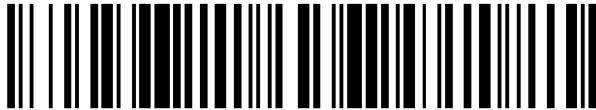


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 965 583**

(21) Número de solicitud: 202330448

(51) Int. Cl.:

C25B 15/021 (2011.01)
C25F 3/16 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN

B2

(22) Fecha de presentación:

02.06.2023

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

15.04.2024

Fecha de concesión:

22.08.2024

(45) Fecha de publicación de la concesión:

29.08.2024

(73) Titular/es:

**STEROS GPA INNOVATIVE, S.L. (100.0%)
C/ MARACAIBO 1, NAU 2
08030 BARCELONA (Barcelona) ES**

(72) Inventor/es:

**ROMAGOSA CALATAYUD, Pau y
GUITART MONTALBAN, Francesc**

(74) Agente/Representante:

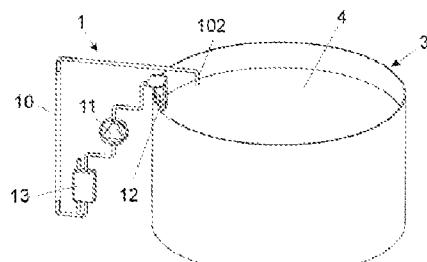
ESPIELL GÓMEZ, Ignacio

(54) Título: **MÉTODO Y EQUIPO PARA CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LAS PARTÍCULAS EN PROCESOS DE PULIDO MEDIANTE PARTÍCULAS SÓLIDAS CON ELECTROLITO EN ENTORNO LÍQUIDO**

(57) Resumen:

Método y equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido. El método comprende: una etapa de absorción del líquido (4) de la cuba (3) donde están las partículas (2); una etapa de refrigeración del líquido (4) externamente a la cuba (3); y una etapa de reincorporación del líquido (4) refrigerado en la cuba (3) para reducir la temperatura de las partículas. Y el equipo (1) comprende: un circuito de conductos (10), con boca de entrada (101) y boca de salida (102) en la cuba (3); una bomba (11) de aspiración; un filtro (12) con malla (121) que no permite el paso de las partículas (2); y un intercambiador (13) de calor.

FIG. 1



ES 2 965 583 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.

Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

MÉTODO Y EQUIPO PARA CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LAS PARTÍCULAS EN PROCESOS DE PULIDO MEDIANTE PARTÍCULAS SÓLIDAS CON ELECTROLITO EN ENTORNO LÍQUIDO

5

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a 10 un método y a un equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, aportando, a la función a que se destina, ventajas y características, que se describen en detalle más adelante.

El objeto de la presente invención recae en un método aplicable en procesos de pulido 15 mediante partículas sólidas con un electrolito en el interior de una cuba, estando dichas partículas sumergidas en un entorno líquido, conductor o no, con el objetivo de mantener constante la temperatura de las partículas, concretamente a temperatura baja, evitando que un aumento de la temperatura producida en el proceso por ejemplo por la conducción de corriente queda degradar dichas partículas, reduciendo con ello su vida útil, afectando a la 20 conductividad y, por tanto, a la efectividad del proceso de pulido que puede dejar de ser homogéneo, estando dicho método basado en la refrigeración del líquido donde se encuentran sumergidas las partículas para, una vez refrigerado, reducir la temperatura de las partículas.

Por otra parte, un segundo aspecto de la invención se refiere a un equipo de refrigeración 25 aplicable a una cuba de un sistema de pulido mediante partículas sólidas en entorno líquido, el cual comprende, esencialmente, un circuito con un filtro específico que aspira solamente el líquido desde la parte inferior de la cuba y lo conduce a un intercambiador de calor siendo nuevamente devuelto a la cuba.

30 CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicado al tratamiento de superficies metálicas, especialmente el sector industrial dedicado al pulido de superficies metálicas, con aplicaciones en cualquier campo, abarcando

particularmente los procesos de electropulido mediante partículas sólidas en entorno líquido.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

- 5 Son conocidos en el estado de la técnica procedimientos de pulido de superficies en que las piezas a tratar se pulen por fricción a través de partículas sólidas conductoras incorporadas en una cuba.

