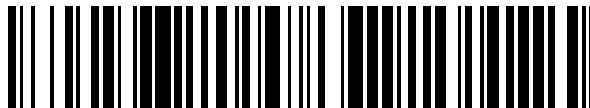


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 638**

51 Int. Cl.:

**B63B 35/44** (2006.01)  
**B63J 2/10** (2006.01)  
**B63J 2/02** (2006.01)  
**F24F 13/08** (2006.01)  
**F24F 13/10** (2006.01)  
**F24F 7/06** (2006.01)  
**E21B 15/02** (2006.01)  
**E21B 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2011 E 11812700 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2599710**

54 Título: **Aparato de ventilación de un barco de perforación**

30 Prioridad:

**27.07.2010 KR 20100072573**

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

**21.09.2016**

73 Titular/es:

**DAEWOO SHIPBUILDING&MARINE  
ENGINEERING CO., LTD. (50.0%)  
85 Da-dong Jung-gu  
Seoul 100-180, KR y  
TRANSOCEAN SEDCO FOREX VENTURES  
LIMITED (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CHOO, KEUM DAE;  
LEE, YU YOUNG;  
CHOI, JUNG YUL;  
KANG, JUNG SOO y  
BRITTIN, SCOTT, D.**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 583 638 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

### Aparato de ventilación de un barco de perforación

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

##### 5 **Campo de la Invención**

La presente invención se refiere a un barco de perforación y, más particularmente, a un aparato de ventilación para un barco de perforación que permite que el barco de perforación mantenga una temperatura y una presión apropiadas mientras navega por una región ártica.

##### 10 **Descripción del Estado de la Técnica**

Debido a la rápida industrialización internacional y al desarrollo industrial, el uso de los recursos terrestres, como el petróleo, está aumentando gradualmente. En consecuencia, la producción y el suministro estable de petróleo se están convirtiendo en una cuestión de importancia mundial.

15 Por esta razón, últimamente se está prestando mucha atención al desarrollo de pequeños campos marginales o campos de petróleo en aguas profundas que habían sido ignorados por su baja viabilidad económica. Por ello, con el desarrollo de técnicas de perforación mar adentro también se han desarrollado barcos de perforación equipados con equipos de perforación adecuados para el desarrollo  
20 de dichos campos de petróleo.

En la perforación mar adentro convencional principalmente se utilizan buques plataforma o plataformas de tipo fijo que sólo se pueden mover con remolcadores y que se anclan en una posición en el mar utilizando un medio de amarre para realizar una operación de perforación. Sin embargo, en los últimos años se han  
25 desarrollado los denominados barcos de perforación, que se utilizan para la perforación mar adentro. Los barcos de perforación están provistos de equipos de perforación avanzados y tienen estructuras similares a las de los barcos normales, de modo que pueden viajar utilizando su propia energía.

En el centro de un barco de perforación provisto de diversos equipos de  
30 perforación está conformada una *moonpool* (piscina de la luna), de modo que a través de la *moonpool* se puede mover verticalmente un tubo de subida o una

tubería de perforación para perforar hasta el petróleo o el gas existente bajo el fondo marino.

La FIG. 1 es una vista lateral que ilustra un barco de perforación convencional que realiza una operación de perforación en el mar.

- 5 Una torre de perforación 2 está instalada de forma fija sobre una cubierta de un barco de perforación 1. La torre de perforación 2 es una estructura grande y complicada provista de vigas y diversos equipos de perforación. La torre de perforación 2 es una torre del tipo en la que están integrados todos los equipos de perforación instalados alrededor de la *moonpool* 3 del barco de perforación 1.
- 10 Además, la torre de perforación 2 está preparada para mover verticalmente los equipos de perforación, como una tubería de perforación 5. La torre de perforación 2 mueve verticalmente el equipo de perforación hasta una posición deseada enrollando o desenrollando un cable metálico acoplado con el equipo de perforación mediante la operación de un cabrestante. El barco de perforación 1
- 15 puede utilizar una o dos torres de perforación.

Un trabajador perfora los recursos submarinos almacenados en un pozo de petróleo 12 que está situado en un yacimiento 12 bajo un fondo marino 6 moviendo un tubo de subida 4 y una tubería de perforación 5 hacia abajo a través de la *moonpool* 3 conformada en el centro del barco de perforación 1.

- 20 El tubo de subida 4 es un elemento que se mueve previamente hasta el fondo marino 6 antes de mover la tubería de perforación 5 hacia abajo hasta el pozo de petróleo 13, y proporciona un paso a través del cual se devuelve lodo. Cuando el tubo de subida 4 está instalado, la tubería de perforación 5 se mueve hacia abajo a través de un estrato del fondo marino 11 hasta el pozo de petróleo 13 a lo largo
- 25 del interior del tubo de subida 4.

