las rejillas individuales alternan con un potencial positivo o negativo. Además, se puede regular la duración de tiempo, durante la que se aplican los potenciales individuales en las rejillas.

30

Si se aplican potenciales diferentes en rejillas adyacentes respectivas de la manera explicada, entonces se forma entre estas rejillas un campo eléctrico, en el que partículas muy finas de sustancia sólida o partículas de polvo, que se encuentran en la zona de sedimentación, son atraídas de acuerdo con su carga electrostática hacia una de las rejillas. Si se aplica a continuación un potencial de referencia a una rejilla cargada con anterioridad positiva o negativamente, entonces se mueven libremente las partículas de polvo y son atraídas por esta rejilla hacia la rejilla vecina, que estaba previamente en potencial de referencia y está cargada ahora positiva o negativamente. De esta manera, las partículas de polvo pueden ser capturadas, por una parte, en las rejillas 29A-29M y pueden concentrarse en agregados mayores y, por otra parte, pueden conducirse en la zona de sedimentación S2 hacia abajo en la dirección de la segunda salida 15.

35

40

En las rejillas se pueden aplicar tensiones hasta 30.000 voltios con la ayuda de una alimentación resistente a la presión, resistente a la temperatura y aislada.

Lista de signos de referencia

10

Unidad de lavar

45

11 Entrada

12 Entrada

50

13 Salida de la solución de lavar

14 Disposición de filtro y de sedimentación

15 Salida

55

16 Entrada de disolvente

18 Cristalizador de refrigeración

60

20 Unidad de extracción

21 Entrada

22 Entrada

65

23 Salida de extracto

ES 2 279 136 T3

24	Disposición de filtro
25	Salida
5 26	Entrada de agente de extracción
27	Entrada de agente de extracción
28	Cristalizador de refrigeración
10 29A-29F	Rejilla del filtro de polvo
100, 200	Depósito
15 101, 201	Extremo superior
102, 202	Extremo inferior
110, 210	Filtro
20 111, 211	Soporte de filtro
112, 212	Pestañas
25 121-126	Orificios para conexiones
131, 131	Zona de contra corriente
30 132, 132	Zona de desviación
133, 133	Zona de reposo
221-226	Orificios para conexiones
35 400	Circuito de control
B1-B3, B5	Depósito
40 B4, B6	Dispositivo de secado
F1, F2	Filtro
TV1-TV3	Dispositivo de separación de sustancias sólidas-líquido
45 P1-P8	Bomba
P51, P52	Tubos de transporte
50 S1, S2	Unidad de sedimentación
U1, U2	Válvula de sobrepresión
55 R1-R2	Válvula reductora
H1-H3	Calefacción
E	Tubo de extracción
60 W	Tubo de lavar
DS	Instalación de destilación
65 N2	Alimentación de gas inerte

ES 2 279 136 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo (20; 10) para la extracción continua de extractos de sustancias sólidas, para el lavado de sustancias sólidas o para la recristalización de sustancias sólidas, que presenta las siguientes características:

una disposición de filtro y sedimentación (24; 14) con

- 10 - un depósito (200; 100) extendido alargado con una primera entrada (22; 12), que desemboca a distancia de un extremo superior y de un extremo inferior en la región de una zona de sedimentación (S2; S1) en el interior del depósito,
- 15 - al menos una segunda entrada (26, 27; 16). Que está dispuesta a distancia del extremo inferior,
- una primera salida (23; 13) dispuesta por encima de la zona de sedimentación (S2; S1) y una segunda salida (25; 15) dispuesta en la región de la zona de sedimentación (S2; S1) o por debajo de la misma,

20 un tubo para la extracción de las sustancias sólidas (E), para el lavado de las sustancias sólidas (W) o para la disolución de las sustancias sólidas con una entrada así como una salida, que se proyecta en la primera entrada (22; 12) de la disposición de filtro y sedimentación (24; 14) en el depósito (200; 100) y que presenta un dispositivo de turbulencia dispuesto en el interior del tubo.

25 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la disposición de filtro y sedimentación (24; 14) presenta una unidad de filtro (F2; F1) dispuesta por encima de la zona de sedimentación (S2; S1) con un filtro (210; 110), en el que el filtro (210; 110) está dispuesto entre la zona de sedimentación (S2; S1) y la primera salida (23; 13).

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la disposición de filtro y sedimentación comprende un filtro de polvo con las siguientes características:

- 30 - al menos dos rejillas (29A-29M) conductoras de electricidad dispuestas a distancia entre sí en la zona de sedimentación (S2; S1) en la dirección longitudinal del depósito (200; 100),
- 35 - en el que se puede conectar y desconectar o aplicar de forma alterna en esta rejilla al menos uno de los siguientes potenciales: un potencial de referencia (GND), un potencial positivo (U+) y/o un potencial negativo (U-).