Por ejemplo, por el documento PCT/ES2017/070247, se conoce un "Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, y cuerpos sólidos para llevar a cabo dicho proceso." que tras, la conexión de las piezas a tratar al polo positivo (ánodo) de un generador de corriente, se basa esencialmente, en la fricción de la pieza con un conjunto de partículas constituidas por cuerpos sólidos libres eléctricamente conductores cargados con carga eléctrica negativa en un entorno gaseoso y en la introducción de dichas piezas, dentro de un recipiente o cuba, a fricción con un conjunto de partículas las cuales se encuentran incorporadas en dicho recipiente y que contactan eléctricamente con el polo negativo (cátodo) del generador de corriente, contacto eléctrico de las partículas con el polo negativo del generador de corriente que, de preferencia, se lleva a cabo a través del recipiente que actúa de cátodo al estar conectado directamente a dicho polo negativo del generador.

20

El problema es que, durante dicho tipo de procesos de pulido mediante partículas sólidas con un electrolito en el interior de una cuba, las partículas aumentan de temperatura debido al paso de corriente a través de las mismas. El proceso puede ser en un entorno gaseoso, como en el caso de la citada patente, pero también se puede llevar a cabo en un entorno líquido, en 25 cuyo caso las partículas conductoras están dentro de un líquido conductor o no que las envuelve.

En cualquier caso, dicho aumento de temperatura puede degradar las partículas sólidas, provocando menos vida útil de las mismas. Además el aumento de temperatura también 30 afecta a la conductividad y, por lo tanto, el proceso de pulido que depende de la conductividad del proceso no es homogéneo. Esto provoca que, dependiendo de la temperatura de las partículas, el pulido sea uno u otro, lo cual no es aceptable para el resultado que se pretende en ciertos productos.

Dicho método, aunque en el caso de los procesos que se llevan a cabo en un entorno gaseoso resulta eficiente, en el caso de los procesos que se llevan a cabo en entorno líquido es susceptible de mejorar, especialmente porque en el entorno líquido la refrigeración por aire no resulta tan eficiente como en un entorno gaseoso.

5

El objetivo de la presente invención es, pues, el desarrollo de un método y un equipo alternativos que sea más eficiente en el control de la temperatura de las partículas cuando el proceso de pulido se lleva a cabo en entorno líquido.

10 Por otra parte, y como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro método ni equipo que presenten características técnicas y constitutivas iguales o semejantes a las que presentan los que aquí se reivindica.

15 **EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN**

El método y a un equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido que la invención propone se configuran como la solución idónea al objetivo anteriormente señalado, estando los detalles 20 caracterizadores que lo hacen posible y que lo distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

Concretamente, lo que la invención propone, como se ha apuntado anteriormente, es un método aplicable en procesos de pulido mediante partículas sólidas con un electrolito 25 sumergidas en un líquido, conductor o no, en el interior de una cuba, cuya finalidad es mantener constante la temperatura de las partículas, preferentemente a temperatura baja, evitando que un aumento de dicha temperatura producida en el proceso por culpa de la conductividad pueda degradar las partículas, reduciendo con ello su vida útil, afectando a la conductividad y, por tanto, a la efectividad del proceso que puede dejar de ser homogéneo.

30

Para ello el método objeto de la presente invención comprende, esencialmente, al menos:

- una etapa de absorción del líquido que contiene la cuba donde se encuentran sumergidas las partículas;

- una etapa de refrigeración de dicho líquido, preferentemente mediante su paso por un intercambiador de calor situado externamente a la cuba; y

- 5 - una etapa de reincorporación del líquido refrigerado en la cuba para, a su vez, reducir la temperatura de las partículas.

Además, es importante destacar que, para llevar a cabo correctamente la descrita refrigeración del líquido, conviene evitar que las partículas sean absorbidas juntamente con 10 dicho líquido en la etapa absorción, ya que ello puede afectar, tanto al proceso de refrigeración del líquido en el intercambiador como al proceso de pulido que se puede seguir llevando a cabo en la cuba durante el proceso de refrigeración del líquido, ya que el pulido y la refrigeración del líquido pueden producirse de modo simultáneo, evitando así interrumpir la productividad.

