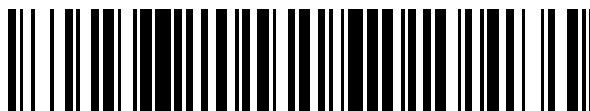


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 289**

51 Int. Cl.:

H01M 8/06 (2006.01)
C02F 1/66 (2006.01)
H01M 8/04 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01)
C02F 1/68 (2006.01)
C02F 1/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2012 E 12806561 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2783414**

54 Título: **Procedimiento y dispositivos de remineralización y/o de corrección de pH de un agua producida en una aeronave**

30 Prioridad:

25.11.2011 FR 1160828

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

30.12.2015

73 Titular/es:

**PRODOSE (100.0%)
300 route de Montauban
31660 Bessieres, FR**

72 Inventor/es:

**BOUKARI, MOROU y
AURIOL, MARC**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 555 289 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivos de remineralización y/o de corrección de pH de un agua producida en una aeronave

5 Campo de aplicación de la invención

[0001] La presente invención está relacionada con el campo de los equipos embarcados en una aeronave que transporta pasajeros y particularmente con adaptaciones que permiten, en las mejores condiciones, remineralizar y corregir el pH de las aguas producidas en una aeronave.

10

Descripción del estado de la técnica anterior

[0002] Con el fin de disminuir el consumo de queroseno, la intensidad del ruido y la producción de dióxido de carbono, los constructores aeronáuticos se orientan hacia la ejecución de una motorización eléctrica para la puesta en movimiento en el suelo de las aeronaves.

15

[0003] Una solución tecnológica para tal ejecución reside en la explotación de una pila de combustible para alimentar el o los motores eléctricos.

20

[0004] En paralelo a la producción de electricidad, la reacción química llevada a cabo por una pila de combustible produce agua y calor.

[0005] Dentro del problema de la disminución del volumen de agua que se debe embarcar en una aeronave que transporta pasajeros, se puede considerar explotar el agua producida por la pila de combustible como agua potable de consumo y de alimentación de las instalaciones sanitarias.

25

[0006] Tal explotación se enfrenta sin embargo a varios problemas técnicos descritos más adelante.

[0007] El agua producida por una pila de combustible se desmineraliza y se acidifica y necesita por lo tanto una operación de remineralización y de corrección de su pH antes de ser inyectada en la red de alimentación de la aeronave.

30

[0008] Además del aspecto de protección de la salud de los pasajeros, esta operación es igualmente necesaria debido a la fragilidad de los conductos habitualmente de acero inoxidable de dicha red de alimentación.

35

[0009] No obstante, si existen soluciones de remineralización y de corrección de pH, estas últimas requieren un tiempo y/o una superficie de exposición entre el producto de remineralización y/o de corrección de pH y el agua que no cuadran con el tiempo de exposición, la carga y/o la masa disponible en una aeronave.

40

[0010] Estos diferentes problemas técnicos no han permitido hasta ahora considerar seriamente la explotación de la producción de agua de una pila de combustible como agua de consumo y de alimentación de las instalaciones sanitarias de una aeronave que transporta pasajeros a pesar de las ventajas identificadas.

[0011] La patente US2004/043276 describe un dispositivo que incluye pilas de combustible, un depósito para la purificación del agua y un depósito para la mineralización. La patente JP2006228619 divulga la corrección del pH mediante la mezcla de agua contenida en un depósito y de agua purificada a la salida de una pila de combustible.

45

Descripción de la invención

50

[0012] Partiendo de este estado de los hechos, la solicitante ha llevado a cabo investigaciones que tienen el objetivo de evitar los inconvenientes citados anteriormente.

[0013] Estas investigaciones han desembocado en la concepción de un procedimiento de remineralización y de corrección de pH para un agua producida por una pila de combustible embarcada en una aeronave, destacable por el hecho de que consiste en derivar una parte del agua producida por la pila hacia al menos un depósito de tratamiento que contiene un reactivo de saturación y en mezclar el flujo de agua tratada salida del depósito de tratamiento con el flujo de agua no derivado con el fin obtener un agua con la mineralización y/o el pH deseados.

55

[0014] Esta característica es particularmente ventajosa por el hecho de que evita tener que tratar por contacto directo con el reactivo, la totalidad del agua salida de la pila de combustible.

60

[0015] El uso de un reactivo que alcanzan un nivel de saturación permite controlar los parámetros de tratamiento del agua salida del depósito de tratamiento.