4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tubo (E; W) está dispuesto horizontalmente y está provisto con un dispositivo de turbulencia giratorio (S).

40 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tubo (E; W) presenta un dispositivo de calefacción (H1; H2).

45 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la disposición de filtro y sedimentación (24; 14) presenta dos segundas entradas (26, 27; 16, 17), que están dispuestas a distancias entre sí en la dirección longitudinal de la zona de sedimentación (S2; S1) extendida alargada.

7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que en al menos una segunda entrada (26, 27) de la primera disposición de filtro y sedimentación (24) está conectada una instalación de transporte, que comprende al menos una bomba (P5).

50 8. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 7, en el que la instalación de transporte presenta un tubo de transporte (P52; H3) calentado, que está conectado en una de las segundas entradas (27) de la disposición de filtro y sedimentación (24), y un tubo de transporte caliente (P51), que está conectado en la otra de las segundas entradas (26), en el que una de las segundas entradas (27) está dispuesta más cerca que la otra segunda entrada (26) en la primera entrada (22) de la disposición de filtro y sedimentación.

60 9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que a continuación de la primera entrada (23; 13) de la disposición de filtro y sedimentación (24; 14) están dispuestos un dispositivo de cristalización de refrigeración (28; 18) y un dispositivo de separación (TV2; TV1) para la separación de extracto y de agente de extracción.

10. Procedimiento para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

- 65 - preparación de un dispositivo (24; 14) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,
- alimentación de una mezcla de sustancias sólidas-agente de extracción a la primera entrada (22; 12) y alimentación de un agente de extracción al menos a una segunda entrada (26, 27; 17) de la disposición

ES 2 279 136 T3

de filtro y sedimentación (24; 14), estando adaptadas las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción en la primera entrada (22; 12) y del agente de extracción en al menos una segunda entrada (26, 27; 17) entre sí de tal forma que las porciones de sustancias sólidas extraídas, alimentadas a través de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción, descienden contra la fuerza de la gravedad en la zona de sedimentación (S2; S1) y son descargadas a través de la segunda salida (25; 15).

11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción en la primera entrada (12; 22) y del agente de extracción en la segunda entrada (26, 27; 17) están adaptadas entre sí de tal forma que la corriente de agente de extracción en la zona de sedimentación (S2; S1), hacia la que descienden las porciones de sustancias sólidas extraídas, es menor que 0,05 cm/seg., de una manera preferida menor que 0,01 cm/seg.

12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que a partir de las sustancias sólidas de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción se extraen extractos antes de la alimentación de la disposición de filtro y sedimentación (24; 14) en el tubo a presión elevada y temperatura elevada y se disuelven en el agente de extracción.

13. Procedimiento para el lavado continuo de sustancias sólidas, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

- preparación de un dispositivo (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,
- alimentación de una mezcla de sustancias sólidas-agente de extracción a la primera entrada (12) y alimentación de un agente de lavar al menos a una segunda entrada (16) de la disposición de filtro y sedimentación (14), estando adaptadas las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y agente de extracción en la primera entrada (12) y del agente de lavar en la segunda entrada (16) entre sí de tal forma que las porciones de sustancias sólidas extraídas, alimentadas a través de la mezcla de sustancias sólidas y agente de lavar, descienden contra la fuerza de la gravedad en la zona de sedimentación (S1) y son descargadas a través de la segunda salida (15).

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y agente de lavar en la primera entrada (12) y del agente de lavar en la segunda entrada (16) están adaptadas entre sí de tal forma que la corriente de agente de lavar en la zona de sedimentación (S1), hacia la que descienden las porciones de sustancias sólidas extraídas, es menor que 0,05 cm/seg., de una manera preferida menor que 0,01 cm/seg.

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, en el que a partir de las sustancias sólidas y de las sustancias sólidas de la mezcla de sustancias sólidas y agente de lavar, antes de la alimentación de la disposición de filtro y sedimentación (14), se disuelven las impurezas en el tubo a presión elevada y a temperatura elevada.

16. Procedimiento para la recristalización continua de sustancias sólidas, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

- preparación de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,
- alimentación de una mezcla de sustancias sólidas-agente de extracción con una sustancia sólida disuelta en el disolvente a la primera entrada (22; 12) y alimentación de un disolvente al menos a una segunda entrada (26, 27; 16), estando adaptadas las velocidades de flujo de la mezcla de sustancias sólidas y disolvente en la primera entrada (22; 12) y del disolvente en la segunda entrada (26, 27; 16) entre sí de tal forma que las contaminaciones alimentadas a través de la mezcla de sustancias sólidas y disolvente, descienden contra la fuerza de la gravedad en la zona de sedimentación (S2; S1) y son descargadas a través de la segunda salida (25; 15) y porque el disolvente contenido en la sustancia sólida disuelta es descargado a través de la primera salida (23; 13),
- recristalización de la sustancia sólida disuelta contenida en el disolvente descargado a través de la primera salida (23; 13)

17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que la sustancia sólida se disuelve en el tubo (E; W) en el disolvente a temperatura elevada y/o a presión elevada.