15

Por dicho motivo, de preferencia, previamente o en la propia etapa de absorción del líquido, el método comprende una etapa de filtrado del líquido previa a la etapa de refrigeración que evita el paso de las partículas hacia el intercambiador del exterior de la cuba junto con el líquido a refrigerar.

20

Por otra parte, como se ha comentado anteriormente, un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un equipo de refrigeración aplicable a una cuba de un sistema de pulido mediante partículas sólidas en entorno líquido, según el método anteriormente descrito, el cual comprende, esencialmente:

- 25 - un circuito de conductos con entrada y salida en la cuba;
- una bomba de aspiración, apta para provocar la circulación del líquido a través del circuito de conductos;
- 30 - un filtro dotado de una fina malla de tamaño tal que permite el paso del líquido aspirado por la bomba pero no el de las partículas; y
- un intercambiador de calor al que es conducido el líquido tras pasar por el filtro para su refrigeración y ser nuevamente devuelto a la cuba

De preferencia, la entrada al circuito del líquido aspirado por la bomba se encuentra ubicada en la parte inferior de la cuba y la salida del líquido ya refrigerado para su retorno a la cuba se encuentra en la parte superior de la misma.

- 5 De preferencia el filtro se configura como una pieza alargada que se incorpora adosada a la pared de la cuba, contando con una porción inferior que define un cuerpo con una boca de entrada igualmente larga y estrecha, donde incorpora la malla que impide el paso de las partículas a su través, y una porción superior que conecta con la conducción del circuito en
10 que se intercala la bomba de aspiración.

- Por su parte, de preferencia, el intercambiador de calor es un intercambiador de placas con juntas de un paso para líquidos/líquidos, donde el líquido del circuito procedente de la cuba corre por ellas alternamente y a contracorriente de un fluido refrigerante que circula por las
15 restantes placas y que se introduce en el intercambiador a través de respectivas conexiones de entrada y salida.

- Finalmente, en la realización preferida, el circuito de conducto del equipo comprende una conducción de retorno a la cuba que, partiendo del intercambiador, conduce el líquido hasta
20 a la parte superior de la cuba y desde la que cae a su interior por gravedad.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor
25 comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, unos planos en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

- La figura número 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de una cuba de las
30 utilizadas en un proceso de pulido mediante partículas sólidas en entorno líquido en la que se ha incorporado un ejemplo de realización del equipo para control de la temperatura de las partículas, apreciándose las principales partes y elementos que comprende, así como la disposición de las mismas;

la figura número 2.- Muestra una vista en sección de la cuba con el equipo de la invención mostrados en la figura 1;

5 las figuras número 3, 4 y 5.- Muestran respectivas vistas en perspectiva frontal, posterior y sección del filtro que comprende el equipo de la invención, apreciándose su configuración y partes principales;

10 las figuras número 6, 7 y 8.- Muestra respectivas vistas en perspectiva, planta superior y alzado de un ejemplo del intercambiador de calor que comprende el equipo de la invención;

10 la figura número 9.- Muestra una vista en planta de la cuba con el equipo para control de la temperatura de las partículas, en este caso incorporada dentro de una camisa refrigerante; y

15 las figuras número 10 y 11.- Muestran sendas visas en sección de la cuba con la camisa refrigerante, según el corte A-A señalado en la figura 9, siendo en la figura 11 una cuba con elevación central.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

20 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización no limitativa del equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido de la invención, el cual comprende lo que se describe en detalle a continuación.

25 Así, tal como se observa en las figuras 1 y 2, el equipo (1) de la invención, particularmente aplicable en procesos de pulido de piezas (no representadas) mediante partículas (2) sólidas con un electrolito sumergidas, en el interior de una cuba (3), en un líquido (4) conductor o no conductor, comprende esencialmente:

30 - un circuito de conductos (10), apto para la circulación del líquido (4), que cuenta con una boca de entrada (101) y una boca de salida (102) en la cuba (3);

- una bomba (11) de aspiración, de potencia apta para provocar la circulación del líquido (4)

a través de todo el recorrido del circuito de conductos (10);

- un filtro (12) dotado de una fina malla (121) con un tamaño de luz tal que permite el paso a su través del líquido (4) al ser aspirado por la bomba (11) pero no el de las partículas (2)

5 solidas; y

- un intercambiador (13) de calor, intercalado en el circuito de conductos (10) aguas abajo del filtro (12) y de la bomba (11), donde el líquido (4), a su paso por el mismo, es refrigerado antes de su retorno a la cuba (3) a través de la boca de salida (102).