65

[0016] El depósito de tratamiento puede contener un solo reactivo de tratamiento y estar asociado a otros tanques o

contener varios reactivos destinados a varios tratamientos.

[0017] Entonces ya no es necesario disponer de un tiempo de exposición con un reactivo o dosificar un reactivo en función de un volumen, puesto que el procedimiento de la invención puede garantizar el paso de un cierto volumen de agua dentro de un depósito de tratamiento cuyo nivel de tratamiento está controlado asegurando, después de la mezcla, los niveles de mineralización y/o de pH deseados.

Además, la remineralización y/o la corrección de pH son activadas desde la circulación del agua en el depósito de tratamiento sin necesitar un tiempo de exposición considerable.

[0018] Se entiende que la ejecución de un tal procedimiento va a conducir a soluciones particularmente de calidad conforme a los objetivos de la invención.

El procedimiento de la invención permite por lo tanto considerar la explotación del agua salida de una pila de combustible embarcada en una aeronave para fines de consumo para los pasajeros y de alimentación de las instalaciones sanitarias de dicha aeronave.

[0019] Así, otro objeto de la invención reside en el dispositivo que permite poner en práctica el procedimiento anteriormente descrito.

Según la invención, el dispositivo comprende un primer depósito repartidor al cual llega el agua desmineralizada salida de la pila y de donde salen al menos dos conductos:

- un primer conducto desemboca en un segundo depósito de tratamiento que comprende un reactivo de saturación con el cual el agua entra en contacto con fines de remineralización y/o de corrección de pH, donde el agua así tratada es evacuada hacia un tercer conducto,
- un segundo conducto deja circular un agua directamente salida del primer depósito y se junta con el agua tratada salida del segundo depósito con el fin de mezclarse.

[0020] El uso de un depósito repartidor garantiza la derivación del agua salida de la pila.

[0021] Con el fin de duplicar las capacidades de un tal dispositivo, este último comprende, según otra característica particularmente ventajosa de la invención, un primer depósito repartidor al cual llega el agua desmineralizada salida de la pila y de donde salen tres conductos:

- dos conductos desembocan cada uno en un depósito diferente de tratamiento que comprende un reactivo de saturación con el que el agua entra en contacto, donde el agua así tratada es evacuada a través de un cuarto y un quinto conducto,
- un tercer conducto que sale del depósito repartidor deja circular un agua directamente salida del primer depósito y se junta con el agua tratada salida de los dos tanques de tratamiento dentro de un depósito de mezcla con el fin de mezclarse.

[0022] Tal desdoblamiento de las capacidades de tratamiento permite considerar una especialización de estos últimos.

Así, según otra característica particularmente ventajosa de la invención, un primer depósito de tratamiento comprende un reactivo de saturación que asegura la remineralización y el segundo depósito de tratamiento comprende un reactivo de saturación que asegura la corrección del pH.

[0023] Una versión simplificada del dispositivo comprende una división del conducto de salida del agua desmineralizada salida de la pila de combustible en dos conductos uno de los cuales viene desembocar en un depósito de tratamiento, la tubería de agua tratada que salie de dicho depósito se une a la tubería de agua no tratada con el fin de mezclarse.

Con el fin de asegurar el tratamiento del conjunto de los parámetros, un tal dispositivo se puede instalar en cascada en sentido ascendente o en sentido descendente de un dispositivo idéntico de tratamiento de otro parámetro.

[0024] La ejecución del procedimiento, cualquiera que sea el dispositivo, se facilita por el hecho que uno o más conductos están equipados de un módulo de regulación de caudal.

Así, según el tipo de tratamiento o los volúmenes desplazados, se ajustan los caudales.

[0025] Con el fin, por ejemplo, de filtrar el agua salida de la pila así como el agua salida del tratamiento, uno o más conductos están equipados con un módulo de filtración.

Estos módulos de filtración pueden estar dispuestos en el extremo de conductos dentro de dichos tanques.

[0026] Por supuesto, la elección del reactivo es fundamental.

Para poner en práctica este procedimiento, el reactivo es muy rápido en alcanzar su saturación para asegurar la regularidad de los parámetros de tratamiento del agua salida de los tanques de tratamiento desde el inicio del funcionamiento.

Además, está diseñado de forma que no pueda actuar nada más que cuando el agua se desplaza y no cuando ésta esta estancada, evitando así toda sobreconcentración.