18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, en el que las velocidades de flujo de la solución en la primera entrada (22; 12) y del disolvente en la segunda entrada (27, 26; 16) están adaptadas entre sí de tal forma que la corriente de disolvente en la zona de sedimentación (S2; S1), hacia la que descienden las contaminaciones sólidas, es menor que 0,05 cm/seg., de una manera preferida menor que 0,01 cm/seg.

19. Dispositivo para la extracción continua de extractos a partir de sustancias sólidas, que presenta las siguientes características:

ES 2 279 136 T3

- un primer dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, y
- un segundo dispositivo (20) dispuesto a continuación del primer dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,
- una primera instalación de transporte, dispuesta entre el primero y segundo dispositivos (10, 20), con al menos una bomba (P4).

5

10 20. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 19, que presenta, además, un depósito (B2), al que se pueden alimentar substancia sólida y un agente de lavar o agente de extracción, en el que el primer dispositivo (10) está dispuesto a continuación del depósito (B2) y en el que una segunda instalación de transporte (P2) está dispuesta entre el depósito (B2) y la unidad de lavar o el segundo dispositivo de extracción (10), que comprende al menos una bomba (P2).

15 21. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 19 ó 20, en el que en la segunda salida (25) de la disposición de filtro y sedimentación (24) del segundo dispositivo está conectada otra instalación de transporte con al menos una bomba (P6).

20 22. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 20 a 21, en el que en la segunda entrada (16) de la disposición de filtro y sedimentación (S1) del primer dispositivo está conectada una instalación de transporte con al menos una bomba (P3) para la alimentación de un agente de lavar o agente de extracción.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

