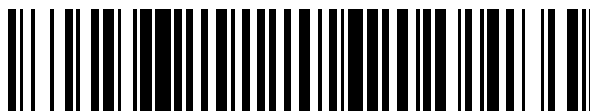


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 262**

51 Int. Cl.:

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 53/78 (2006.01)

B01D 53/48 (2006.01)

B01D 53/14 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2006 E 09008295 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 2100657**

54 Título: **Dispositivo de depuración de gases de combustión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2013

73 Titular/es:

**DOOSAN LENTJES GMBH (100.0%)
DANIEL-GOLDBACH-STRASSE 19
40880 RATINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**OBERHEID, FRANK;
ZIEMANN-NÖTHE, ANNETTE;
DELLE, FRANK;
WEITEMEIER, MARTIN y
PELKMAN, AAT**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 400 262 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 de depuración de gases de combustión.

5 La invención se refiere a un dispositivo de depuración de gases de combustión.

El gas de combustión, que se produce en particular con la combustión de combustibles fósiles, contiene entre otras cosas a menudo una proporción considerable de óxidos de azufre. Debido a su agresividad con respecto al medio ambiente, debe evitarse en la medida de lo posible la producción de óxidos de azufre.

10

Para ello se utilizan dispositivos de depuración de gases de combustión.

Ya se conocen dispositivos para la depuración de gas de combustión, por ejemplo en el caso de centrales eléctricas, en las que se genera energía a partir de combustibles fósiles, en particular centrales carboeléctricas, centrales eléctricas de petróleo, centrales alimentadas por gas o similares. Los dispositivos de tipo genérico comprenden normalmente un lavador con toberas de líquido de lavado, que a menudo están dispuestas en varios niveles, un sumidero de líquido de lavado, en el que se acumula líquido de lavado, y una zona de absorción, que en una sección de recipiente cilíndrica del lavador se extiende desde el sumidero de líquido de lavado hasta el nivel de tobera de líquido de lavado superior. El gas de combustión se conduce en una sección inferior de la zona de absorción al interior del lavador, desde aquí fluye esencialmente de manera vertical hacia arriba y abandona el lavador a través de una abertura de salida prevista por encima de las toberas de líquido de lavado. El líquido de lavado, también denominado absorbente, contiene sustancias, que entre otras cosas se unen a los óxidos de azufre o los transforman de manera química. En su recorrido a través del lavador el gas de combustión entra en contacto con el líquido de lavado que sale de las toberas de líquido de lavado y se depura, en particular se desulfura, lo que se describe a continuación en más detalle. Un dispositivo de depuración de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE-A-10058548.

15

20

25

El líquido de lavado comprende además de agua preferentemente sustancias con proporciones de sustancias alcalinas y/o alcalinotérreas, que reaccionan con los óxidos de azufre presentes en el gas de combustión y con los óxidos de azufre generados en el lavador. En particular se utiliza óxido de calcio, hidróxido de calcio, hidrogenocarbonato de calcio, carbonato de calcio o similares. En el caso de utilizar agua de mar como líquido de lavado ya están contenidas cantidades considerables de sustancias alcalinas, en particular hidrogenocarbonato, en el líquido de lavado.

30

Las sustancias alcalinas reaccionan en el caso de utilizar agua de mar como líquido de lavado con los óxidos de azufre presentes en el gas de combustión esencialmente para dar sulfatos, que entonces están disueltos en el agua de mar. El gas de combustión se depura de este modo eliminando los óxidos de azufre no deseados y sale del dispositivo de depuración. Por el contrario, el líquido de lavado llega al sumidero de líquido de lavado junto con las partículas de sulfato que se mantienen en suspensión en el mismo y se acumula en el mismo.

35

En caso de que la instalación de depuración de gases de combustión se haga funcionar con cal, se produce esencialmente sulfato de calcio.