10

De preferencia, como se aprecia en la figura 2, la boca de entrada (101) al circuito de conductos (10) desde la que el líquido (4) es aspirado por la bomba (11) se encuentra integrada en el filtro (12) y ubicada en el fondo de la cuba (3).

15 De preferencia, la boca de salida (102) del circuito de conductos (10), desde la que líquido (4) ya refrigerado es retornado a la cuba (3) se encuentra en la parte superior de la misma. Preferentemente suspendida sobre la superficie del líquido (4) que contiene la cuba (3), de modo que, tras la refrigeración, cae a su interior por gravedad.

20 De preferencia, como muestran las figuras 3 a 5, el filtro (12) consiste en un dispositivo que comprende un cuerpo hueco (122) de configuración alargada que se incorpora adosado a la pared de la cuba (3), contando con una porción inferior (123) que presenta una abertura frontal de entrada (124) igualmente larga y estrecha, donde incorpora la malla (121) que permite el paso del líquido (4) e impide el paso de las partículas (2) a su través, y una porción superior (125) orificada y separada internamente de la porción inferior (123) en cuya parte superior cuenta con un soporte (126) para fijación del dispositivo al borde superior de la cuba (3).

25 Además, internamente dicho cuerpo del filtro (12) incorpora un tubo (103) que recorre toda su extensión y cuenta superiormente con un conector de empalme (127) actuando como prolongación del circuito de conductos (10) con la boca de entrada (101) en su extremo inferior, por la que asciende el líquido (4).

30 Por su parte, atendiendo a las figuras 6 a 8, se observa cómo, de preferencia, el intercambiador (13) de calor es un intercambiador de placas (131) provisto de un primer par

de conexiones de entrada (132) y de salida (133), para su acople al circuito de conductos (10) por donde pasa el líquido (4) procedente de la cuba (3) recorriendo alternamente la mitad de dichas placas (131), y un segundo par de conexiones de entrada (134) y salida (135), previstos para su acople a otro circuito (no representado) de fluido refrigerante que circula por las 5 restantes placas (131).

Por último, opcionalmente, la cuba (3), como se aprecia en las figuras 9 y 10, se incorpora dentro de una camisa (5) refrigerante que la envuelve externamente y cuenta con una entrada de fluido (51) refrigerante por su parte inferior y una salida de fluido (52) refrigerante por su 10 parte superior. Además, para que dicha camisa (5) refrigerante surta mayor efecto, la cuba (3), opcionalmente, define una elevación central (31), tal que el líquido (4) queda siempre más cercano a las paredes de la misma.

15 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan.

REIVINDICACIONES

- 1.- Método para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido que, aplicable en procesos de pulido mediante partículas (2) sólidas con un electrolito sumergidas en un líquido (4), conductor o no, en el interior de una cuba (3), para mantener baja la temperatura de las partículas (2), evitando que un aumento de dicha temperatura producida por ejemplo por culpa de la conducción de corriente, está **caracterizado** por comprender, al menos:
- 5 - una etapa de absorción del líquido (4) que contiene la cuba (3) donde se encuentran sumergidas las partículas (2);
- 10 - una etapa de refrigeración de dicho líquido (4) externamente a la cuba (3); y
- 15 - una etapa de reincorporación del líquido (4) refrigerado en la cuba (3) para, a su vez, reducir la temperatura de las partículas.
- 20 2.- Método para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de refrigeración del líquido (4) externamente a la cuba (3) se lleva a cabo mediante su paso por un intercambiador (13) de calor situado externamente a la cuba (3).
- 25 3.- Método para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque previamente o en la propia etapa de absorción del líquido (4), se prevé una etapa de filtrado del líquido (4) previa a la etapa de refrigeración que evita el paso de las partículas (2).
- 30 4.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido que, aplicable en procesos de pulido de piezas mediante partículas (2) sólidas con un electrolito sumergidas, en el interior de una cuba (3), en un líquido (4) conductor o no conductor, está **caracterizado** por comprender, esencialmente:

- un circuito de conductos (10), apto para la circulación del líquido (4), que cuenta con una boca de entrada (101) y una boca de salida (102) en la cuba (3);
- 5 - una bomba (11) de aspiración, de potencia apta para provocar la circulación del líquido (4) a través de todo el recorrido del circuito de conductos (10);
- un filtro (12) dotado de una fina malla (121) con un tamaño de luz tal que permite el paso a su través del líquido (4) al ser aspirado por la bomba (11) pero no el de las partículas (2) sólidas; y
- 10 - un intercambiador (13) de calor, intercalado en el circuito de conductos (10) aguas abajo del filtro (12) y de la bomba (11), donde el líquido (4), a su paso por el mismo, es refrigerado antes de su retorno a la cuba (3) a través de la boca de salida (102).
- 15 5.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la boca de entrada (101) al circuito de conductos (10) desde la que el líquido (4) es aspirado por la bomba (11) se encuentra integrada en el filtro (12) y ubicada en el fondo de la cuba (3).
- 20 6.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque la boca de salida (102) del circuito de conductos (10), desde la que líquido (4) ya refrigerado es retornado a la cuba (3) se encuentra en la parte superior de la misma.
- 25 7.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la boca de salida (102) del circuito de conductos (10), desde la que líquido (4) ya refrigerado es retornado a la cuba (3) se encuentra suspendida sobre la superficie del líquido (4) que contiene la cuba (3), de modo que, tras la refrigeración, cae a su interior por gravedad.
- 30 8.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según cualquiera de las reivindicaciones

4 a 7, **caracterizado** porque el filtro (12) es un dispositivo que comprende un cuerpo hueco (122) de configuración alargada que se incorpora adosado a la pared de la cuba (3), contando con una porción inferior (123) que presenta una abertura frontal de entrada (124) igualmente larga y estrecha, donde incorpora la malla (121) que permite el paso del líquido (4) e impide el paso de las partículas (2) a su través, y una porción superior (125) con un soporte (126) para fijación al borde superior de la cuba (3).

9.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque dicho filtro (12) incorpora internamente un tubo (103) que recorre toda su extensión y cuenta superiormente con un conector de empalme (127) actuando como prolongación del circuito de conductos (10) con la boca de entrada (101) en su extremo inferior, por la que asciende el líquido (4).

15 10.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado** porque el intercambiador (13) de calor es un intercambiador de placas (131).

20 11.- Equipo para control de la temperatura de las partículas en procesos de pulido mediante partículas sólidas con electrolito en entorno líquido, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizado** porque la cuba (3) va incorporada dentro de una camisa (5) refrigerante que la envuelve externamente y cuenta con una entrada de fluido (51) refrigerante por su parte inferior y una salida de fluido (52) refrigerante por su parte superior.