- Cuando el tubo de subida desciende hacia el fondo marino 6 o la tubería de perforación 5 desciende hacia el pozo de petróleo 13, unos tubos de subida 4 cortos o unas tuberías de perforación 5 cortas se acoplan entre sí y se mueven hacia abajo. Sobre el fondo marino se instala un dispositivo antierupción (BOP) 7
- 30 para evitar una erupción por una presión anómala a lo largo de la tubería de perforación 5. En el estrato de fondo marino 11 se fija con cemento una tubería de revestimiento 8 y la tubería de perforación 5 con una broca de perforación 10 se inserta en la tubería de revestimiento 8. Después se perforan los recursos submarinos. La broca de perforación 10 se puede sobrecalentar por el calor

generado cuando perfora el suelo. Por ello, en la tubería de perforación 5 se introduce un lodo para evitar el sobrecalentamiento de la broca de perforación 10 y el lodo 9 sirve además para lubricar la broca de perforación 10, facilitando así la operación de perforación. El lodo 9 se descarga de la broca de perforación 10 y es devuelto a través de la tubería de revestimiento 8 y el tubo de subida 4. Una vez completada la operación de perforación, la tubería de perforación 5 se lleva a un suelo de perforación a través de la *moonpool* 3 y después se desmonta y se deposita en unas instalaciones de almacenaje.

En el caso de un barco de perforación convencional, como el arriba descrito, la torre de perforación tiene una estructura abierta con tubos de acero acoplados entre sí, como una torre de transmisión de energía instalada sobre el suelo. Por ello es posible una ventilación natural sin aparatos de ventilación mecánica independientes.

Sin embargo, si la torre de perforación convencional con la estructura abierta está instalada en un barco de perforación que navega por una región ártica, los diversos equipos de perforación están expuestos a temperaturas bajo cero durante mucho tiempo. En consecuencia, éstos no pueden funcionar normalmente.

El documento JP 2000-238695 describe un sistema de escape montable sobre un pozo.

En el documento US 5.044.830 se muestra un ejemplo de una estructura base gravitatoria.

Además, en el documento US 4.613.001 se describe un ejemplo de un equipo de perforación.

El documento US 5.072.656 muestra un aparato de perforación en el que se calienta el aire dentro de una protección de tubería para proporcionar un entorno de temperatura adecuado. De este modo, el aire de la protección de tubería está atrapado dentro de la protección de tubería.

De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato de ventilación para un barco de perforación tal como se define mediante las características indicadas en la reivindicación independiente 1.

En las reivindicaciones dependientes se definen otras características ventajosas de la invención.

### Breve descripción de las figuras

5 FIG. 1: vista lateral que ilustra un barco de perforación convencional que realiza una operación de perforación en el mar.

FIG. 2: diagrama conceptual que ilustra una situación donde un aparato de ventilación para un barco de perforación que navega por una región ártica está en funcionamiento en una estación cálida.

10 FIG. 3: diagrama conceptual que ilustra una situación donde un aparato de ventilación para un barco de perforación que navega por una región ártica está en funcionamiento en una estación fría.

### Números de Referencia

100: barco de perforación	110: torre de perforación
111: regulador de presión	120: <i>moonpool</i>
130: dispositivo de suministro de aire	131: ventilador de alimentación
132: rejilla de alimentación	133: regulador de cierre
134: calentador	136: conducto
137: malla metálica	140: dispositivo de salida de aire
141: ventilador de extracción	142: rejilla de extracción
150: registro de suministro de aire	160: soplador de calor

### Descripción detallada de ejemplos de realización

15 A continuación se describen detalladamente ejemplos de realización de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas.

La FIG. 2 ilustra una situación en la que un aparato de ventilación para un barco de perforación que navega por una región ártica está en funcionamiento en la estación cálida.

20 Una torre de perforación 110 y una *moonpool* 120 se ventilan mediante un aparato de ventilación de acuerdo con la presente invención. La torre de perforación 110 está instalada de forma fija sobre una cubierta (no mostrada) de un barco de perforación 100 y la *moonpool* 120 está conformada debajo de la

torre de perforación 110, de modo que unas perforadoras para la operación de perforación o similar descienden a través de la torre de perforación 110 y la *moonpool* 120. Dado que esto es bien conocido en la industria de la construcción naval, se prescindirá de una descripción detallada al respecto para una mayor  
5 concisión.