40

En caso de utilizar agua de mar como líquido de lavado, de manera correspondiente a las sustancias alcalinas disueltas se producen sulfitos como subproductos no deseados. En el caso del dispositivo de depuración de gases de combustión según los documentos DE 295 17 698 U y EP 0756890 B1 el sulfito formado se oxida en el sumidero de absorbedor. Mediante aire de oxidación pretende eliminarse el CO₂. A este respecto se ajustará la cantidad de líquido de lavado de tal manera que en el sumidero reine un valor de pH de desde 3,5 hasta 5. A este respecto es decisivo el exceso de bicarbonato. Puede guiarse un flujo adicional de agua de mar para compensar la necesidad de bicarbonato a través de un conducto adicional al interior del sumidero de lavado. El líquido de lavado aireado se conduce a continuación a un tanque de reacción complementaria y se mezcla con agua de mar nueva, que se alimenta a través de conductos separados.

45

50

Los dispositivos de depuración de gases de combustión de tipo genérico se conocen como lavadores y a menudo están configurados como torre de lavado. La torre de lavado presenta por regla general al menos una entrada inferior para el gas de combustión sin depurar, por debajo de la entrada de gases de combustión un sumidero para un absorbente, por encima de la entrada de gases de combustión una unidad, con la que se pulveriza el absorbente en el gas de combustión entrante así como una salida dispuesta en la zona superior de la torre de lavado para el gas de combustión depurado. Se utilizan procedimientos que utilizan agua de mar como absorbente. El agua de mar contiene además sustancias alcalinas en particular hidrogenocarbonato, que también reaccionan con los óxidos de azufre.

55

60

En el caso de utilizar agua de mar como absorbente no se produce yeso. Para este fin se alimenta oxígeno al absorbente usado, de modo que se sigue oxidando una proporción lo más elevada posible de sulfitos para dar sulfatos.

65

Se busca una instalación de depuración de gases de combustión con una técnica de procedimiento mejorada.

La invención propone como solución un dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1.

5 El tanque o un depósito están conectados según la técnica de los fluidos con el sumidero de la torre de lavado.

En el caso del absorbente se trata del agente de absorción fluido derivado de la reacción de absorción, esencialmente usado, mezclado con un agente de absorción nuevo.

10 El aireador de placas permite alimentar el oxidante, por ejemplo aire, al absorbente a través de una zona ampliada. De este modo puede conseguirse una aceleración de la formación de sulfato así como un mayor rendimiento. En teoría pueden conseguirse valores residuales de sulfito de > de aproximadamente un 1,5% en peso, en particular < de aproximadamente un 1,0% en peso. Se pretende obtener una oxidación completa. El agua de mar que fluye de vuelta presenta entonces una calidad que se corresponde con las regulaciones medioambientales habituales. La zona de aireación es una parte del dispositivo de aireación, en la que el absorbente puede ponerse en contacto con el oxidante.

20 El aireador de placas puede estar formado, por ejemplo, por placas, que presentan una cavidad que está conectada según la técnica de los fluidos con una fuente de oxidante. La superficie de una placa del aireador de placas está dotada de al menos una abertura, a través de la que el oxidante puede entrar en el absorbente. El oxidante es a menudo gaseoso y se introduce por soplado a través de la abertura en el absorbente. El aireador de placas puede presentar varias placas de este tipo, que por ejemplo puede estar apiladas o dispuestas de manera similar. Preferentemente, las placas están conectadas reotécnicamente con una fuente de oxidante común.

25 Para el aireador de placas son posibles las siguientes formas de realización: esencialmente en forma de disco, esencialmente ovalado, con una membrana perforada, con una membrana intercambiable, con poros para un oxidante fluido, presentando los poros de media un diámetro de desde aproximadamente 0,1 hasta 1,5 mm, preferentemente desde aproximadamente 0,25 hasta 0,9 mm, de manera especialmente preferible desde aproximadamente 0,4 hasta 0,8 mm, pudiendo encontrarse una frecuencia de los poros en un intervalo de desde aproximadamente 1 hasta 10 poros por cm^2 , la membrana puede presentar además de poros o adicionalmente a poros al menos una hendidura, la membrana puede estar formada por EPDM.

30 Según la invención se utiliza agua de mar como absorbente. De este modo, pueden reducirse los costes. En particular esto es ventajoso para instalaciones que están instaladas en la zona de costa, en las que por tanto puede proporcionarse agua de mar de manera económica.