FIG. 1

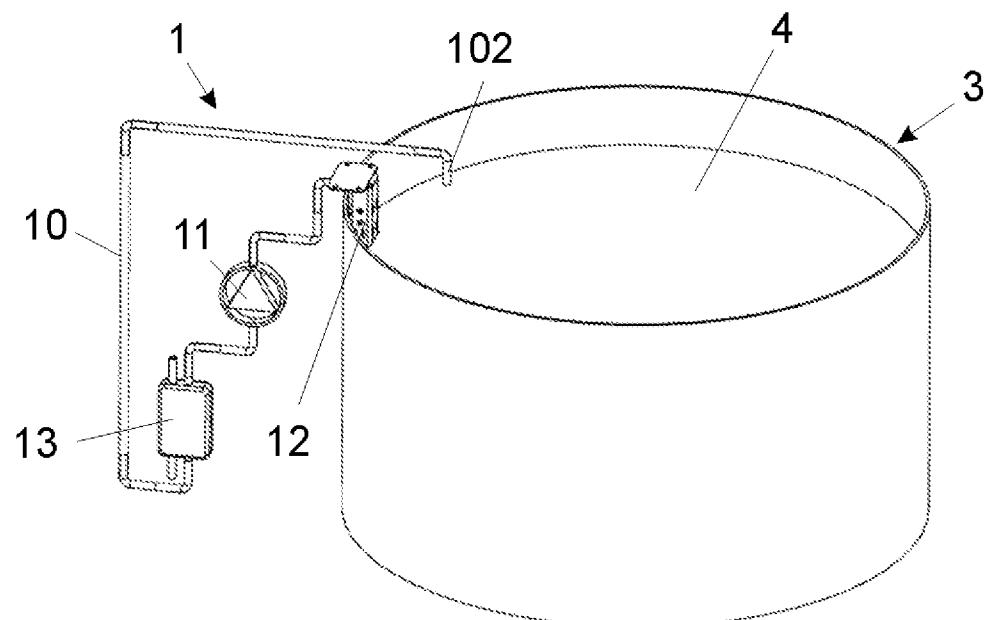


FIG. 2

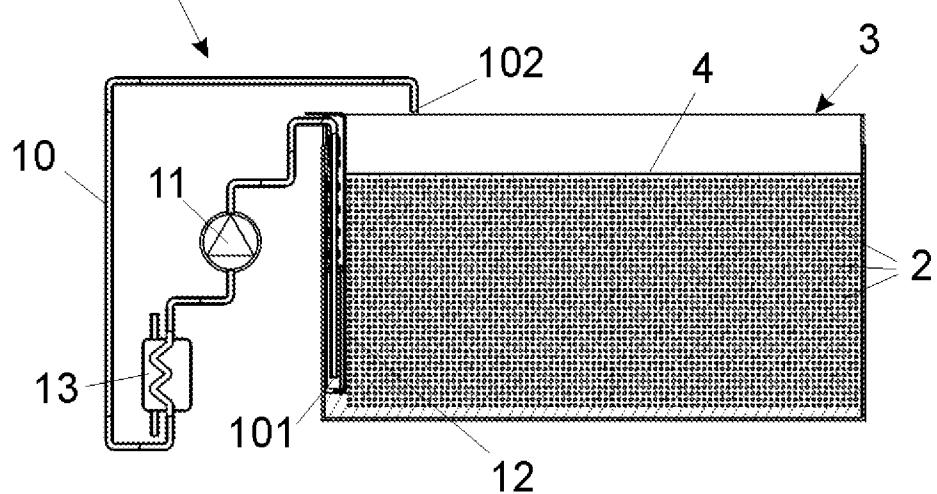


FIG. 3

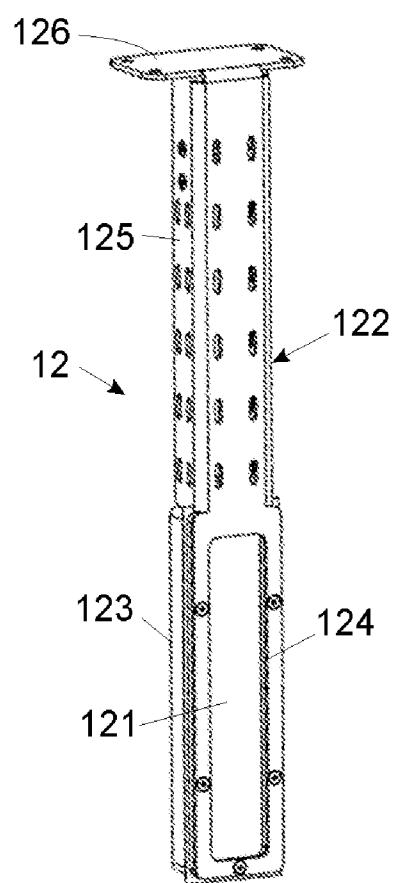


FIG. 5

