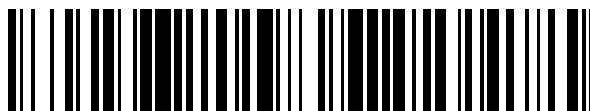


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 735**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/18** (2006.01)

**C01B 7/19** (2006.01)

**C01B 9/08** (2006.01)

**B01D 53/68** (2006.01)

**B01D 53/78** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 11861636 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2570175**

54 Título: **Sistema de reciclaje sin contaminación para producir, de manera segura, fluoruro de hidrógeno anhidro**

30 Prioridad:

**31.10.2011 CN 201110337061**

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

**18.10.2016**

73 Titular/es:

**SHENZHEN SUNXING LIGHT ALLOYS  
MATERIALS CO., LTD (100.0%)  
Building A Sunxing Plant Hi-Tech Industrail  
District Gongming Town, Guanguang Road  
Baoan District  
Shenzhen, Guangdong 518000, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, XUEMIN;  
YE, QINGDONG;  
YU, YUEMING;  
ZHOU, SIHAI;  
YANG, JUN y  
XHOU, ZHI**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

ES 2 586 735 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

Sistema de reciclaje sin contaminación para producir, de manera segura, fluoruro de hidrógeno anhidro

### 5 Campo técnico de la invención

**[0001]** La presente invención se refiere a un sistema de recuperación sin contaminación para producir, de manera segura, hidruro de flúor anhidro, y en particular, a un sistema de recuperación sin contaminación para producir, de manera segura, hidruro de flúor anhidro que puede garantizar absolutamente la seguridad de su medioambiente circundante.

### Técnica antecedente de la invención

**[0002]** El hidruro de flúor anhidro es una materia prima industrial importante, pero es sumamente fuerte, tóxico, corrosivo y nocivo para el medio ambiente, y tendrá como resultado un peligro significativo para las poblaciones y los cultivos agrícolas alrededor de las mismas. Existe una fuga inevitable de hidruro de flúor durante la carga y descarga. Además, en caso de un control inapropiado de la temperatura o la velocidad de reacción, se provocará presión excesiva, con el resultado de una apertura automática de la válvula de descarga dispuesta en ambos extremos del reactor y la liberación de hidruro de flúor desde ambos extremos del reactor, lo cual causa contaminación ambiental y un enorme desperdicio de material, véase, por ejemplo, el documento US5552121.

**[0003]** En vista de las razones anteriores, cómo encontrar un modo de preparación y reutilización segura y respetuosa con el medio ambiente de hidruro de flúor anhidro determina las expectativas de la industria de producción de hidruro de flúor y la protección del medio ambiente y los recursos locales, así como la realización y ejecución de las políticas sobre tecnologías de producción limpia y exhaustiva utilización de recursos propugnadas encarecidamente por nuestra nación.

### Resumen de la invención

**[0004]** Para solucionar los problemas técnicos anteriores, la presente invención proporciona un sistema de recuperación sin contaminación para producir, de manera segura, hidruro de flúor anhidro, caracterizado por comprender: un compartimento, un reactor para producir hidruro de flúor, y un estanque de agua; el reactor está dispuesto en el compartimento; el estanque de agua está dispuesto en el fondo del compartimento; unas campanas de absorción están dispuestas respectivamente encima de ambos extremos del reactor para absorber gas de hidruro de flúor; al menos dos torres de absorción conectadas mutuamente en serie por medio de tuberías están dispuestas encima del compartimento; unas tuberías de agua conectadas con el estanque de agua están dispuestas respectivamente en la parte superior y el fondo de la torre de absorción; y un enfriador y un receptor conectados con el estanque de agua están dispuestos sobre las tuberías.

**[0005]** En comparación con la técnica anterior, el presente sistema de recuperación presenta las ventajas de poder controlar el alcance sobre el cual puede difundirse el hidruro de flúor. Es decir, si existe presión excesiva en el reactor, el hidruro de flúor así escapado puede controlarse dentro del compartimento sin fugas, evitando de ese modo la contaminación del medio ambiente en tanto que logrando una recuperación y reutilización eficaz del gas de hidruro de flúor escapado.

