



## TÍTULO DE MODELO DE UTILIDAD No. 4874

**Titular(es):** UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Domicilio:** 9° Piso de la Torre de Rectoría, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, Ciudad de México, MÉXICO

**Denominación:** GENERADOR Y REACTOR DE AMONIACO.

**Clasificación:** **CIP:** B01D46/00; B01D50/00; G09B23/24  
**CPC:** B01D46/0012; B01D46/0013; B01D50/00; G09B23/24

**Inventor(es):** TAURINO MARROQUÍN CRISTÓBAL

### SOLICITUD

**Número:**

**Fecha de Presentación:**

**Hora:**

MX/u/2018/000470

15 de Agosto de 2018

12:01

**Vigencia:** Diez años

**Fecha de Vencimiento:** 15 de agosto de 2028

**Fecha de Expedición:** 14 de febrero de 2022

El registro de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 29 de la Ley de la Propiedad Industrial, el presente registro tiene una vigencia de diez años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º fracción I, 9, 10 y 119 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso iii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso iii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º fracción I y antepenúltimo párrafo del Acuerdo Delegatorio de Facultades del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9 fracción I de la Ley de Firma Electrónica Avanzada y artículo 12 de su Reglamento. Su integridad y autoría, se podrá comprobar en [www.gob.mx/imp](http://www.gob.mx/imp).

Asimismo, se emitió conforme lo previsto por los artículos 1º fracción III; 2º fracción VI; 37, 38 y 39 del Acuerdo por el que se establecen lineamientos en materia de Servicios Electrónicos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

### SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD

**PEDRO DAVID FRAGOSO LÓPEZ**



Cadena Original:

EMELIA HERNANDEZ PRIEGO|0000100000506482277|SERVICIO DE ADMINISTRACION  
TRIBUTARIA|56||MX/2022/20919|MX/u/2018/000470|Título de modelos de utilidad|1220|RRGO|Pág(s)  
1|eSEnmvol6xiJODwI3+WwWfdJbGU=

Sello Digital:

TIXEgPjbNYqyCd6WCIdayfavDnsf/+jgESwmaDLUPCAIYLys0IU3V+4K/hFSAhquVkB/xp8SIRmPAZnmcfqj/l5n+h  
XB/TVdGI2a0a1RRhK1rCf15bV4OhZaT5gGEKsQ0hwXIJcxEU53YqpggUqa/9q6ljkJrNjFT00GmOWOhR1WSF9gv+Z  
he2oUPFJCCEXfSRF4DMh+D5tI5WQ0aQBaLjn236tMURB7VQcyE+BQaTvSZNFXAxukMMN04owODtokSu68XNIF2lrN  
aPnL5cWyXXehB4YkwIRyWOCK1Pie7bQSGqAeN5t3+gnkCEDn4AlgP1zk7UCxFiSH//CKy4w==

\*MX/2022/20919\*

## **GENERADOR Y REACTOR DE AMONIACO**

### **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención está relacionada con las técnicas y principio utilizados para el desarrollo de equipos y dispositivos didácticos relacionados con la enseñanza de reacciones químicas, de manera segura y clara, y más particularmente, está relacionada con un generador y reactor de amoniaco, el cual permite generar amoniaco a partir de hidróxido de amonio, donde el amoniaco generado es utilizado para llevar a cabo reacciones químicas.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El amoníaco, es un gas de olor picante, incoloro, de fórmula  $\text{NH}_3$ , el cual reacciona con el agua para obtener hidróxido de amonio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ). Tiene un de marcado carácter básico, similar a los hidróxidos de metales alcalinos de alto riesgo para la salud, ya sea por inhalación o contacto con la piel.

El manejo del amoniaco, así como de otras sustancias químicas peligrosas, demanda un estricto control para minimizar riesgos en la salud de las personas que lo utilizan, tales como estudiantes, profesores y personal de laboratorio.

A pesar de este riesgo, el amoniaco es utilizado ampliamente en la industria para la obtención de diversos productos, por lo que es indispensable que los alumnos puedan realizar prácticas o experimentos de manera segura, que les permitan reforzar sus conocimientos teóricos al respecto. Por esta razón, es necesario contar con dispositivos que permitan llevar a cabo de manera segura la generación de amoniaco, y hacerlos reaccionar con otras sustancias de manera segura.