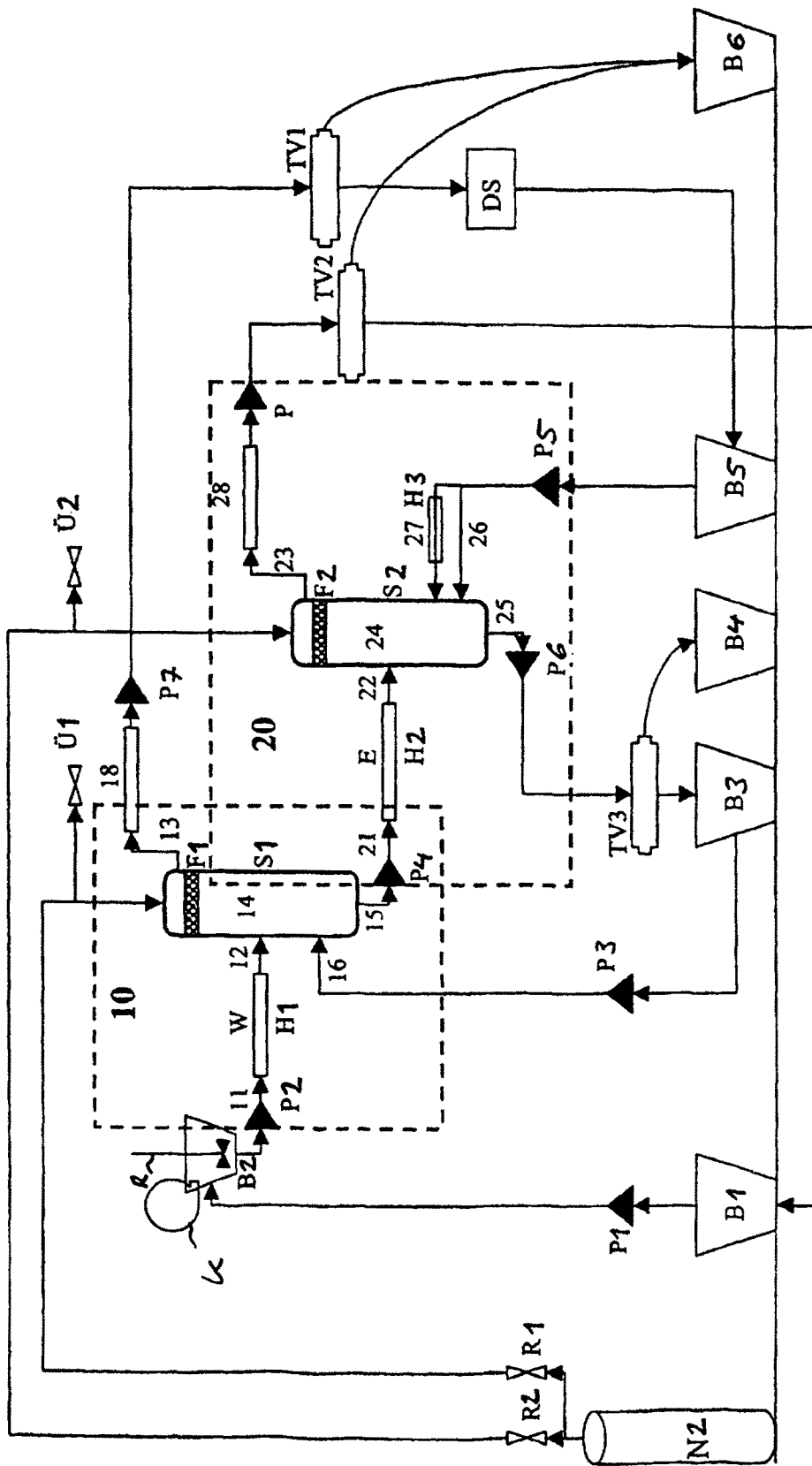


Fig. 1