[0027] Según una forma de realización no limitativa, el reactivo de saturación para la remineralización y/o para la

corrección del Ph contiene los elementos siguientes asociados o no:

- carbonato de calcio,
- hidróxido de calcio,
- bicarbonatos,
- carbonatos,
- ácido sulfúrico,
- resina intercambiadora de iones,
- absorbentes minerales,
- cloruro de sodio,
- cloruro de calcio.

[0028] Según otra característica particularmente ventajosa, el dispositivo comprende medios de medida de la mineralización y del pH a la salida del dispositivo que comunican los datos a una máquina automática de control de modulo(s) de regulación de caudal, lo que va a permitir proponer la remineralización y la corrección de pH más precisa posible y de forma automática.

[0029] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, el dispositivo comprende al menos un medidor de caudal que permite medir el caudal del agua antes o después de la mezcla y al menos una bomba dosificadora posicionada a la salida del depósito de tratamiento con el fin de dosificar la cantidad de agua tratada que se va a mezclar con el agua no tratada.

[0030] Según una forma de realización preferida, el dispositivo comprende un medio de medida del caudal (o medidor de caudal) del agua no derivada asociado a un medio de dosificación de tipo bomba dosificadora dispuesta a la salida de depósito de tratamiento con el fin de reinyectar el volumen de agua tratada adecuado al agua no tratada.

[0031] El dispositivo comprende además un módulo de desinfección del agua después de la mezcla final.

[0032] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, los tanques de tratamiento son separables e intercambiables. Ya estén una configuración especializada o no, la concepción de los tanques de tratamiento como consumibles con un período de vida limitado garantiza el dominio del procedimiento y los efectos de este último.

[0033] Los conceptos fundamentales de la invención que acaban de ser expuestos anteriormente en su forma más elemental, otros detalles y características resultarán más claros con la lectura de la descripción que sigue y al observar los dibujos anexos, que ofrecen a modo de ejemplo no limitativo varios modos de realización de un dispositivo conforme a la invención.

Breve descripción de los dibujos

[0034]

- La figura 1 es un dibujo esquemático de una vista en sección de una primera forma de realización de un dispositivo conforme a la invención;
- La figura 2 es un dibujo esquemático de una vista en sección de una segunda forma de realización de un dispositivo conforme a la invención;
- La figura 3 es un dibujo esquemático de una vista en sección de una tercera forma de realización de un dispositivo conforme a la invención;
- La figura 4 es un dibujo esquemático de una vista en sección de una cuarta forma de realización de un dispositivo conforme a la invención.

Descripción de los modos de realización preferidos

[0035] Como se ilustra en el dibujo de la figura 1, el dispositivo anteriormente mencionado D en su conjunto es un dispositivo embarcado que asegura la remineralización y la corrección de pH para un agua llamada E1 mediante una pila de combustible (no ilustrada) embarcada en una aeronave (no ilustrada). Este dispositivo D comprende una sucesión de tres tanques cilíndricos 100, 200, 300 de volúmenes diferentes, dispuestos coaxialmente y de manera contigua los unos a continuación de los otros de manera que forman un conjunto compacto que presenta un mismo diámetro exterior.

[0036] Un primer depósito repartidor 100 recibe el agua E1 desmineralizada salida de la pila llamada P y de donde salen dos conductos 110 y 120.:

- un primer conducto 110 desemboca en un segundo depósito de tratamiento 200 que comprende un reactivo de saturación rápida R con el cual el agua entra en contacto con fines de remineralización y/o de corrección de pH, siendo el agua así tratada y llamada E2 evacuada hacia un tercer conducto 210
- un segundo conducto 120 deja circular un agua E3 directamente salida del primer depósito 100 y se une al

agua tratada E2 salida del segundo depósito con fines de mezcla por intersección de los conductos 120 y 210.

5 [0037] El tercer depósito acoge y optimiza la mezcla de agua E4.
Un agua mineralizada y con pH corregido E5 sale del depósito 300.

[0038] Como se ilustra, varios módulos de filtración 400 están dispuestos a lo largo del recorrido del agua tratada o no.
10 Según una forma de realización no ilustrada, unos medios de filtración equipan el depósito repartidor de manera que el agua acogida sea filtrada antes de la repartición en los conductos 110 y 120.

[0039] Igualmente, un módulo de regulación de caudal 500 equipa el conducto 120.
15 La diferencia de altura entre las salidas que dan acceso a los conductos 110 y 120 garantiza la circulación del agua en el circuito de derivación a pesar de la pérdida de carga debida a la presencia del reactivo R en el depósito 200.