En el estado de la técnica existen diversos dispositivos o kits didácticos que permiten realizar experimentos de manera segura, tal y como el que se menciona en el documento US5871361A en el cual se describe un kit para que los estudiantes realicen experimentos de biotecnología en un aula, que comprende una pluralidad de primeros contenedores, cada uno con una muestra de una sustancia preparada para usar en los experimentos, donde al menos una de las sustancias preparadas incluye un constituyente derivado biológicamente; cada una de las sustancias preparadas tiene constituyentes seleccionados para hacer experimentos seguros en el aula, a la vez que son representativos de una sustancia utilizada en un experimento industrial. También incluye una pluralidad de segundos contenedores, estando dispuestos los segundos contenedores para recibir varias muestras de prueba de las sustancias a ensayar. También se proporcionan una serie de ayudas para permitir a los estudiantes llevar a cabo los experimentos en ausencia de instrumentación industrial, junto con un conjunto de instrucciones para permitir a los estudiantes llevar a cabo el experimento en el aula y así comprender mejor el experimento industrial.

Sin embargo, dicha invención no incluye un condensador, el cual es indispensable para la generación del gas de amoníaco, y tampoco incluye una configuración preestablecida para llevar a cabo la generación del amoníaco y su reacción con otras sustancias.

Por otra parte, el documento US1430849A se refiere a un receptáculo con compartimentos para equipos químicos, formado con un espacio de recepción, en combinación con un panel para soportar artículos o implementos frágiles, y medios para sostener dichos artículos o implementos inmóviles sobre el mismo. Sin embargo, esta invención solamente permite almacenar equipo químico de manera segura dentro de los compartimentos, sin que exista una conexión predefinida entre ellos para la generación y reacción del amoníaco.

El documento US6027344A describe un kit de para entrenar individuos para reconocer uno o más materiales peligrosos, el cual incluye una carcasa que tiene medios divisorios dentro de la carcasa formando una pluralidad de compartimentos; cada compartimento tiene un conjunto de porciones receptoras de recipientes con información de identificación, cada medio  
5 contenedor contiene un simulante que imita una o más características del material peligroso, siendo el simulante es menos peligroso que el material peligroso. Por lo que dicha invención, tampoco puede ser utilizada para generar y hacer reaccionar amoniaco.

Por esta razón, es necesario contar con un dispositivo que facilite el trabajo de  
10 laboratorio cuando se utilizan sustancias volátiles peligrosas como el amoniaco, de tal forma que los estudiantes, maestros y laboratoristas puedan generar y hacer reaccionar amoniaco con otras sustancias de manera segura, al no tener que manipular directamente el hidróxido de amonio.

## 15 **OBJETOS DE LA INVENCION**

Teniendo en cuenta los defectos de la técnica anterior, es un objeto de la presente invención proveer un generador y reactor de amoniaco, que tenga una configuración preestablecida y segura para el usuario.

20 Es otro objeto más de la presente invención proveer un generador y reactor de amoniaco, que pueda generar gas de amoniaco a partir de hidróxido de amonio.

Un objeto adicional de la presente invención es proveer un generador y reactor de amoniaco, que permita utilizar el gas de amoniaco generado para hacerlo reaccionar con otras  
25 sustancias.



Es todavía más un objeto de la presente invención proveer un generador y reactor de amoniaco, que sea portátil.

Estos y otros objetos, particularidades y ventajas del generador y reactor de amoniaco de la presente solicitud serán evidentes para un técnico en la materia a partir de la descripción detallada de ciertas modalidades y de las figuras que se acompañan, así como de las reivindicaciones anexas.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS DE LA INVENCION**

Los aspectos novedosos que se consideran característicos de la presente invención, se establecerán con particularidad en las reivindicaciones anexas. Sin embargo, la invención misma, tanto por su organización, así como por su método de operación, conjuntamente con otros objetos y ventajas de la misma, se comprenderán mejor en la siguiente descripción detallada de las modalidades de la presente invención, cuando se lea en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista frontal del generador y reactor de amoniaco (100), desarrollado de conformidad con una modalidad particularmente preferida de la presente invención.