Debido a que el barco de perforación 100 en el que se aplica la presente invención navega por la región ártica, la torre de perforación 110 tiene una estructura cerrada bloqueada con respecto al exterior para impedir que el aire a una temperatura bajo cero entre directamente en contacto con los diversos  
10 equipos de perforación dentro de la torre de perforación 110.

Aunque en esta descripción se utilizan los conceptos "estación cálida" y "estación fría", éstos representan las condiciones de la región ártica y, por tanto, se debería señalar que las temperaturas no superan 10°C incluso en una estación cálida.

Incluso cuando el barco de perforación 100 navega por la región ártica, el aparato de ventilación de acuerdo con la realización de la presente invención puede evitar  
15 que la temperatura interior del barco de perforación 100 caiga rápidamente y puede mantener constantemente una temperatura y una presión adecuadas para la navegación y la perforación.

Con este fin, un dispositivo de suministro de aire 130 instalado fuera de la torre de perforación 110 suministra aire exterior fresco a través de un ventilador de alimentación 131. Sin embargo, si el aparato de ventilación de acuerdo con la presente invención está en funcionamiento en una estación cálida, el aire no se calienta de forma independiente con un calentador 134 del dispositivo de suministro de aire 130, teniendo en cuenta la temperatura del aire exterior. El aire  
25 exterior suministrado por el dispositivo de suministro de aire 130 puede fluir a través de un conducto 136 hasta un espacio en el que está conformada la *moonpool* 120.

El extremo del conducto 136 se puede acoplar a la torre de perforación 110. Sin embargo, en términos de circulación de aire exterior, resulta más ventajoso  
30 acoplar el extremo del conducto 136 a la *moonpool* 120 dispuesta debajo de la torre de perforación 110, ya que esto permite ventilar el aire por toda la torre de perforación 110.

En el extremo del conducto 136 acoplado con la *moonpool* 120 está dispuesta una malla metálica 137, gracias a lo cual se puede suministrar aire de forma efectiva a la *moonpool* 120.

5 El dispositivo de suministro de aire 130 incluye un regulador de alimentación 132 que puede permitir la entrada de una corriente de aire exterior e impedir la entrada de partículas grandes o de agua de lluvia. Además, el dispositivo de suministro de aire 130 incluye un regulador de cierre 133 que puede cerrar una corriente de aire en caso de incendio u otra emergencia.

10 En un lado de la torre de perforación 110 está formado un registro de suministro de aire 150. El registro de suministro de aire 150 se puede abrir en una estación cálida. Por consiguiente, el aire exterior puede fluir al interior de la torre de perforación 110 tanto a través del registro de suministro de aire 150 como a través del dispositivo de suministro de aire 130.

15 Cuando el barco de perforación 100 de acuerdo con la presente invención navega por la región ártica en una estación cálida, el ventilador de alimentación 131 y un ventilador de extracción 141 pueden funcionar a alta velocidad para suministrar y extraer aire a alta velocidad. Más concretamente, como la temperatura en una estación cálida es relativamente alta en comparación con una estación fría, es menos probable que la torre de perforación 110 y la *moonpool* 120 se congelen.  
20 Por tanto, no es necesario que el aire exterior permanezca durante mucho tiempo en un espacio formado por la torre de perforación 110 y la *moonpool* 120. En una estación cálida, el aire exterior también fluye al interior de la torre de perforación 110 a través del registro de suministro de aire 150, tal como se describe más arriba. Por tanto, es suficiente una cantidad de aire para la ventilación.

25 El aire exterior suministrado a la *moonpool* 120 fluye hacia arriba, pasa a través de la torre de perforación 110 y sale de la torre de perforación 110 a través del ventilador de extracción 141 instalado en un dispositivo de salida de aire 140, tal como se indica mediante flechas. De este modo se consigue un suministro continuo de aire fresco a la *moonpool* 120 y a la torre de perforación 110. Así,  
30 aunque se genere gas o productos similares durante una operación de perforación, éste es expulsado inmediatamente al exterior, asegurando de esta forma la seguridad de las operaciones a pesar del uso de una torre de perforación 110 de estructura cerrada.

Tal como se ilustra en la FIG. 2, en el dispositivo de salida de aire 140 se puede disponer una rejilla de extracción 142. La rejilla de extracción 142 puede permitir la salida de aire e impedir la entrada de partículas grandes o de agua de lluvia del exterior.