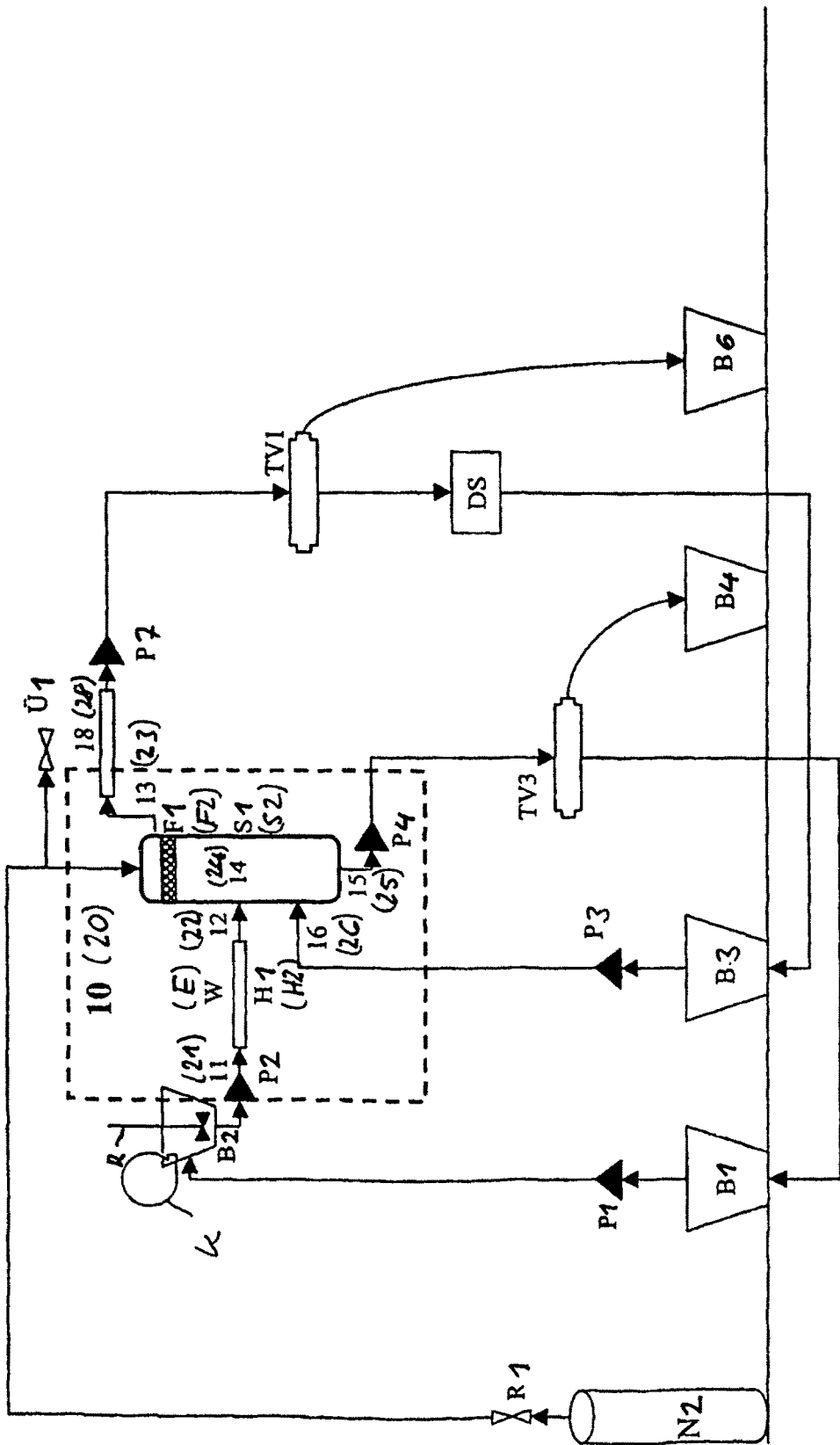


Fig. 2

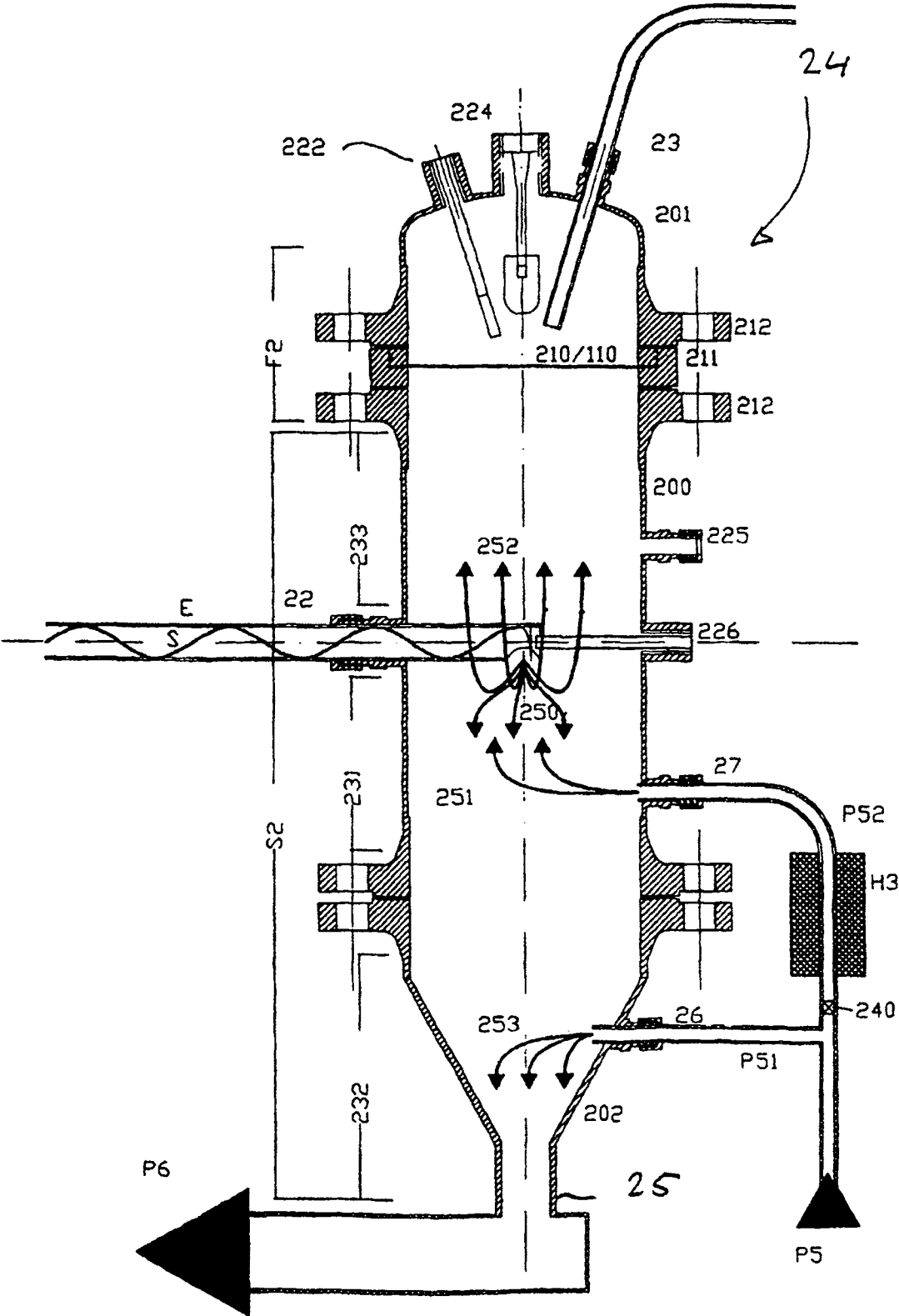