**[0006]** En particular, si se escapa gas de hidruro de flúor desde ambos extremos del reactor, será aspirado por las campanas de absorción en una dirección dada y absorbido dentro de las torres de absorción, impidiéndose que se difunda en el compartimento. Si la temperatura en la torre de absorción es demasiado elevada, se hará que el gas se dilate hacia el exterior, conduciendo a peligro para la seguridad y contaminación. Sin embargo, la disposición del enfriador puede reducir la temperatura del hidruro de flúor en la torre de absorción a tiempo, y garantizar la continuación de la absorción.

**[0007]** Unas tuberías de agua conectadas con el estanque de agua están dispuestas respectivamente en la parte superior y el fondo de la torre de absorción. La tubería de agua en la parte superior rocía agua sobre el gas absorbido, de modo que puede proporcionar continuamente el agua requerida en la torre de absorción, y al mismo tiempo aumentar la capacidad de absorber gas de la torre de absorción. La tubería de agua en el fondo puede hacer circular el agua que absorbe el hidruro de flúor dentro del estanque de agua. Además, un receptor está dispuesto de modo que el ácido fluorhídrico absorbido por la torre de absorción y enfriado por el enfriador pueda hacerse circular dentro del estanque de agua. La cantidad de agua en el estanque es suficiente para absorber todo el gas de hidruro

de flúor producido en la reacción. Si existe alguna explosión en el reactor, el gas de hidruro de flúor así producido puede ser absorbido completamente por el agua del estanque, asegurando la total contención del hidruro de flúor escapado y la absoluta seguridad del medio ambiente circundante. Además, el ácido fluorhídrico absorbido puede ser reutilizado para ahorrar recursos y una mayor eficiencia de absorción.

5

**[0008]** Ambos lados del compartimento están provistos simétricamente de una entrada de aire para introducir aire del exterior.

**[0009]** Preferentemente, están cargadas perlas de plástico poroso en la torre de absorción.

10

**[0010]** Preferentemente, la campana de absorción en cada lado está conectada con tres torres de absorción.

**[0011]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores, lo cual proporciona las siguientes ventajas: el agua procedente de la tubería de agua en la parte superior de la torre de absorción es rociada sobre las perlas de plástico poroso, de modo que puede aumentarse el área de absorción de agua y las perlas de plástico poroso, puede mejorarse la capacidad de absorber gas de la torre de absorción, y el hidruro de flúor puede ser absorbido por las torres de absorción lo máximo posible; preferentemente, tres torres de absorción están dispuestas de modo que el gas de hidruro de flúor puede ser absorbido suficientemente en tanto que ahorrando energía y reduciendo el desperdicio.

20

**[0012]** Un rociador y un detector para detectar y dar la alarma están instalados en la parte superior del compartimento.

**[0013]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: si el detector detecta que la concentración de hidruro de flúor en el compartimento alcanza un cierto valor, el rociador se pondrá en marcha automáticamente y rociará agua sobre el gas; el agua que absorbe el gas circulará dentro del estanque de agua, y puede ser reciclada como ácido fluorhídrico, lo cual además ahorra recursos y aumenta la eficiencia de absorción.

25

**[0014]** Preferentemente, están dispuestos ventiladores impelentes en la campana de absorción y la tubería para aspirar el gas, y un controlador de velocidad de ventilador impelente está dispuesto en la campana de absorción.

**[0015]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: la disposición del ventilador impelente acelera la circulación del gas, de modo que el gas puede ser absorbido más completamente por el agua; el controlador de velocidad de ventilador impelente puede ajustar la velocidad de rotación del ventilador impelente, y controlar la fuerza de aspiración del ventilador impelente, de modo que, funcionando normalmente, se utilizan una velocidad inferior y una menor fuerza, y la fuerza de aspiración se ajusta automáticamente para aspirar el gas cuando la concentración del gas de hidruro de flúor es relativamente elevada, consiguiendo así ahorro de energía, respeto por el medioambiente y seguridad.