5 Dado que la torre de perforación 110 tiene la estructura cerrada, la presión interior de un compartimento formado por la *moonpool* 120 y la torre de perforación 110 puede aumentar o disminuir excesivamente cuando las olas chocan contra el espacio abierto bajo la *moonpool* 120 que está en contacto con el agua marina. Tal como se ilustra en la FIG. 2, en un lado de la torre de perforación 110 se  
10 puede instalar un regulador de presión 111 para evitar una variación rápida de la presión y mantener las presiones internas de la torre de perforación 110 y la *moonpool* 120. El regulador de presión 111 aspira o expulsa aire de acuerdo con la variación de las presiones internas de la torre de perforación 110 y la *moonpool* 120.

15 La FIG. 3 ilustra una situación donde un aparato de ventilación para un barco de perforación que navega por una región ártica está en funcionamiento en la estación fría.

Dado que el funcionamiento del aparato de ventilación de la presente invención en la estación fría es prácticamente idéntico al funcionamiento en la estación  
20 cálida, la siguiente descripción se centrará en las diferencias entre ambos.

En la estación fría de la región ártica, la temperatura del aire fuera del barco de perforación 100 está por debajo de cero y es extremadamente fría. Por tanto, el aire exterior frío que fluye al dispositivo de suministro de aire 130 se calienta a una temperatura apropiada mediante el calentador 134 y después se suministra a  
25 la *moonpool* 120 y a la torre de perforación 110.

Además, teniendo en cuenta las temperaturas bajo cero fuera del barco de perforación 100, el aire calentado por el calentador 134 debe permanecer durante mucho tiempo en el espacio formado por la torre de perforación 110 y la *moonpool* 120. Por consiguiente, el ventilador de alimentación 131 y el ventilador  
30 de extracción 141 pueden funcionar más lentamente que en la estación cálida.

Es preferible cerrar el registro de suministro de aire 150 formado en un lado de la torre de perforación 110. Dado que la temperatura del aire exterior es extremadamente baja, se pueden congelar los diversos equipos de perforación si



se suministra aire a la torre de perforación 110 sin calentarlo previamente con el calentador 134 o con un dispositivo similar.

Dentro de la torre de perforación 110 se pueden instalar múltiples sopladores de calor 160 para calentar el aire y provocar una circulación forzada del aire caliente.

- 5 Aunque el aire calentado por el calentador 134 se suministra a la *moonpool* 120 y a la torre de perforación 110, se puede lograr una ventilación de aire más eficaz instalando una fuente de calor adicional, independiente del calentador 134, dentro de la torre de perforación 110, teniendo en cuenta la estación fría.

- 10 De acuerdo con el aparato de ventilación para el barco de perforación de la presente invención, la ventilación de aire caliente dentro del barco de perforación permite satisfacer las condiciones de mantenimiento de temperatura requeridas cuando el barco de perforación navega por la región ártica. Además, se puede reducir al mínimo el cambio rápido de la presión debido a la influencia de las olas generadas en la *moonpool*.

- 15 Además, se puede utilizar la energía de forma eficiente cambiando parcialmente el método de operación del aparato de ventilación del barco de perforación en función de la estación fría y la estación cálida de la región ártica.

- 20 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el aparato de ventilación para el barco de perforación puede mantener las temperaturas y las presiones de la *moonpool* y la torre de perforación en niveles apropiados teniendo en cuenta la influencia de la temperatura y las olas, de modo que el barco de perforación opera sin problemas en una región ártica.

- 25 Dado que la torre de perforación y la *moonpool* tienen los espacios cerrados bloqueados con respecto al exterior para evitar congelaciones, es posible minimizar la influencia de la temperatura y la presión del espacio formado por la torre de perforación y la *moonpool* de acuerdo con la temperatura exterior y las olas.

- 30 Además, dado que el regulador de presión evita un cambio excesivo de la presión en la torre de perforación y la *moonpool*, es posible evitar que se genere una presión positiva y una presión negativa excesivas, incluso en caso de choque de las olas contra la *moonpool*.

Aunque el aparato de ventilación para el barco de perforación de acuerdo con la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones específicas,

para los especialistas en la técnica será evidente que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin salirse del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