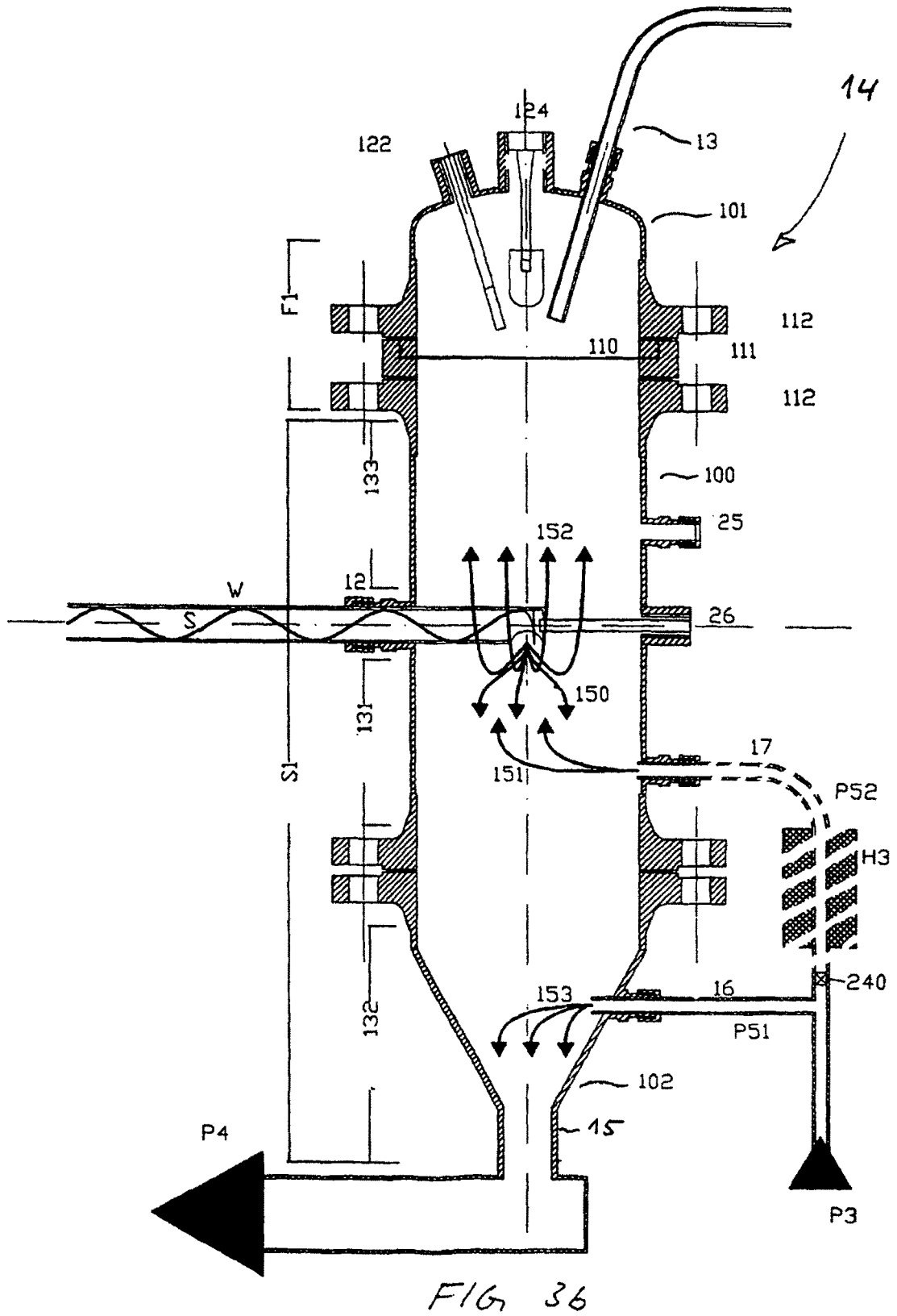