La figura 2 es una vista frontal del generador y reactor de amoniaco (100), en donde se puede observar la tapa frontal y posterior, desarrollado de conformidad con una modalidad particularmente preferida de la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un generador y reactor de amoniaco (100) caracterizado porque comprende:

5 un marco (1) conformado a su vez por cuatro placas rígidas unidas entre sí en sus extremos para formar una estructura rectangular o cuadrada, donde la principal función de dicho marco (1) es proporcionar una estructura rígida para alojar componentes en su interior;

una tapa frontal (1a), la cual es una placa rígida removible ubicada en la parte frontal del  
10 marco (1), cuya principal función es cubrir la parte frontal del marco (1) cuando así se requiera;

una tapa posterior (1b), la cual es una placa rígida removible ubicada en la parte posterior del marco (1), cuya principal función es cubrir la parte posterior del marco (1) cuando así se requiera, de tal forma que el marco (1), la tapa frontal (1a) y la tapa posterior (1b),  
15 forman un cajón rectangular o un cubo;

un contenedor de hidróxido de amonio (2), el cual es un recipiente de vidrio ámbar ubicado en el interior del marco (1), el cual permite contener el hidróxido de amonio;

20 un tapón (3), el cual es un tapón con dos orificios, el cual permite tapar el contenedor de hidróxido de amonio (2);

un tubo de aire (4), el cual es un tubo de vidrio ubicado en el interior del contenedor de hidróxido de amonio (2) y que al mismo tiempo pasa a través de uno de los orificios del tapón  
25 (3), donde dicho tubo de aire (4) permite suministrar aire al hidróxido de amonio;

una pluralidad de conectores flexibles (5), los cuales son coples de material elástico e impermeable, cuya principal función es conectar dos elementos para que entre ellos pueda fluir algún gas, dichos elementos pueden ser el tubo de aire (4) y una bomba de aire (no mostrada), un condensador (6) y un tubo de distribución (7), o bien un tubo de distribución (7) y una  
5 válvula de dosificación (8);

un condensador (6), el cual es un tubo de vidrio con una válvula de entrada (6a) en su extremo inferior y una válvula de salida (6b) en su extremo superior, las cuales permiten regular el paso de fluidos líquidos y gaseosos, donde el extremo de la válvula de entrada (6a) se  
10 introduce en un orificio del tapón (3), mientras que la válvula de salida (6b) se conecta con un tubo de distribución (7) por medio de un conector flexible (5), siendo la principal función de dicho condensador (6) condensar el vapor de agua producido durante la generación de gas de amoníaco, al mismo tiempo que permite almacenar el gas de amoníaco generado;

15 un tubo de distribución (7), el cual es un tubo de vidrio con un conducto de entrada y una pluralidad de conductos de salida, donde cada uno de los conductos de salida encuentra conectado con una válvula de salida (6b) por medio de un conector flexible (5), siendo la principal función de dicho tubo de distribución (7) distribuir el gas proveniente del condensador (6) hacia una pluralidad de válvulas de dosificación (8);

20

una pluralidad de válvulas de dosificación (8), donde cada una de ellas se encuentra conectada a un conducto de salida del tubo de distribución (7), para regular la cantidad de gas de amoníaco proveniente del tubo de distribución (7);

una pluralidad de tubos de suministro (9), donde cada uno se encuentra conectado a una válvula de dosificación (8) en uno de sus extremos por medio de un conector flexible (5), mientras que su otro extremo se encuentra ubicado dentro un tubo de ensayo (10), siendo la principal función de cada tubo de suministro (9) conducir el gas de amoniaco proveniente de una válvula de dosificación (8) hacia el interior de un tubo de ensayo (10);

una pluralidad de tubos de ensayo (10), en donde cada uno de ellos alberga una porción de un tubo de suministro (9), siendo su principal función almacenar sustancias químicas que reaccionan con el gas de amoniaco proporcionado por los tubos de suministro (9);

una gradilla (11), la cual es un soporte en donde se colocan los tubos de ensayo (10), la cual está fijada en el interior del marco (1), siendo su principal función sostener los tubos de ensayo (10); y

una pluralidad de sujetadores (12), los cuales son elementos de sujeción rígidos, que permiten fijar el tubo de distribución (7) a la parte interior del marco (1).