35

**[0016]** Preferentemente, un tanque de absorción está dispuesto en el compartimento para absorber el gas restante después de ser absorbido en la torre de absorción.

**[0017]** Preferentemente, un estanque de cal está dispuesto debajo del compartimento, la cual está conectada con la parte superior y el fondo del tanque de absorción.

40

**[0018]** Preferentemente, el tanque de absorción está cargado con perlas de plástico poroso.

**[0019]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: un tanque de absorción con agua salobre está dispuesto en la torre de absorción; unas perlas de plástico poroso están cargadas en el tanque de absorción; la parte superior y el fondo del tanque de absorción están conectados respectivamente con el estanque de cal; unas tuberías están dispuestas en la parte superior del tanque de absorción para rociar agua sobre las perlas de plástico poroso; y el agua salobre, después de absorber el gas, es reciclada dentro del estanque de cal desde el fondo del mismo, de modo que se forma una circulación con el estanque de cal.

45

**[0020]** Preferentemente, una chimenea está dispuesta en el tanque de absorción para evacuar el gas restante después de ser absorbido en el tanque de absorción.

50

55

**[0021]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: el gas de hidruro de flúor y el vapor de agua después de ser absorbidos en la torre de absorción pueden ser absorbidos nuevamente; el gas restante puede ser evacuado a través de la chimenea que tiene, preferentemente, una altura de 50 metros; y la concentración de hidruro de flúor en el gas evacuado cumple el estándar de emisiones, no causa contaminación al medioambiente y minimiza el gas nocivo en el compartimento.

**[0022]** Preferentemente, la campana de absorción tiene una forma de semicírculo, de círculo o de polígono.

**[0023]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: la forma de la campana de absorción se diseña en consecuencia basándose en el estado del orificio de la válvula de descarga en ambos lados del reactor, y puede ser semicircular, circular o cuadrada, y otra forma que pueda absorber eficazmente el gas de hidruro de flúor; este diseño facilita la mejora de la fuerza de aspiración y el efecto de aspiración del ventilador impelente, ahorrando energía, mejorando aún más la eficiencia de absorción de hidruro de flúor y reduciendo la contaminación del medioambiente.

**[0024]** Preferentemente, los dos lados del compartimento están provistos simétricamente, respectivamente, de: una ventana de observación fabricada de vidrio orgánico, y una puerta de plástico-acero.

**[0025]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: las puertas de plástico-acero están dispuestas en ambos lados del reactor en el presente sistema, las cuales están constituidas por material interior de acero y material exterior de plástico para anticorrosión; la ventana de observación fabricada de vidrio orgánico está dispuesta para facilitar que un técnico observe la situación dentro del reactor; y las entradas de aire en ambos lados están dispuestas de modo que el hidruro de flúor puede ser empujado al interior de la campana de absorción, y contenido además en el compartimento sin fugas, asegurando así una producción absolutamente segura.

#### Breve descripción de los dibujos

##### **[0026]**

La fig. 1 es una vista estructural esquemática de un ejemplo según la presente invención;  
la fig. 2 es una vista estructural esquemática de un ejemplo según la presente invención; y  
la fig. 3 es una vista estructural esquemática de un ejemplo según la presente invención.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención

**[0027]** Los ejemplos preferentes de la presente invención se describirán en más detalle en combinación con los dibujos.

**[0028]** Ejemplo 1: Tal como se muestra en la fig. 1, un sistema de recuperación sin contaminación para producir, de manera segura, hidruro de flúor anhidro comprende: un compartimento 20, un reactor 10 para producir hidruro de flúor, y un estanque de agua 40 dispuesto en el fondo; el reactor 10 está dispuesto en el compartimento; campanas de absorción 21 están dispuestas respectivamente encima de ambos extremos del reactor para absorber el gas de hidruro de flúor; el menos dos torres de absorción 23 conectadas mutuamente en serie por medio de tuberías están dispuestas encima del compartimento 20; tuberías de agua conectadas con el estanque de agua están dispuestas respectivamente en la parte superior y el fondo de la torre de absorción 23; y un enfriador 232 y un receptor 233 conectados con el estanque de agua 40 están dispuestos en las tuberías.