35 Una zona de aireación se forma mediante un tanque de aireación conectado según la técnica de los fluidos con un sumidero del dispositivo de depuración de gases de combustión. Esto permite configurar por separado también después del lavador un dispositivo de aireación, de modo que ambos dispositivos pueden configurarse de manera óptima independientemente uno de otro para su objetivo previsto. No es necesario adaptar el dispositivo de aireación, por ejemplo, con respecto a sus dimensiones, a las dimensiones de la torre de lavado, cuyas dimensiones están predeterminadas de manera fija por su funcionamiento previsto como torre de lavado. Mediante la posibilidad de diseño óptima del tanque de aireación puede aumentarse adicionalmente el rendimiento. Además puede optimizarse el dispositivo de aireación según puntos de vista reotécnicos, para reducir un aporte de energía para una generación de flujo. La conexión entre el sumidero y el tanque de aireación se produce a través de un paso.

40 Los aireadores de placas pueden extenderse esencialmente por toda la zona de aireación. Esto permite diseñar el tanque de aireación lo más pequeño posible con respecto a sus dimensiones. De este modo, pueden ahorrarse costes.

45 Según un perfeccionamiento el dispositivo de aireación presenta una unidad de circulación para el absorbente. Con la unidad de circulación puede conseguirse un aumento adicional de la acción del dispositivo de aireación. Mediante la circulación del absorbente puede introducirse además una cantidad de oxidante aumentada en el absorbente, de modo que puede conseguirse una aceleración de la reacción. El aireador de placas y la unidad de circulación pueden formar una sola pieza. Así, por ejemplo, en las placas pueden estar previstas bombas de circulación o similares. El desarrollo del procedimiento puede optimizarse adicionalmente. Alternativa o adicionalmente también puede generarse una circulación mediante una disposición según la técnica de flujo de los aireadores de placas, obstáculos al flujo/accesorios y/o introducción de gas mediante soplado.

50 Además se propone que el aireador de placas esté dispuesto en una rejilla. La disposición de una rejilla permite disponer los aireadores de placas de manera sencilla en el tanque de aireación. La rejilla sujeta los aireadores de placas en su posición prevista, de modo que pueden adoptar su función prevista de manera óptima. La rejilla puede estar formada, por ejemplo, por conductos tubulares, a través de los que puede alimentarse el oxidante a las placas individuales del aireador de placas. De este modo se consigue al mismo tiempo un suministro sencillo y cómodo a las placas del aireador de placas con el oxidante.

Con la invención se hace posible un procedimiento para airear un absorbente, en el que al absorbente líquido, dispuesto en una zona de aireación del dispositivo de aireación, por medio de un aireador de placas sumergido en el absorbente, se le alimenta un oxidante gaseoso, formándose en el absorbente burbujas de gas que contienen el oxidante, cuyo diámetro medio es esencialmente $<$ de aproximadamente 1,5 mm, preferentemente $<$ de aproximadamente 1,0 mm, en particular $<$ de aproximadamente 0,7 mm. Se ha demostrado que las burbujas de gas en comparación con los dispositivos de aireación conocidos permanecen más tiempo en contacto con el absorbente, porque debido a su tamaño sólo están expuestas a una fuerza de empuje reducida en el absorbente. Mediante el aumento en el número de burbujas de gas, con una misma cantidad de oxidante puede conseguirse un aumento de superficie del oxidante con el absorbente, de modo que puede acelerarse una reacción en el sentido deseado y conseguirse un alto rendimiento.

Como oxidante puede utilizarse esencialmente oxígeno, aire o un gas o una mezcla de gases, que contenga oxígeno o que al introducirse en el absorbente libere oxígeno.

Características y ventajas adicionales pueden deducirse de la siguiente descripción de un ejemplo de realización. Los componentes esencialmente iguales están designados con los mismos números de referencia. Además con respecto a las mismas características y funciones se remite a la descripción del ejemplo de realización en la figura 1. Los dibujos son dibujos esquemáticos y sirven sólo para explicar el siguiente ejemplo de formas de realización. Los dibujos muestran:

la figura 1: una vista en perspectiva en una representación parcialmente en sección de un dispositivo de depuración de gases de combustión con un dispositivo de aireación y una torre de lavado según la invención,

la figura 2: a modo de fragmento un diagrama de bloques para el dispositivo de depuración de gases de combustión según la figura 1,

la figura 3: una vista en planta de un tanque de aireación del dispositivo de aireación con aireadores de placas dispuestos en una rejilla, y

la figura 4: en una representación ampliada un fragmento de rejilla con aireadores de placas.