[0040] Según otra forma de realización no ilustrada, el primer depósito 100 comprende igualmente un volumen de reactivo con el fin de asegurar una primera etapa de tratamiento.

[0041] Sucede lo mismo para el último depósito que puede estar equipado con un módulo de filtración y/o con un volumen de reactivo que finaliza el tratamiento.
20

[0042] El dispositivo D' ilustrado por el dibujo de la figura 2 aplica el mismo procedimiento pero mediante dos tanques de tratamiento 200a' y 200b'.

25 [0043] Como para el dispositivo D, el dispositivo D' comprende un primer depósito repartidor 100' al cual llega el agua desmineralizada E1 salida de la pila llamada P y de donde salen tres conductos.

[0044] Dos conductos 110' y 120' desembocan cada uno en un depósito diferente de tratamiento 200a' y 200b' que comprenden un reactivo de saturación rápida R1 y R2 que puede ser diferente de un depósito al otro con el cual el agua entra en contacto, el agua así tratada siendo evacuada por unos conductos cuarto 210a' y quinto 210b'.
30

[0045] El tercer conducto 130' deja circular un agua directamente salida del primer depósito 100' y se une al agua tratada salida de los dos tanques de tratamiento dentro de un depósito de mezcla 300' con fines de mezcla.

35 [0046] Como se ilustra, varios módulos de filtración 400' equipan el dispositivo D' particularmente en el nivel de las entradas y salidas de los tanques de tratamiento.

[0047] Además, los conductos 110', 120', 130' están equipados con un módulo de filtración 500'.

40 [0048] El dispositivo D3 ilustrado por el dibujo de la figura 3 retoma las características del dispositivo D de la figura 1 al cual han sido agregadas varias funcionalidades.

Así, tal y como se ilustra, un medidor de caudal 600 equipa el conducto 120 aquí en sentido descendente de la intersección con el conducto 210 de salida del depósito de tratamiento.

45 Este conducto 210 está equipado más arriba de su intersección con el conducto 120 con una bomba dosificadora 700 cuya dosificación se acciona en función del caudal medido.

[0049] Además, este dispositivo D3 comprende igualmente en sentido descendente de la salida del depósito 300, un módulo de desinfección del agua 800 así como un nuevo módulo de filtración 900.

50 Según una forma de realización preferida, el módulo de desinfección 800 comprende un medio de producción de rayo ultravioleta así como un medio de producción de ozono.

Además, según otra característica, la filtración del medio de filtración final 900 se realiza mediante carbón activado.

[0050] Según otra característica no ilustrada, el depósito 300 comprende varios tanques de mezcla que se comunican entre ellos con el fin de gestionar mejor el espacio disponible.
55

[0051] El dispositivo D4 ilustrado por el dibujo de la figura 4 presenta una configuración simplificada donde el conducto de salida del agua E1 salida de la pila P es inmediatamente dividido en dos conductos 114 y 124 uno de los cuales desemboca en un depósito de tratamiento 200.

60 El conducto 210 de agua tratada E2 que sale de dicho depósito 200 se une al conducto 124 de agua no tratada E3 con el fin de mezclarse conforme a la invención para mezclarse y formar un agua con el PH y/o la mineralización deseada E4.

Como está ilustrado para el dispositivo D3, el conducto 124 de agua no tratada E3 está equipado con un medidor de caudal 600 que controla la dosificación de la bomba dosificadora 700 con la que cuenta el conducto 210 de salida del agua tratada E2.

65 Tal configuración simplificada puede declinarse según el número de parámetros que se han de tratar; por ejemplo el agua tratada para ser remineralizada en la instalación ilustrada puede desembocar a la entrada de una instalación

idéntica cuyo depósito de tratamiento asegura la corrección del PH y así sucesivamente.

[0052] Se entiende que el procedimiento y los dispositivos, que acaban de ser descritos y representados con anterioridad, lo han sido en vista de una divulgación más que de una limitación.