De manera preferente, el marco (1) cuenta con rieles en al menos una de sus placas, los cuales permiten que los bordes de la tapa frontal (1a) y la tapa posterior (1b) puedan deslizarse para lograr cubrir la parte frontal y posterior del marco (1) de manera correspondiente, permitiendo así que las tapas frontal y posterior (1a y 1b) sean removibles, tal y como se observa en la Figura 2, donde la tapa frontal (1a) cubre parcialmente la cara frontal del marco (1), debido a que la tapa frontal (1a) se está deslizando sobre los rieles del marco (1), mientras que la tapa posterior (1b) cubre totalmente la cara posterior del marco (1). Sin



embargo, se puede utilizar cualquier otra forma de acoplamiento entre el marco (1) y las tapas frontal y posterior (1a y 1b) que permita que ambas tapas sean removibles.

De manera preferente, el marco (1) y las tapas frontal y posterior (1a y 1b) son de madera, la cual puede ser sustituida por cualquier otro material rígido como plástico o metal. El material del tapón (3) es, preferentemente, hule, sin embargo, se puede utilizar cualquier otro tipo de material. Por su parte, los conectores flexibles (5) son de hule, sin embargo, se puede utilizar cualquier otro tipo de material.

La bomba de aire (no mostrada) que se conecta con el tubo de aire (4) por medio de un conector flexible (5), puede ser una bomba manual o una bomba automática, o inclusive puede utilizarse aire comprimido.

La gradilla (11), es preferentemente una gradilla de plástico, sin embargo, puede ser sustituida por cualquier otro elemento o dispositivo que permita sujetar los tubos de ensayo (10), como por ejemplo un bloque de poliestireno expandido en donde pueden introducirse los tubos de ensayo (10).

Con respecto a los sujetadores (12), es importante señalar que éstos también pueden ser utilizados para fijar cualquier elemento a la parte interior del marco (1) que requiera estar fijo, ya que como se puede observar en la Figura 1, todos los elementos del generador y reactor de amoníaco (100) se mantienen en una configuración preestablecida, fija y segura para el usuario.

Se considera que el generador y reactor de amoniaco (100) es seguro para su uso didáctico, puesto que los usuarios no requieren manipular el hidróxido de amonio durante la generación de gas de amoniaco y durante la reacción de este último con las sustancias colocadas en los tubos de ensayo (10).

5

Adicionalmente, al mantener una configuración preestablecida y fija, es posible poder mover de manera segura todo el generador y reactor de amoniaco (100), sin correr el riesgo de que sus componentes puedan moverse, e inclusive, los conectores flexibles (5) permiten absorber ligeras vibraciones ocasionadas por el movimiento durante el traslado del generador y reactor de amoniaco (100), reduciendo el riesgo de que sus componentes de vidrio puedan romperse. Considerando además que el marco (1) y las tapas frontal y posterior (1a y 1b) conforman una caja que permite contener todos los elementos del generador y reactor de amoniaco (100), es posible concluir que la presente invención es portátil.

Se podrá observar en la figura 1 c una vista frontal del generador y reactor de amoniaco (100), en donde se puede observar el marco (1), el contenedor de hidróxido de amonio (2), el tapón (3), el tubo de aire (4), los conectores flexibles (5), el condensador (6), la válvula de entrada (6a), la válvula de salida (6b), el tubo de distribución (7), las válvulas de dosificación (8), el tubo de suministro (9), los tubos de ensayo (10), la gradilla (11) y el sujetador (12). Por su parte, la figura 2 corresponde a una vista frontal del generador y reactor de amoniaco (100), en donde se puede observar el marco (1), la tapa frontal (1a), la tapa posterior (1b), el contenedor de hidróxido de amonio (2), el condensador (6) y los tubos de ensayo (10).

La presente invención será mejor entendida a partir del siguiente ejemplo, el cual se presenta únicamente con fines ilustrativos y no pretende limitar el alcance de la presente

25

invención, sino más bien permitir una comprensión cabal de las modalidades de dicha presente invención. Para poder explicar de mejor manera las características funcionales del generador y reactor de amoniaco (100), a continuación, se describe de manera detallada el funcionamiento de una de las posibles modalidades de la invención, sin que esto limite el alcance de la misma.

5

### ***Ejemplo***

El generador y reactor de amoniaco (100), como se muestra en las Figuras 1 y 2, está conformado por un marco (1) de madera, con una tapa frontal (1a) y una tapa posterior (1b) deslizables, las cuales permiten observar el proceso de generación y reacción desde el frente y la parte posterior cuando dichas tapas frontal y posterior (1a y 1b) son retiradas.