**[0029]** Unas perlas de plástico poroso 231 están cargadas en la torre de absorción 23.

**[0030]** Un rociador 24 y un detector 25 para detectar y dar la alarma están instalados en la parte superior del compartimento 20.

**[0031]** Unos ventiladores impelentes 22 están dispuestos entre la campana de absorción 21 y la torre de absorción 23, y entre las torres de absorción 23, para aspirar el gas, y un controlador de velocidad de ventilador impelente 27 está dispuesto en la campana de absorción 21.

**[0032]** Un tanque de absorción 26 está dispuesto en el compartimento 20 para absorber el gas restante después de ser absorbido en la torre de absorción 23.

**[0033]** Un estanque de cal 50 está dispuesto debajo del compartimento 20, la cual está conectada con la parte superior y el fondo del tanque de absorción 26.

**[0034]** En particular, si se escapa gas de hidruro de flúor desde ambos extremos del reactor 10, será aspirado por las campanas de absorción 21 en una dirección dada y absorbido dentro de las torres de absorción 23, impidiéndose que se difunda en el compartimento 20. Si la temperatura en la torre de absorción 23 es demasiado elevada, se hará que el gas se dilate hacia el exterior, conduciendo a peligro para la seguridad y contaminación. Sin embargo, la disposición del enfriador 232 puede reducir la temperatura del hidruro de flúor en la torre de absorción 23 a tiempo, y garantizar la continuación de la absorción.

**[0035]** La tubería de agua en la parte superior de la torre de absorción 23 rocía agua sobre el gas absorbido en las perlas de plástico poroso 231, para aumentar el área superficial de contacto del agua con el gas absorbido. Por lo tanto, puede proporcionar continuamente el agua requerida en la torre de absorción 23, y al mismo tiempo aumentar la capacidad de absorber gas de la torre de absorción 23. La tubería de agua en el fondo puede hacer circular el agua que absorbe el hidruro de flúor dentro del estanque de agua 40. Además, el receptor 233 está dispuesto de modo que el ácido fluorhídrico absorbido por la torre de absorción 23 y enfriado por el enfriador pueda hacerse circular dentro del estanque de agua 40. El ácido fluorhídrico absorbido puede reutilizarse. También están dispuestas unas tuberías en la parte superior del tanque de absorción 26 para rociar agua sobre las perlas de plástico poroso, y el agua salobre absorbida puede ser reciclada dentro del estanque de cal 50 para formar una circulación con el estanque de cal 50, ahorrando recursos y aumentando la eficiencia de absorción.

**[0036]** Ejemplo 2: Tal como se muestra en la fig. 2, la diferencia respecto a lo mostrado en el ejemplo 1 radica en que los dos lados del compartimento están provistos simétricamente, respectivamente, de: una ventana de observación 31 fabricada de vidrio orgánico, y una puerta de plástico-acero 30, y una entrada de aire 32 para introducir aire del exterior.

**[0037]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: las puertas de plástico-acero 30 están constituidas por material interior de acero y material exterior de plástico para anticorrosión; la ventana de observación 31 fabricada de vidrio orgánico puede facilitar que un técnico observe la situación dentro del reactor; y las entradas de aire 32 en ambos lados están dispuestas de modo que el hidruro de flúor puede ser empujado al interior de la campana de absorción 21, y contenido además en el compartimento sin fugas, asegurando así una producción absolutamente segura.

**[0038]** Ejemplo 3: Tal como se muestra en la fig. 3, la diferencia respecto a lo de la fig. 2 donde se omite la torre de absorción en un lado de la campana de absorción 21 radica en que una chimenea 60 está dispuesta en el tanque de absorción 26. La concentración de hidruro de flúor en el gas evacuado cumple el estándar de emisiones, no causa contaminación al medioambiente y minimiza el gas nocivo en el compartimento.