5 Por supuesto, diversos acondicionamientos, modificaciones y mejoras podrán ser añadidos al ejemplo descrito anteriormente, sin salir del campo de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de remineralización y de corrección de pH para un agua producida por una pila de combustible (P) embarcada en una aeronave, **caracterizado por el hecho de que** consiste en derivar una parte del agua producida por la pila hacia al menos un depósito de tratamiento (200) que contiene un reactivo de saturación y en mezclar el flujo de agua tratada salida del depósito de tratamiento (200) con el flujo de agua no derivado con el fin de obtener un agua con la mineralización y/o el pH deseados.
2. Dispositivo (D, D3) que permite poner en práctica el procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un primer depósito repartidor (100) al cual llega el agua desmineralizada salida de la pila y de donde salen al menos dos conductos (110, 120):
- un primer conducto (110) desemboca en un segundo depósito de tratamiento (200) que comprende un reactivo de saturación (R) con el cual el agua entra en contacto con fines de remineralización y/o de corrección de pH, siendo el agua así tratada evacuada hacia un tercer conducto (210),
 - un segundo conducto (120) deja circular un agua directamente salida del primer depósito (100) y se une al agua tratada salida del segundo depósito (200) con fines de mezcla.
3. Dispositivo (D') que permite poner en práctica el procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un primer depósito repartidor (100') al cual llega el agua desmineralizada salida de la pila y de donde parten tres conductos (110', 120', 130'):
- dos conductos (110' y 120') desembocan cada uno en un depósito diferente de tratamiento (200a' y 200b') que comprende un reactivo de saturación (R1, y R2) con el cual el agua entra en contacto, siendo el agua así tratada evacuada hacia un cuarto (210a') y un quinto conducto (210b'),
 - un tercer conducto (130') deja circular un agua directamente salida del primer depósito (100') y se une al agua tratada salida de los dos tanques de tratamiento (200a', 200b') dentro de un depósito de mezcla (300') con fines de mezcla.
4. Dispositivo (D4) que permite poner en práctica el procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que comprende** una división del conducto de salida del agua desmineralizada salida de la pila de combustible (P) en dos conductos (114 y 124) uno de los cuales desemboca en un depósito de tratamiento (200), el conducto de agua tratada que sale (210) de dicho depósito alcanzando el conducto de agua no tratada (124) con fines de mezcla.
5. Dispositivo (D') según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** un primer depósito de tratamiento (200a') comprende un reactivo de saturación (R1) que asegura la remineralización y el segundo depósito de tratamiento (200b') comprende un reactivo de saturación (R2) que asegura la corrección del pH.
6. Dispositivo (D, D', D3, D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por el hecho de que** uno o más conductos están equipados con un módulo de regulación de caudal (500, 500').
7. Dispositivo (D, D', D3, D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por el hecho de que** uno o más conductos están equipados con un módulo de filtración (400, 400').
8. Dispositivo (D, D', D3, D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por el hecho de que** el reactivo de saturación para la remineralización y/o para la corrección de pH contiene los elementos siguientes asociados o no:
- carbonato de calcio,
 - hidróxido de calcio,
 - bicarbonatos,
 - carbonatos,
 - ácido sulfúrico,
 - resina intercambiadora de iones,
 - absorbentes minerales,
 - cloruro de sodio,
 - cloruro de calcio.
9. Dispositivo (D, D', D3, D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por el hecho de que** comprende medios de medida de la mineralización y del pH a la salida del dispositivo que comunican los datos a una máquina automática de control de módulo(s) de regulación de caudal.
10. Dispositivo (D, D', D3, D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado por el hecho de que** los tanques de tratamiento (200, 200a', 200b') son separables e intercambiables.
11. Dispositivo (D, D', D3, D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado por el hecho de que** comprende al menos un medidor de caudal (600) que permite medir el caudal de agua antes o después de la mezcla y al menos una bomba dosificadora (700) posicionada a la salida del depósito de tratamiento con el fin de dosificar la

cantidad de agua tratada destinada a ser mezclada con el agua no tratada.

12. Dispositivo (D, D' D3. D4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, **caracterizado por el hecho de que** comprende un módulo de desinfección (800) del agua después de la mezcla final.