La parte superior interna del marco (1) tiene dos sujetadores (12) para sostener el tubo de distribución (7), donde las derivaciones de éste último cuentan con válvulas de dosificación (8) que permiten regular el flujo del gas de amoniaco proveniente del condensador (6), donde dicho gas de amoniaco fue a su vez generado en el contenedor de hidróxido de amonio (2), también llamado "generador".

Para verificar el funcionamiento de la invención se hizo reaccionar el gas amoniaco con ácidos fuertes diluidos para observar la síntesis de compuestos nitrogenados, de esta forma el amoniaco generado puede reaccionar por burbujeo con diferentes sustancias o reactivos colocados en el interior de cinco tubos de ensaye (10) sujetos en una gradilla (11) de poliestireno.



En la parte superior del contenedor de hidróxido de amonio (2), se encuentra el condensador (6), que se fabricó a partir de la unión de dos embudos de seguridad, cada uno con sus respectivas válvulas, los cuales fueron unidos con la técnica de soplado de vidrio.

- 5 El condensador (6) permite concentrar el gas de amoniaco y evita que la disolución de hidróxido de amonio fluya hacia el tubo de distribución (8), y por consiguiente a los otros elementos subsecuentes, permitiendo únicamente el flujo de gas de amoniaco.

- 10 El contenedor de hidróxido de amonio (2) es un frasco ámbar que contiene hidróxido de amonio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), el cual recibe aire comprimido por medio del tubo de aire (4), produciéndose así la descomposición en amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). De esta manera se genera el gas de amoniaco, permitiendo realizar las reacciones químicas de síntesis de fertilizantes u otros compuestos derivados del amoniaco de manera simultánea o en serie, los cuales son colocados en los tubos de ensayo (10), sin causar algún riesgo en la salud del alumno o
- 15 profesor que maneje el generador y reactor de amoniaco (100).

- Las sustancias o reactivos colocadas en los tubos de ensayo (10) pueden ser Acido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), Acido Nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), Acido Clorhídrico ( $\text{HCl}$ ), Acido Fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) y Acido Carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), obteniéndose la síntesis fertilizantes químicos derivados del
- 20 amoniaco, por neutralización.

Para determinar el pH de reactivos y productos de manera cualitativamente se puede usar indicador universal y de forma cuantitativa se puede colocar un sensor de pH conectado a la interface correspondiente y computadora.



De esta forma, el generador y reactor de amoniaco (100) es un dispositivo que permite el trabajo experimental en laboratorio de manera eficiente y segura para investigar las propiedades del amoniaco, un petroquímico muy importante en la industria química.

- 5           Adicionalmente, el generador y reactor de amoniaco (100) puede ser utilizado como reactor de otras sustancias volátiles como por ejemplo HCl (g), SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, entre otras.

Aun cuando en la anterior descripción se ha hecho referencia a ciertas modalidades del generador y reactor de amoniaco (100) de la presente invención, debe hacerse hincapié en que  
10   son posibles numerosas modificaciones a dichas modalidades, pero sin apartarse del verdadero alcance de la invención, de tal modo que las características de la presente invención descritas en dichas ciertas modalidades de la invención, mostradas en las figuras y reclamadas en las reivindicaciones, pueden ser usadas individualmente o en cualquier combinación arbitraria para la realización de la invención, así como de diferentes modalidades que no hayan  
15   sido aquí descritas. Por consiguiente, debe entenderse que las modalidades de la presente invención son únicamente ilustrativas y no pretenden limitar su alcance, excepto por lo establecido tanto en el estado de la técnica como en las reivindicaciones anexas.

## NOVEDAD DE LA INVENCION

### REIVINDICACIONES

1.- Un generador y reactor de amoniaco (100) caracterizado porque comprende:

5 un marco (1) conformado a su vez por cuatro placas rígidas unidas entre sí en sus extremos para formar una estructura rectangular o cuadrada, donde la principal función de dicho marco (1) es proporcionar una estructura rígida para alojar componentes en su interior;

una tapa frontal (1a), la cual es una placa rígida removible ubicada en la parte frontal del marco (1), cuya principal función es cubrir la parte frontal del marco (1) cuando así se requiera;