En la figura 1, se representa en perspectiva y en parte como representación abierta un dispositivo de depuración de gases de combustión 10, que presenta una torre de lavado 20 así como un dispositivo de aireación 12. Por motivos de claridad, no se han representado la zona de alimentación del gas de combustión que va a depurarse ni la zona de evacuación. La torre de lavado 20 presenta en su zona inferior un sumidero 18, en el que está dispuesto un absorbente, en el presente caso agua de mar. Al agua de mar pueden habersele añadido sustancias adicionales para mejorar el efecto del dispositivo de depuración de gases de combustión 10. Al lado de la torre de lavado 20 están dispuestas unas bombas 28 conectadas reotécnicamente con el sumidero 18, que guían el absorbente a través de conductos 24 a una zona de inyección 26 dentro de la torre de lavado 20. Aquí, mediante toberas no representadas en más detalle se inyecta el absorbente a contracorriente en el gas de combustión que fluye a través de la torre de lavado 20 de abajo arriba. A este respecto se eliminan mediante lavado los componentes químicos no deseados en el gas de combustión y/o se unen de manera química. El absorbente inyectado se acumula de nuevo en el sumidero 18. La figura 2 muestra el dispositivo de depuración de gases de combustión 10 según la figura 1 en una representación en bloques esquemática.

Por este motivo, el sumidero 18 está conectado según la técnica de flujo con un tanque de aireación 14 de un dispositivo de aireación 12 a través de un paso 32. En el tanque de aireación 14 está dispuesta, sumergida en el absorbente, una rejilla 34 con aireadores 16 de placas. El tanque de aireación 14 presenta un ancho de aproximadamente 20 m y una longitud de aproximadamente 70 m (figura 3). En la rejilla 34 están dispuestos los aireadores 16 de placas individuales y se suministran a través de la misma con aire como oxidante. En la presente configuración cada rejilla 34 presenta una longitud de aproximadamente 9 m, estando dispuestos en cada rejilla 34 aireadores 16 de placas en un modo de construcción apilado (figura 4). Cada aireador de placas 16 está configurado esencialmente en forma de disco y ovalado. A este respecto el semieje grande de la extensión ovalada está orientado aproximadamente paralelo a la superficie de líquido del absorbente. En la presente configuración la dimensión del semieje grande asciende a aproximadamente 0,7 m y el semieje pequeño a aproximadamente 0,2 m. El grosor del aireador de placas 16 se encuentra en aproximadamente 0,02 m. En la rejilla 34 los aireadores 16 de placas están dispuestos con una distancia de aproximadamente 0,1 m. Desde una fuente de oxidante no representada en más detalle se alimenta, a través de conductos 30, aire como oxidante a la rejilla 34. Éste fluye a través de las rejillas 34 al interior de los aireadores 16 de placas y aquí sale a través de una membrana no representada en más detalle hacia el absorbente. De este modo se consigue un buen suministro del absorbente con oxidante.