5

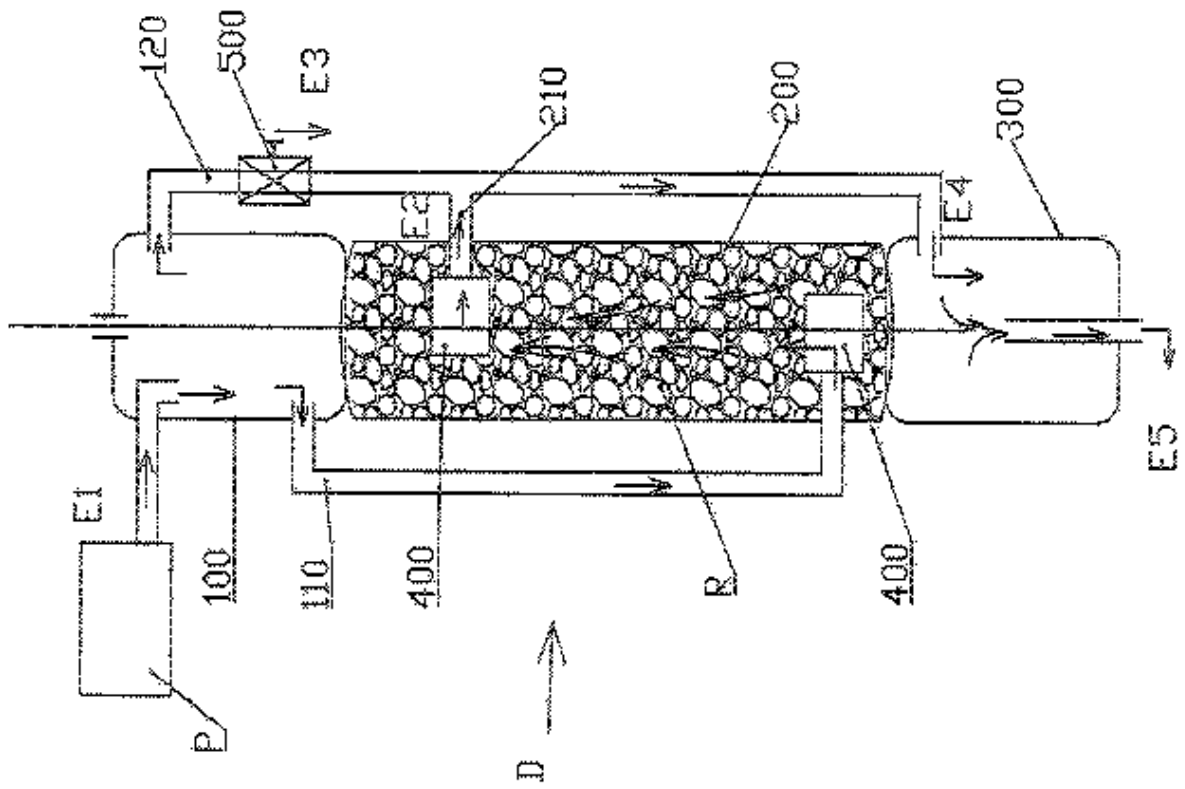


Fig. 1