**[0039]** La presente invención adopta además las características técnicas anteriores que proporcionan las siguientes ventajas: si existe algo de gas de hidruro de flúor sin absorber, puede ser evacuado a través de la chimenea, para minimizar el gas nocivo en el compartimento 20.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de recuperación sin contaminación para recuperar hidruro de flúor de manera segura en la producción de hidruro de flúor anhidro, comprendiendo dicho sistema:
- 5 un compartimento (20),
- un reactor (10) dispuesto en el compartimento (20) para producir hidruro de flúor, comprendiendo el reactor (10) dos extremos a través de los cuales puede salir un gas que contiene hidruro de flúor,
- 10 un estanque de agua (40) dispuesto en el fondo del compartimento (20);
- en el que
- 15 ambos lados del compartimento (20) están provistos simétricamente de una entrada de aire (32) para introducir aire del exterior;
- dos campanas de absorción (21) están dispuestas encima de los dos extremos del reactor (10) respectivamente para absorber el gas que contiene hidruro de flúor;
- 20 al menos dos torres de absorción (23) están dispuestas encima del compartimento (20) y conectadas en serie por medio de tuberías para transportar el gas que contiene hidruro de flúor entre las torres de absorción vecinas (23); y
- la serie de torres de absorción (23) están conectadas a dichas dos campanas de absorción (21) por medio de dos conductos respectivamente, de modo que las campanas de absorción (21) pueden aspirar el gas que contiene hidruro de flúor que sale del reactor (10) dentro de las torres de absorción (23);
- 25 unas tuberías de agua están provistas para conectar cada una de las torres de absorción (23) al estanque de agua (40), en el que, en la parte superior de cada una de las torres de absorción (23), una tubería de agua está dispuesta para proporcionar agua para rociar sobre el gas que contiene hidruro de flúor dentro de la torre de absorción (23), en el que, en el fondo de cada una de las torres de absorción (23), otra tubería de agua está dispuesta para hacer circular el agua con el hidruro de flúor absorbido dentro del estanque de agua (40);
- 30 unos enfriadores (232) están dispuestos en las tuberías de gas que contiene hidruro de flúor que conectan las torres de absorción (23) para reducir la temperatura del hidruro de flúor en las torres de absorción (23); y
- 35 un receptor (233) está dispuesto en las torres de absorción (23) de modo que el ácido fluorhídrico absorbido por las torres de absorción (23) y enfriado por los enfriadores (232) puede hacerse circular dentro del estanque de agua (40).
- 40
2. El sistema según la reivindicación 1, en el que un rociador (24) y un detector (25) están instalados en una parte superior del compartimento (20), en el que dicho detector (25) está adaptado para detectar la concentración del hidruro de flúor en el compartimento (20), y cuando se detecta que la concentración del hidruro de flúor en el compartimento (20) alcanza un cierto valor, el rociador (24) está adaptado para comenzar a rociar agua sobre el gas que contiene hidruro de flúor en el compartimento (20).
- 45
3. El sistema según la reivindicación 1, en el que unos ventiladores impelentes (22) están dispuestos en los conductos que conectan las campanas de absorción (21) con la serie de torres de absorción (23).
- 50
4. El sistema según la reivindicación 1, en el que un tanque de absorción (26) para absorber el gas que contiene hidruro de flúor restante después de ser absorbido por las torres de absorción (23) está dispuesto además en el compartimento (20).
5. El sistema según la reivindicación 4, en el que un estanque de cal (50) está dispuesto debajo del compartimento (20), y la parte superior y el fondo del tanque de absorción (26) están conectados respectivamente con el estanque de cal (50).
- 55
6. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que unas perlas de plástico poroso (231) están dispuestas en la torre de absorción (23) y el tanque de absorción (26).

7. El sistema según la reivindicación 1, en el que la campana de absorción (21) tiene una forma de semicírculo, de círculo o de polígono.
- 5 8. El sistema según la reivindicación 1, en el que ambos lados del compartimento (20) están provistos simétricamente de una ventana de observación (31) fabricada de vidrio orgánico, y una puerta de plástico-acero (30).
9. El sistema según la reivindicación 1 o 2, en el que cada una de las dos campanas de absorción (21)  
10 está conectada con tres torres de absorción (23).