FIG 3a



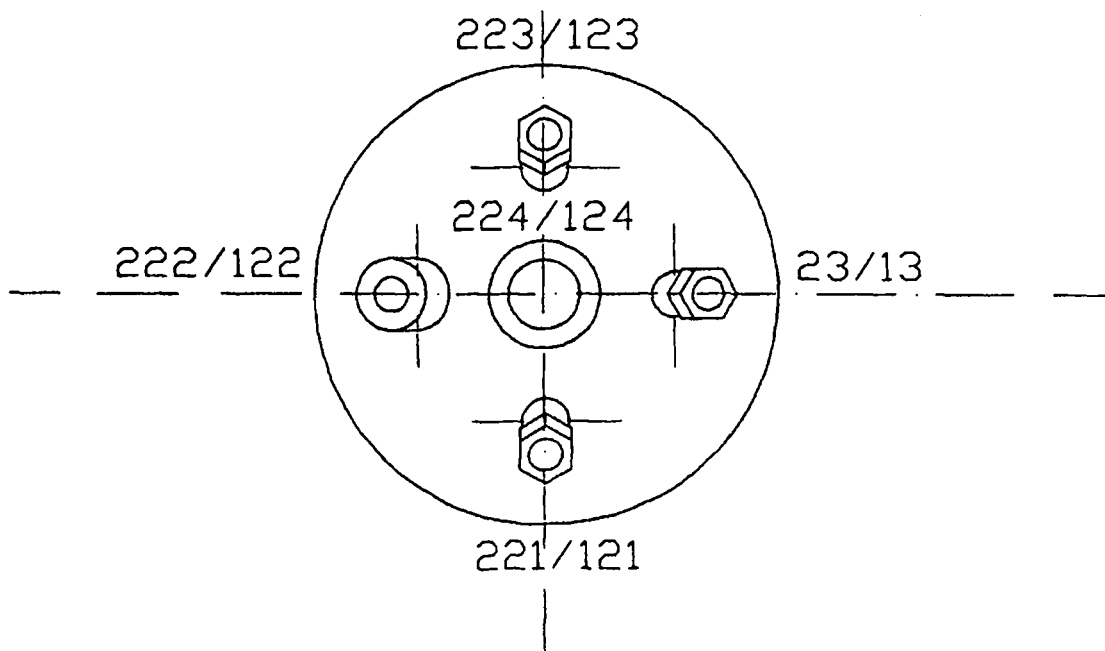


FIG 3c

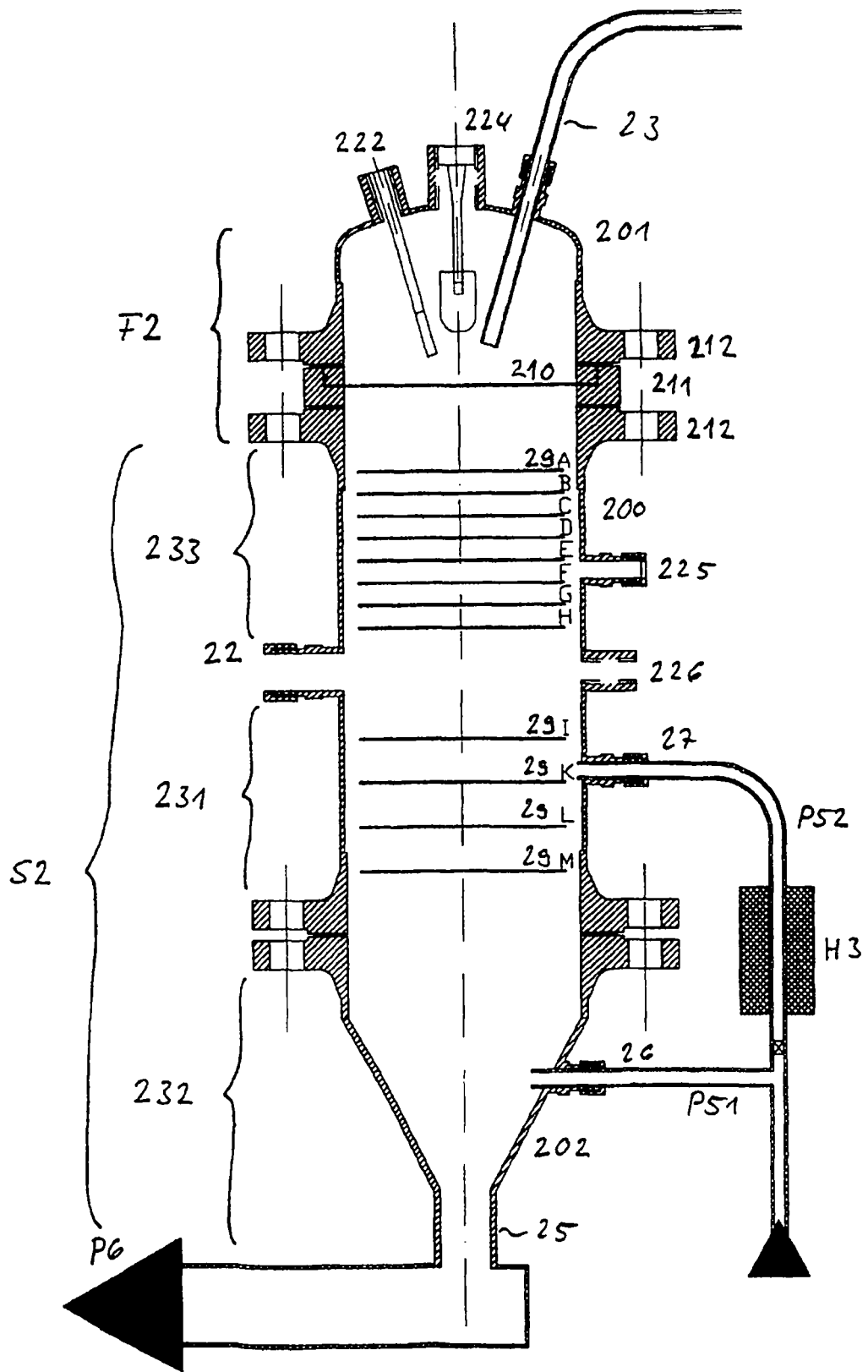