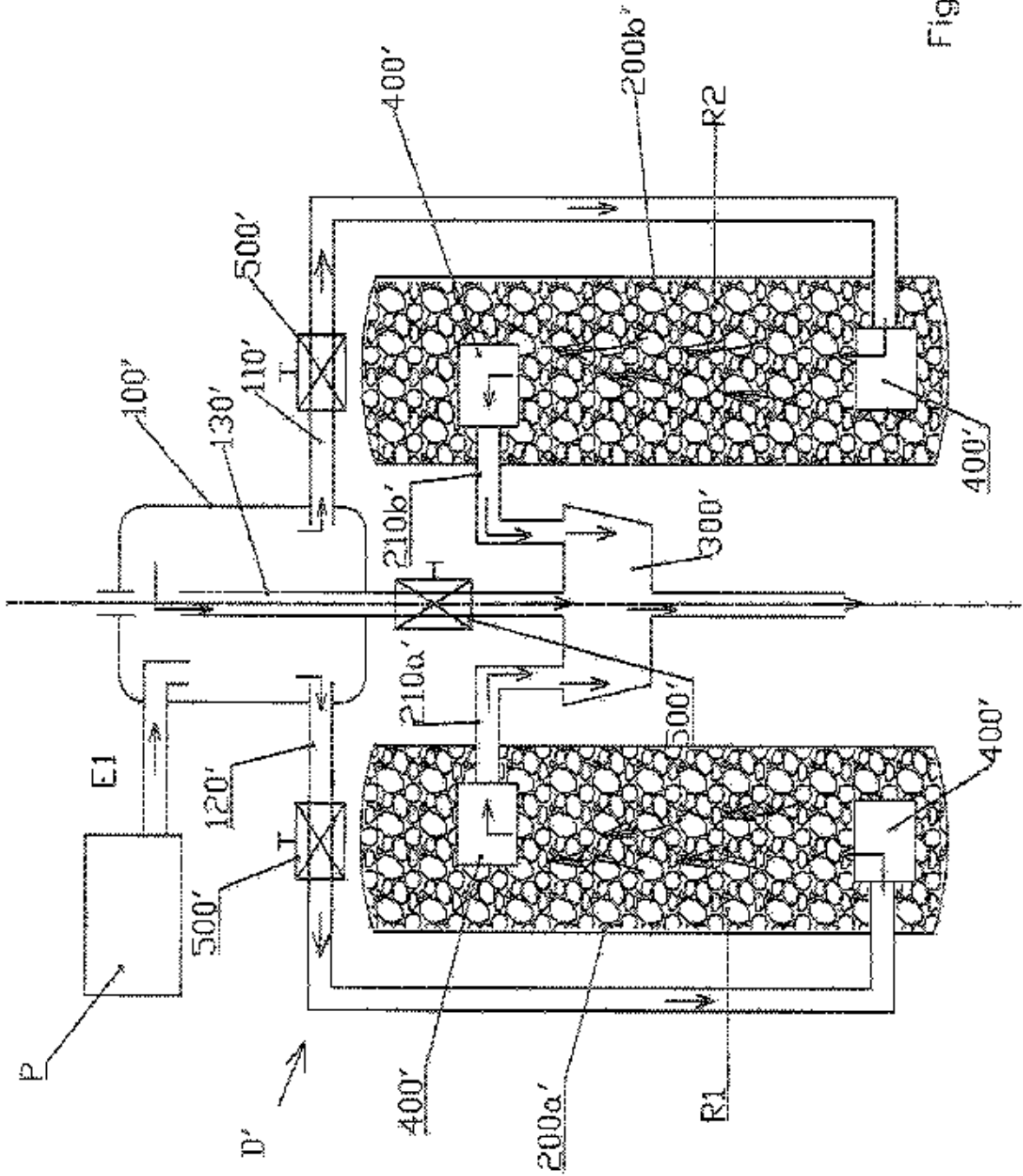


Fig. 2

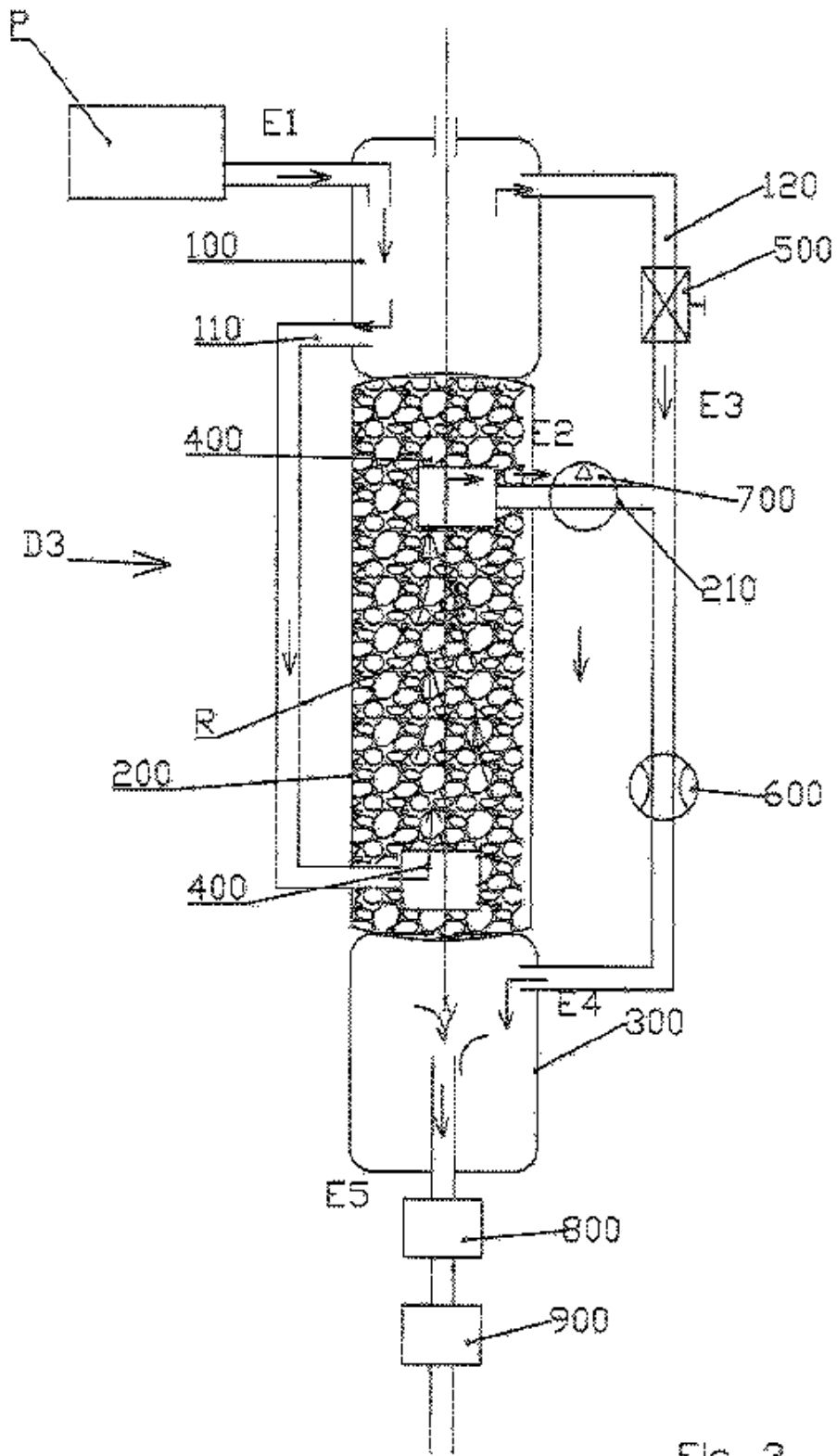