10 una tapa posterior (1b), la cual es una placa rígida removible ubicada en la parte posterior del marco (1), cuya principal función es cubrir la parte posterior del marco (1) cuando así se requiera, de tal forma que el marco (1), la tapa frontal (1a) y la tapa posterior (1b), forman un cajón rectangular o un cubo;

un contenedor de hidróxido de amonio (2), ubicado en el interior del marco (1), el cual  
15 permite contener el hidróxido de amonio;

un tapón (3), el cual es un tapón con dos orificios, el cual permite tapar el contenedor de hidróxido de amonio (2);

un tubo de aire (4), el cual es un tubo de vidrio ubicado en el interior del contenedor de hidróxido de amonio (2) y que al mismo tiempo pasa a través de uno de los orificios del tapón  
20 (3), donde dicho tubo de aire (4) permite suministrar aire al contenedor de hidróxido de amonio (2);

una pluralidad de conectores flexibles (5), cuya principal función es conectar dos elementos para que entre ellos pueda fluir algún gas, dichos elementos pueden ser el tubo de aire (4) y una bomba de aire (no mostrada), un condensador (6) y un tubo de distribución (7), o  
25 bien un tubo de distribución (7) y una válvula de dosificación (8);

un condensador (6), el cual es un tubo de vidrio con una válvula de entrada (6a) en su extremo inferior y una válvula de salida (6b) en su extremo superior, las cuales permiten regular el paso de fluidos líquidos y gaseosos, donde el extremo de la válvula de entrada (6a) se introduce en un orificio del tapón (3), mientras que la válvula de salida (6b) se conecta con un tubo de distribución (7) por medio de un conector flexible (5), siendo la principal función de dicho condensador (6) condensar el vapor de agua producido durante la generación de gas de amoníaco, al mismo tiempo que permite almacenar el gas de amoníaco generado;

un tubo de distribución (7), el cual es un tubo de vidrio con un conducto de entrada y una pluralidad de conductos de salida, donde cada uno de los conductos de salida se encuentra conectado con una válvula de salida (6b) por medio de un conector flexible (5), siendo la principal función de dicho tubo de distribución (7) distribuir el gas proveniente del condensador (6) hacia una pluralidad de válvulas de dosificación (8);

una pluralidad de válvulas de dosificación (8), donde cada una de ellas se encuentra conectada a un conducto de salida del tubo de distribución (7), para regular la cantidad de gas de amoníaco proveniente del tubo de distribución (7);

una pluralidad de tubos de suministro (9), donde cada uno se encuentra conectado a una válvula de dosificación (8) en uno de sus extremos por medio de un conector flexible (5), mientras que su otro extremo se encuentra ubicado dentro un tubo de ensayo (10), siendo la principal función de cada tubo de suministro (9) conducir el gas de amoníaco proveniente de una válvula de dosificación (8) hacia el interior de un tubo de ensayo (10);

una pluralidad de tubos de ensayo (10), en donde cada uno de ellos alberga una porción de un tubo de suministro (9), siendo su principal función almacenar sustancias químicas que reaccionan con el gas de amoníaco proporcionado por los tubos de suministro (9);

una gradilla (11), la cual es un soporte en donde se colocan los tubos de ensayo (10), la cual está fijada en el interior del marco (1), siendo su principal función sostener los tubos de ensayo (10); y

una pluralidad de sujetadores (12), los cuales son elementos de sujeción rígidos, que  
5 permiten fijar el tubo de distribución (7) a la parte interior del marco (1).

2.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho marco (1) cuenta con rieles en al menos una de sus placas, los cuales permiten que los bordes de la tapa frontal (1a) y la tapa posterior (1b) puedan deslizarse  
10 para lograr cubrir la parte frontal y posterior del marco (1) permitiendo que sean removibles.

3.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el marco (1) y las tapas frontal y posterior (1a y 1b) son preferentemente de madera.

15 4.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tapón (3) es de hule.

5.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1,  
20 caracterizado porque el contenedor de hidróxido de amonio (2), es preferiblemente un recipiente de vidrio ámbar.

6.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los conectores flexibles (5) son coples de material elástico e  
25 impermeable, preferiblemente hule.



7.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la bomba de aire puede ser una bomba manual, una bomba automática, o inclusive puede utilizarse aire comprimido.

5           8.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la gradilla (11) es un bloque de poliestireno en donde pueden introducirse los tubos de ensayo (10).