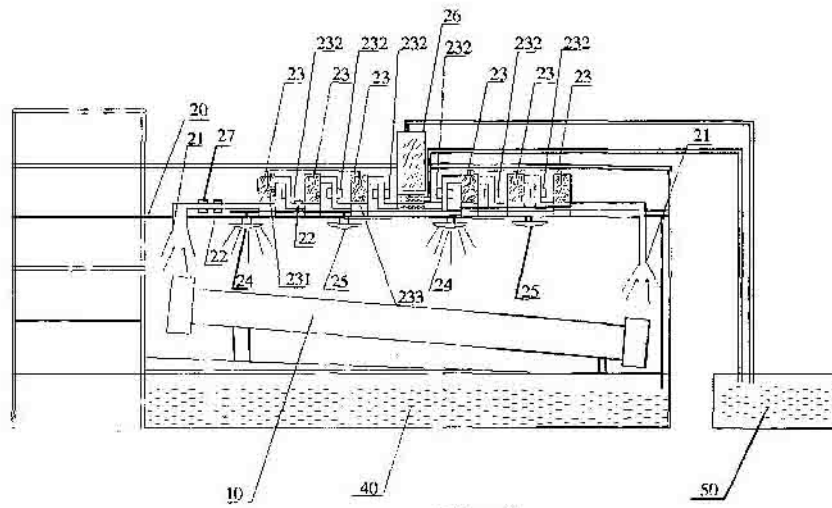


Fig. 1

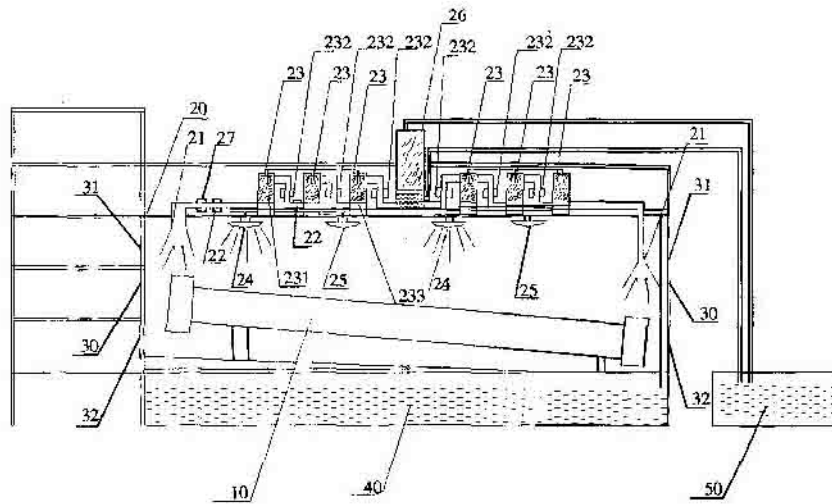


Fig. 2



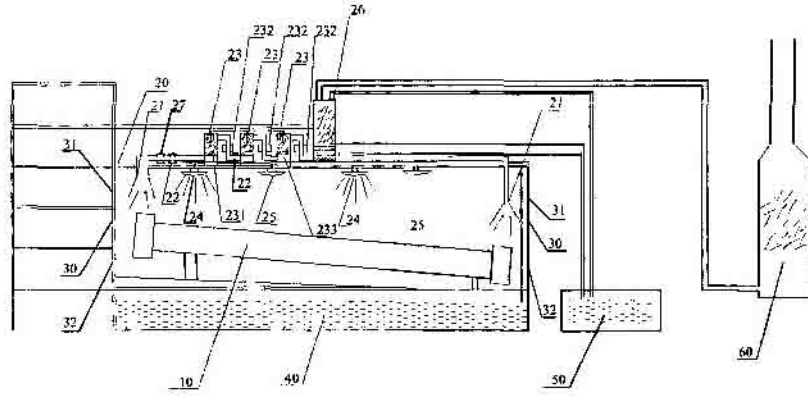


Fig. 3