FIG 4a

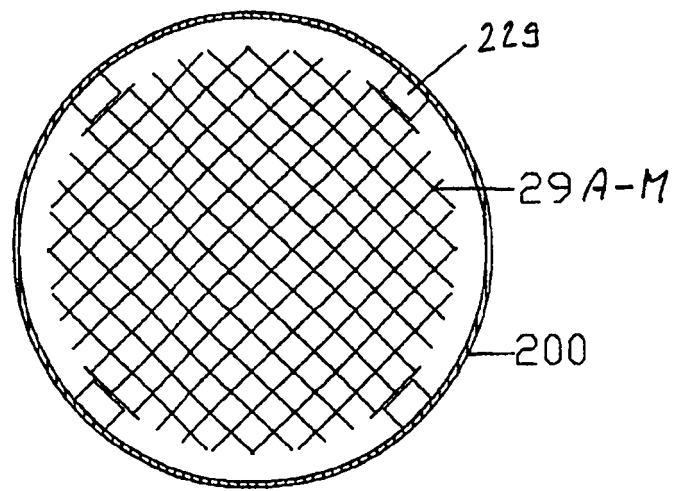


FIG 46

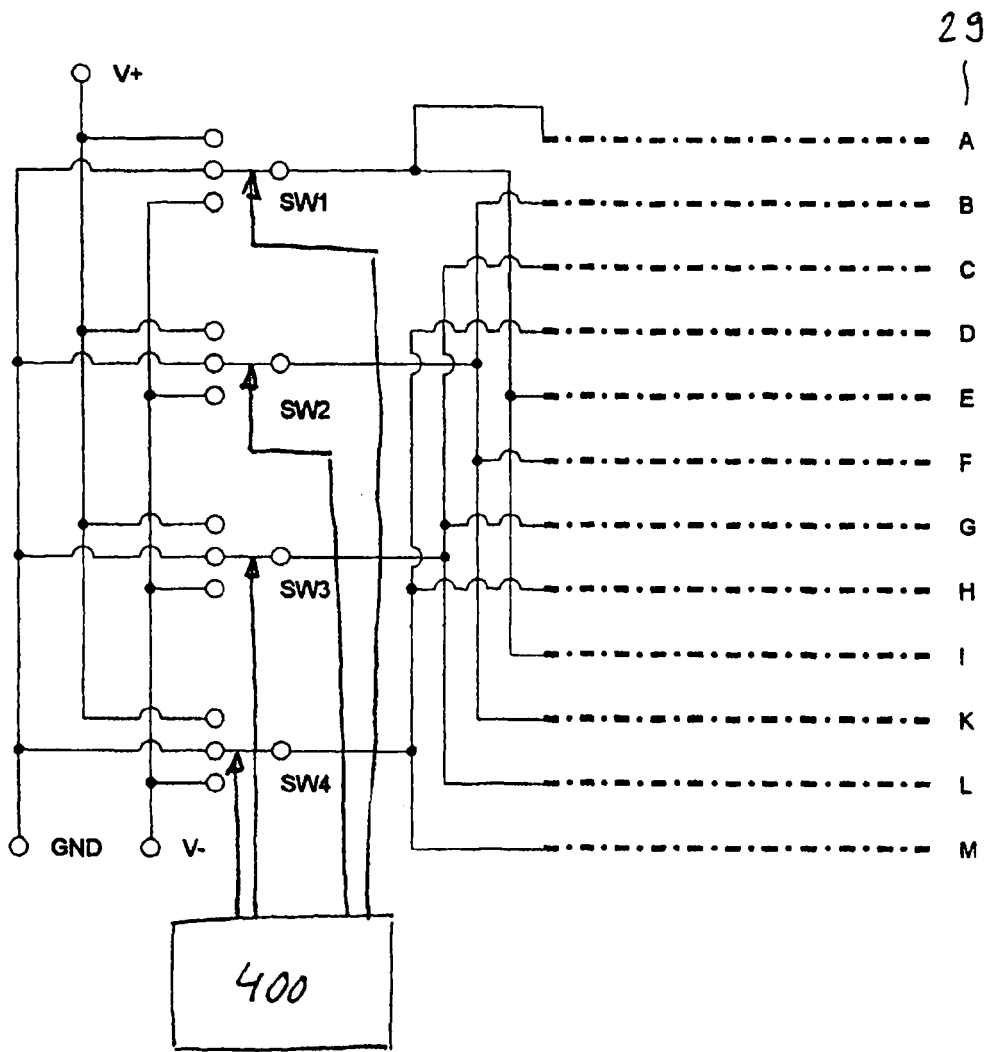


FIG 4c