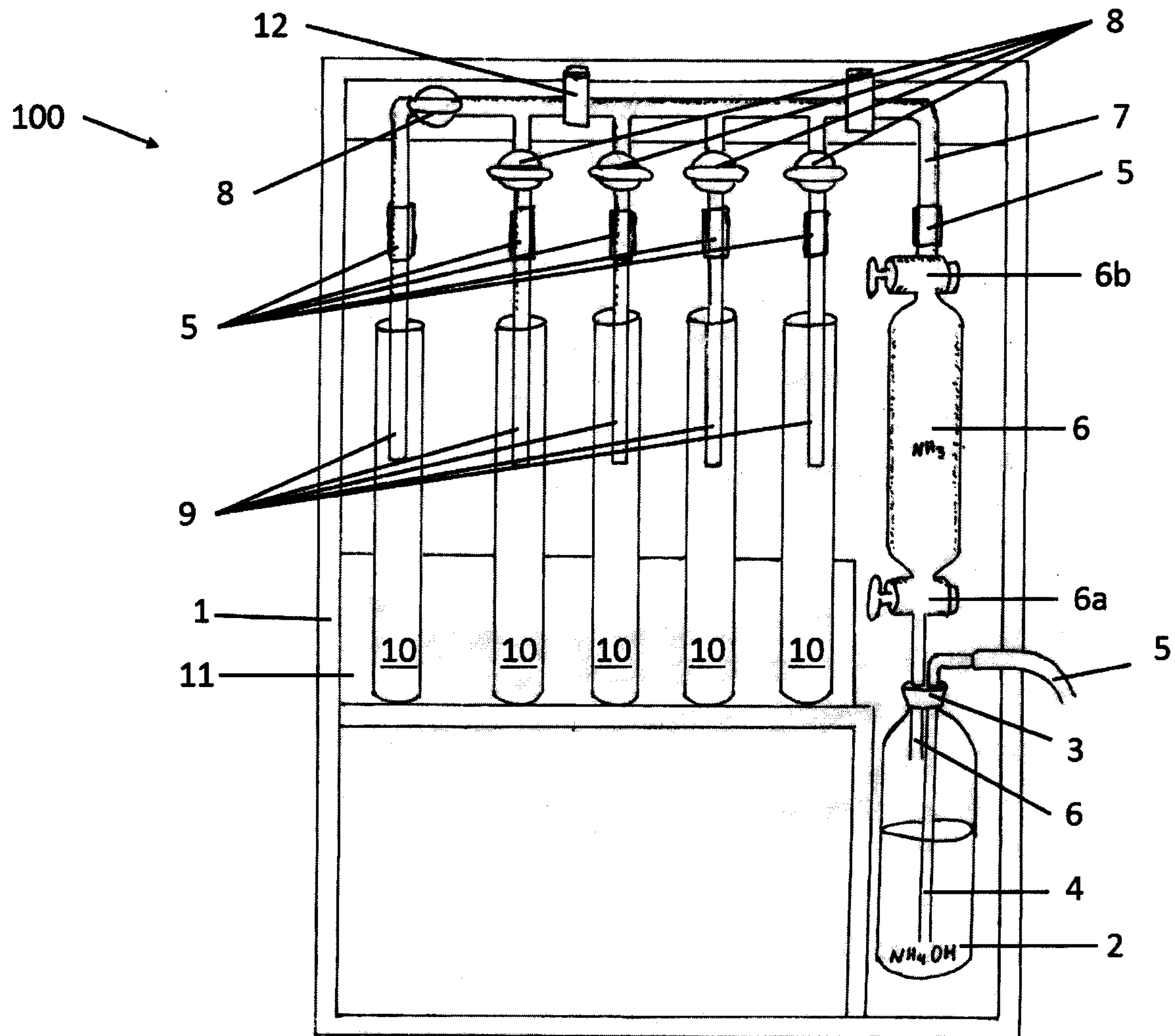
10           9.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los sujetadores (12), permiten fijar cualquier elemento a la parte interior del marco (1).