El ejemplo de forma de realización representado en las figuras sirve únicamente como explicación de la invención y no la limita.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de depuración de gases de combustión con una torre de lavado (20), que presenta al menos una entrada inferior para gas de combustión sin depurar, además por debajo de la entrada de gases de combustión un sumidero (18) para un absorbente de agua de mar y por encima de la entrada de gases de combustión una unidad, con la que se pulveriza el absorbente en el gas de combustión entrante, así como una salida dispuesta en la zona superior de la torre de lavado (20) para el gas de salida depurado, caracterizado porque presenta las características siguientes:
- 10 a) al lado de la torre de lavado (20) están dispuestas unas bombas (28) conectadas reotécnicamente con el sumidero (18), de modo que el absorbente de agua de mar pueda fluir a través de una pared por un paso al interior del sumidero (18), conduciendo las bombas (28), a través de unos conductos (24), el absorbente de agua de mar hacia una zona de inyección (26) dentro de la torre de lavado (20),
- 15 b) el sumidero (18) está conectado según la técnica de los fluidos con un tanque de aireación (14), que forma una zona de aireación de un dispositivo de aireación (12),
- 20 c) la zona de aireación presenta al menos un aireador de placas (16), que está sumergido en el absorbente de agua de mar dispuesto en la zona de aireación.
2. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que el sumidero (18) y el tanque (14) están conectados reotécnicamente a través de una abertura.
- 25 3. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que el sumidero (18) y el tanque (14) están conectados reotécnicamente a través de un paso (32).
4. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que el sumidero (18) y el tanque (14) están conectados reotécnicamente a través de una tubería.
- 30 5. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que el sumidero (18) y el tanque (14) forman un tanque común.
6. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que una zona de aireación del tanque (14) está dispuesta fuera de una zona, que forma el sumidero (18).
- 35 7. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de aireación (12) presenta una unidad de circulación para el absorbente.
- 40 8. Dispositivo de depuración de gases de combustión según la reivindicación 1, en el que el absorbente de agua de mar es un agente de absorción de agua de mar usado, mezclado con un agente de absorción nuevo.