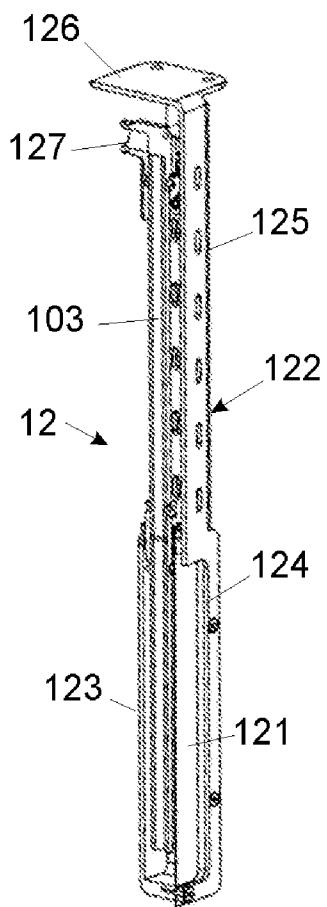


FIG. 4

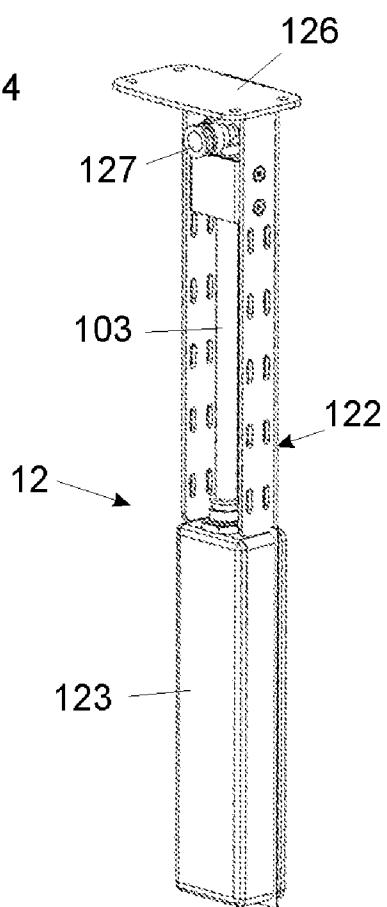


FIG. 6

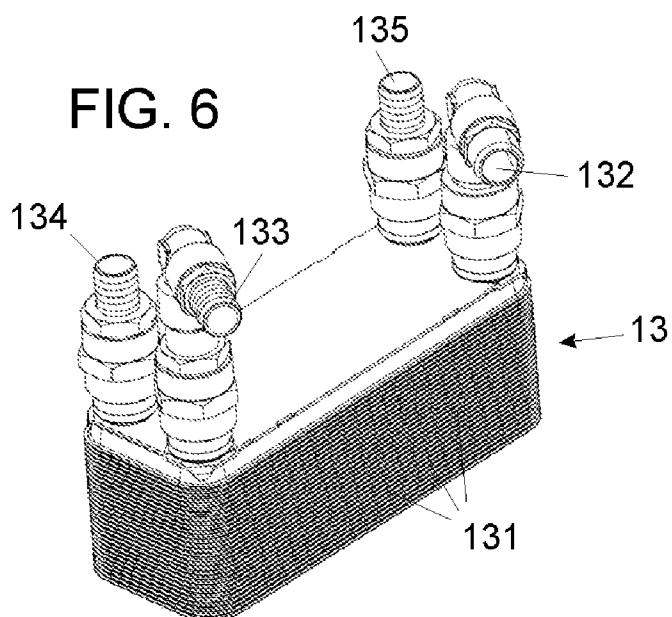


FIG. 7

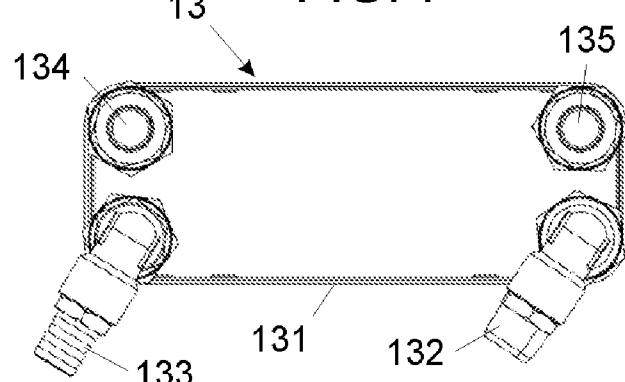