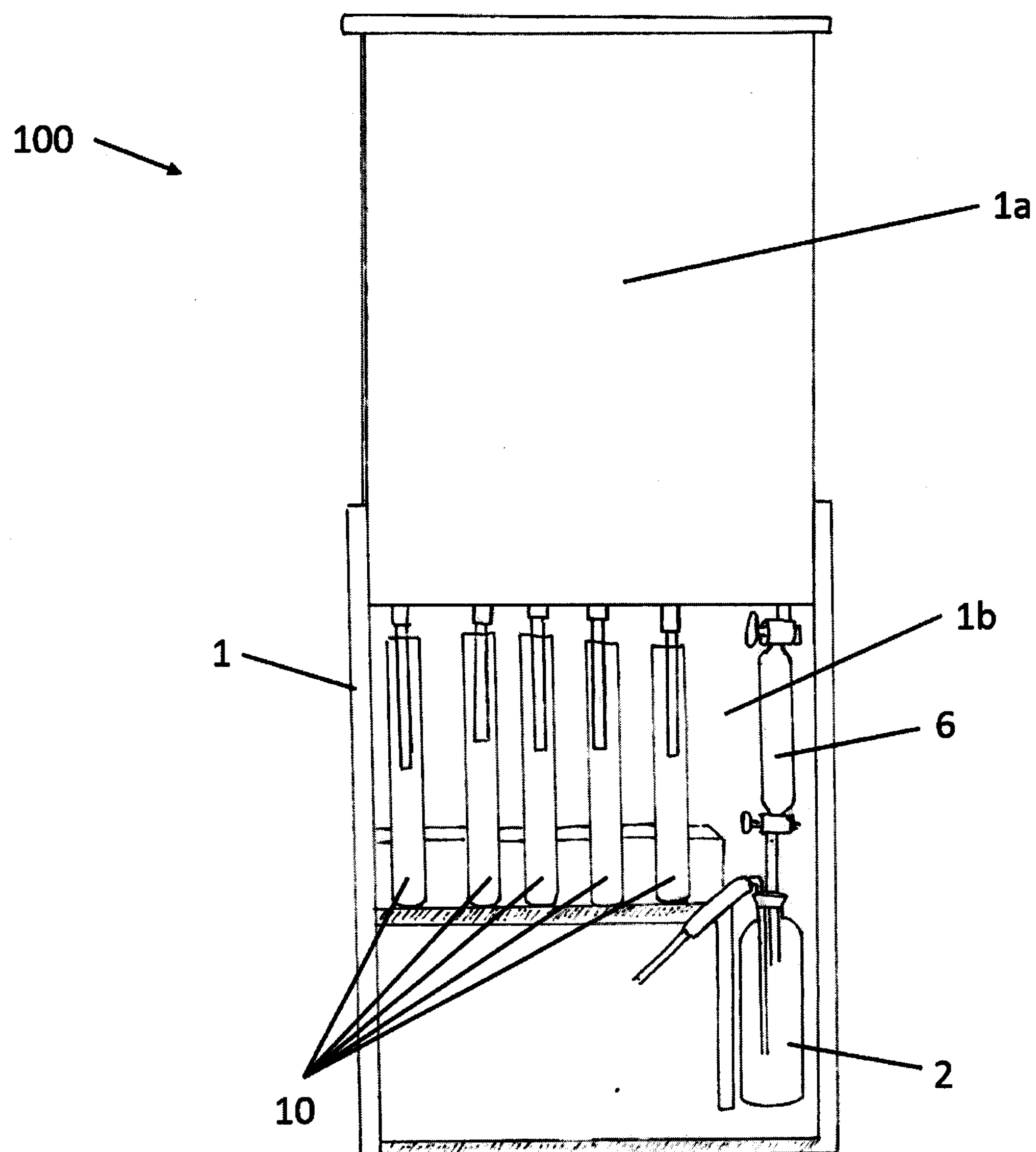
15           10.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque sus elementos mantienen una configuración fija debido a los sujetadores (12).

20           11.- El generador y reactor de amoniaco (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el marco (1) y las tapas frontal y posterior (1a y 1b) conforman una caja que contiene todos los elementos del generador y reactor de amoniaco (100) haciéndola portátil.

## RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un generador y rector de amoniaco para fines didácticos relacionados con la enseñanza de reacciones químicas, el cual permite generar amoniaco a partir de hidróxido de amonio, donde el amoniaco generado es utilizado para llevar a cabo reacciones químicas. El generador y reactor de amoniaco tiene una configuración preestablecida y segura para el usuario, además de ser portátil.

**Figura 1**



**Figura 2**