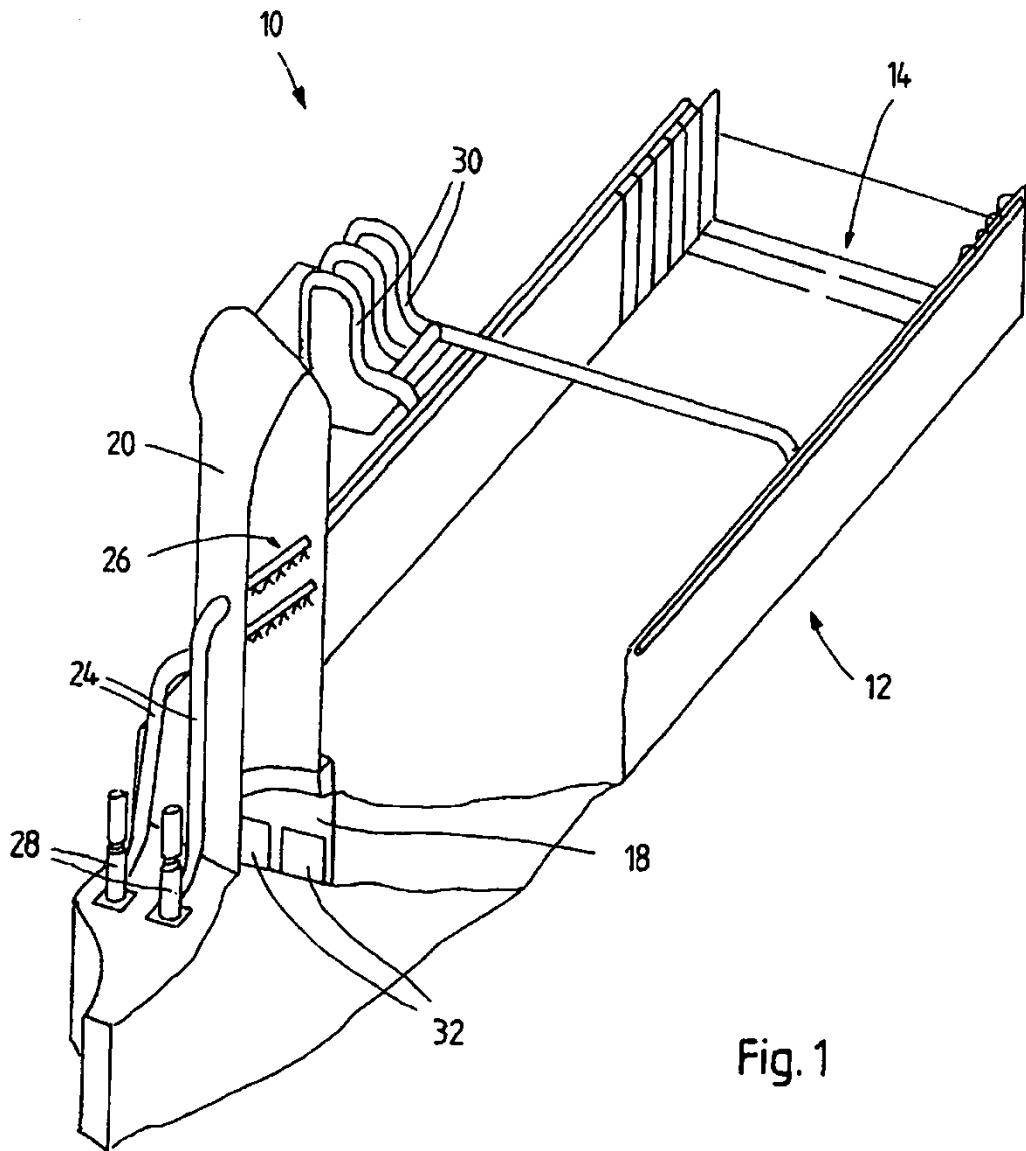


Fig. 1

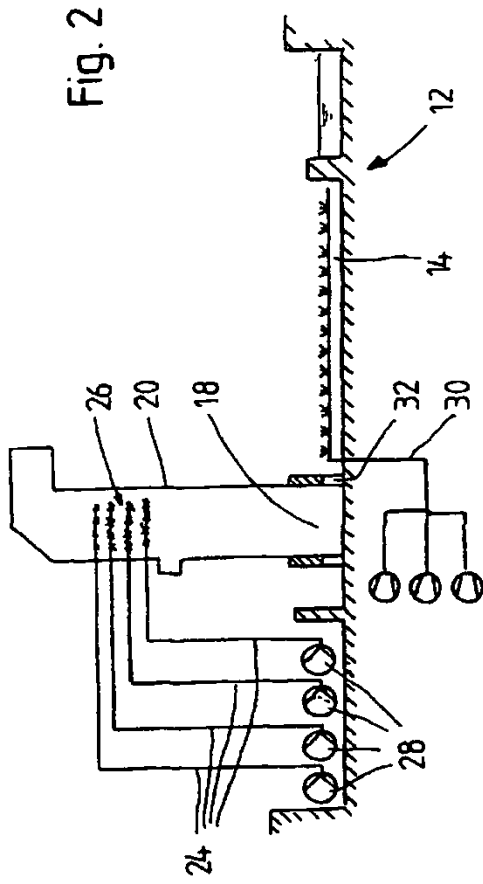


Fig. 4

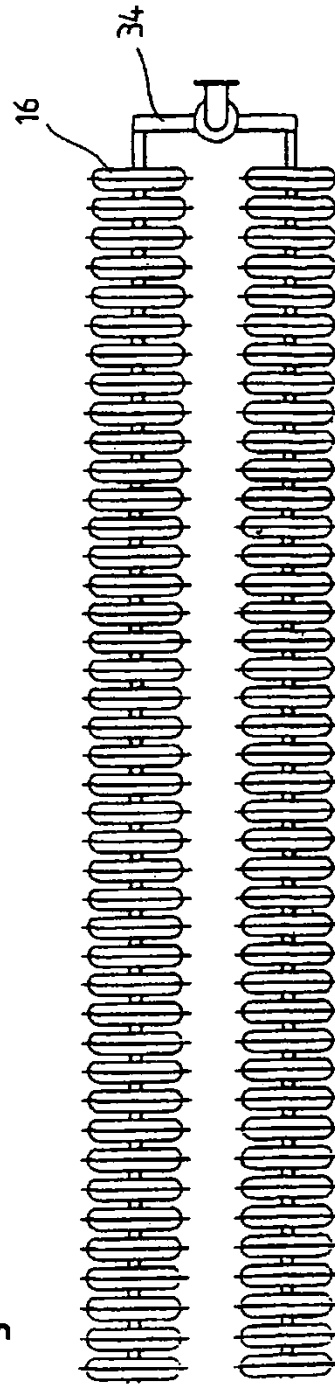


Fig. 3