FIG. 8

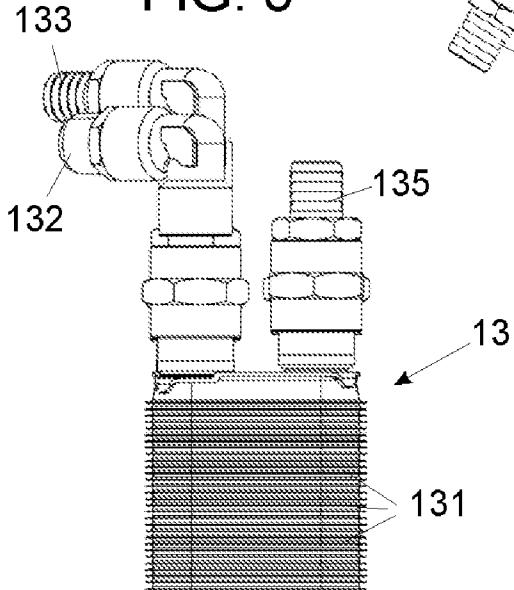


FIG. 9

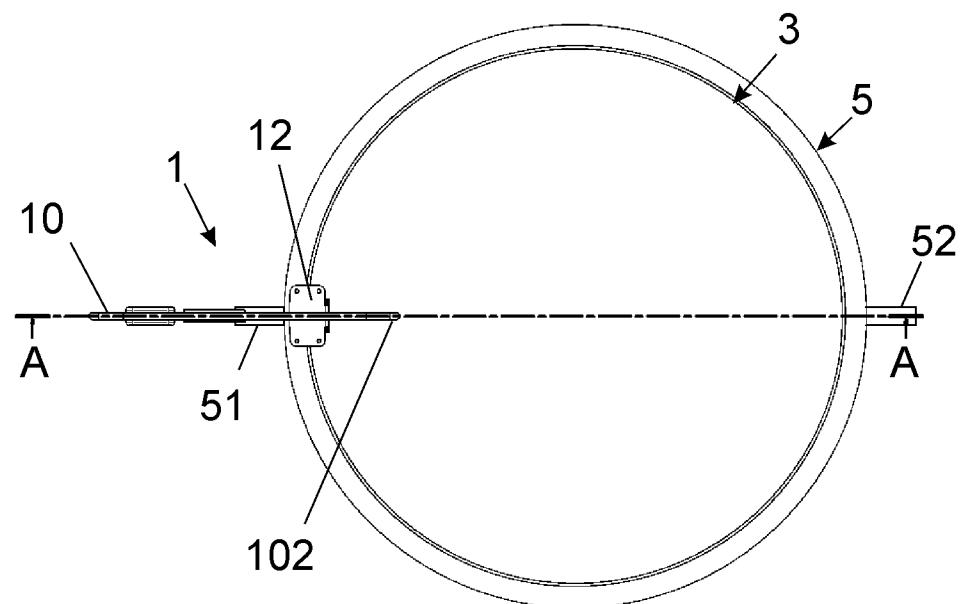


FIG. 10

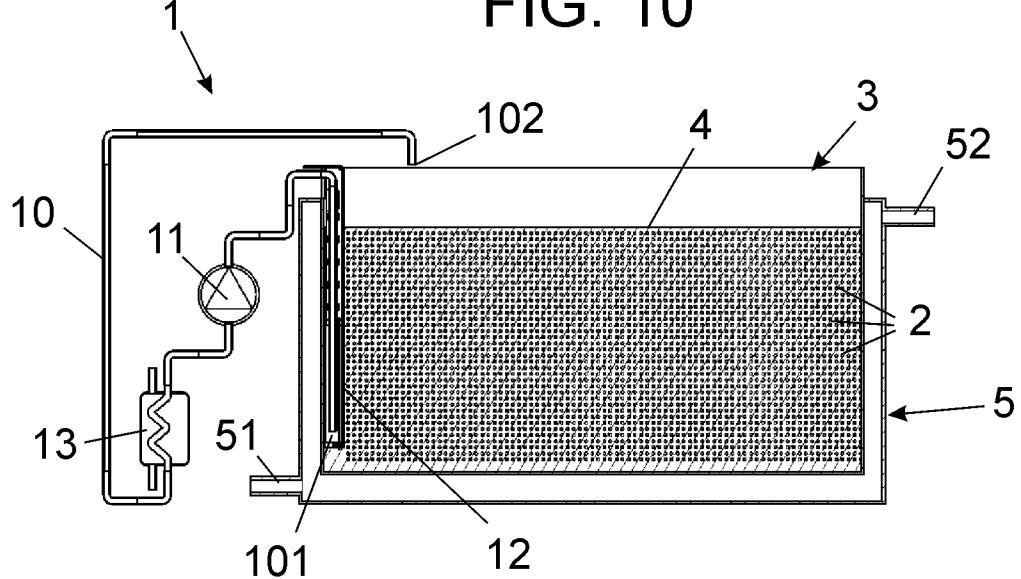


FIG. 11