Fig. 3

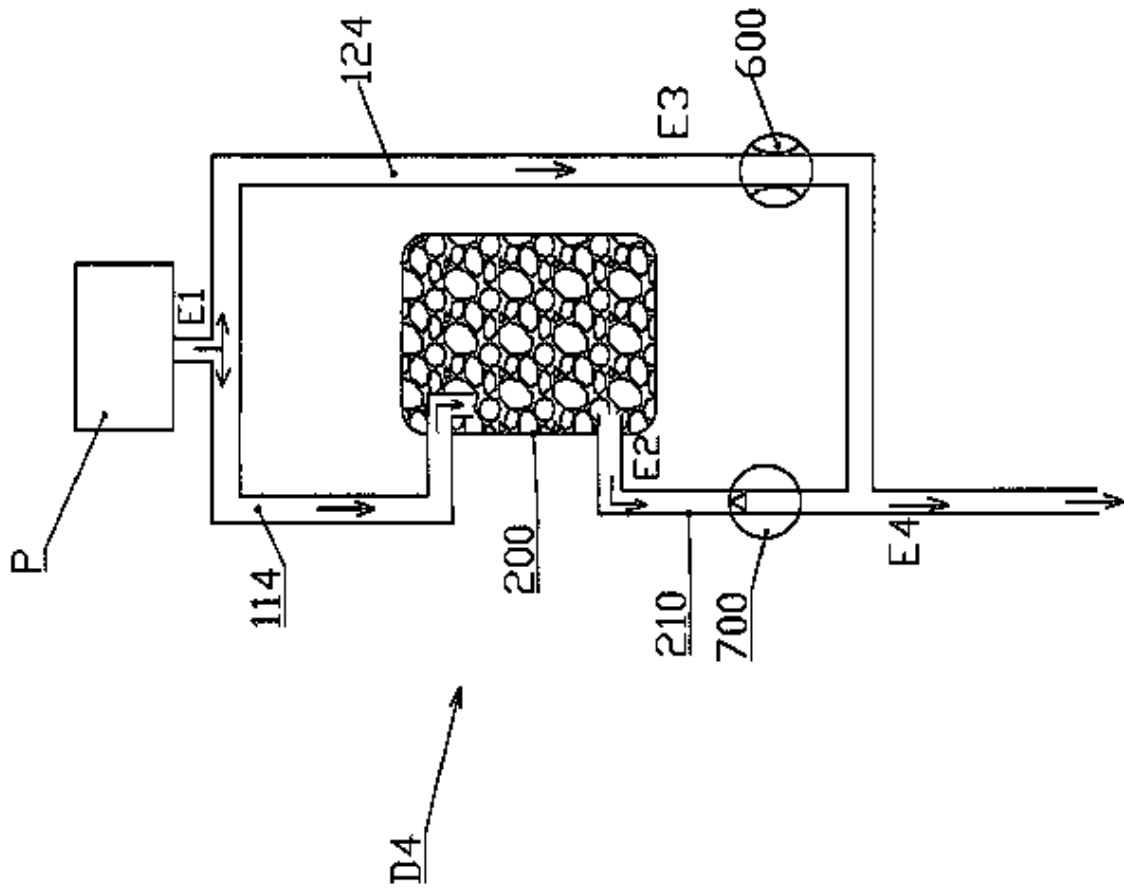


Fig. 4