### Reivindicaciones

1. Aparato de ventilación para un barco de perforación (100) que tiene una torre de perforación (110) que forma un espacio cerrado bloqueado con respecto al exterior y una moonpool (120) conformada debajo de la torre de perforación (110), que comprende:  
5 un dispositivo de suministro de aire (130) que suministra aire exterior a la moonpool (120) o a la torre de perforación (110); y un dispositivo de salida de aire que extrae el aire exterior suministrado al exterior por la parte superior de la torre de perforación (110),  
10 comprendiendo la torre de perforación un regulador de presión (111) que suministra o extrae aire de modo que en la torre de perforación se mantiene una presión interna constante.
2. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de suministro de aire (130) comprende un calentador (134) que calienta el aire exterior.  
15
3. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de suministro de aire (130) comprende un regulador de cierre que cierra una corriente de aire cuando se produce una situación de emergencia mientras el barco de perforación está navegando.
- 20 4. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de suministro de aire (130) comprende una rejilla de alimentación (132) que evita la entrada de partículas diferentes al aire.
5. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque la torre de perforación (110) comprende un registro de suministro de aire que se puede abrir/cerrar y a través del cual se suministra el aire exterior.  
25
6. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende un soplador de calor dispuesto dentro de la torre de perforación para calentar aire con el fin de lograr una ventilación efectiva.
7. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de salida de aire comprende una rejilla de extracción que impide la entrada de partículas distintas diferentes al aire.  
30

8. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque en el dispositivo de suministro de aire está instalado un ventilador de alimentación (131), en el dispositivo de salida de aire está instalado un ventilador de extracción (141), y las velocidades de funcionamiento del ventilador de alimentación y el ventilador de extracción varían dependiendo de la temperatura del aire exterior.
- 5
9. Aparato de ventilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de suministro de aire (130) suministra el aire exterior a la moonpool y la torre de perforación a través de un conducto, proporcionándose una malla metálica en el extremo del conducto que está acoplado a la moonpool o a la torre de perforación.
- 10

Fig. 1

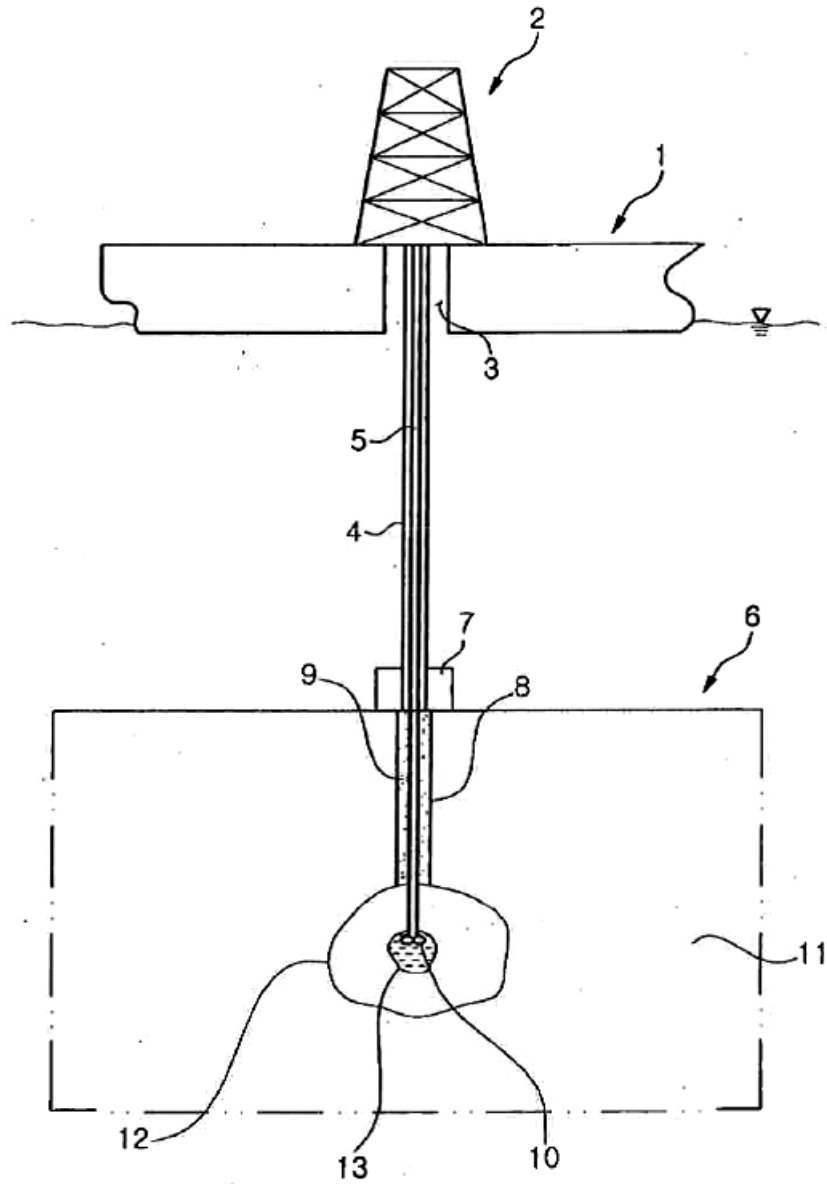


Fig. 2

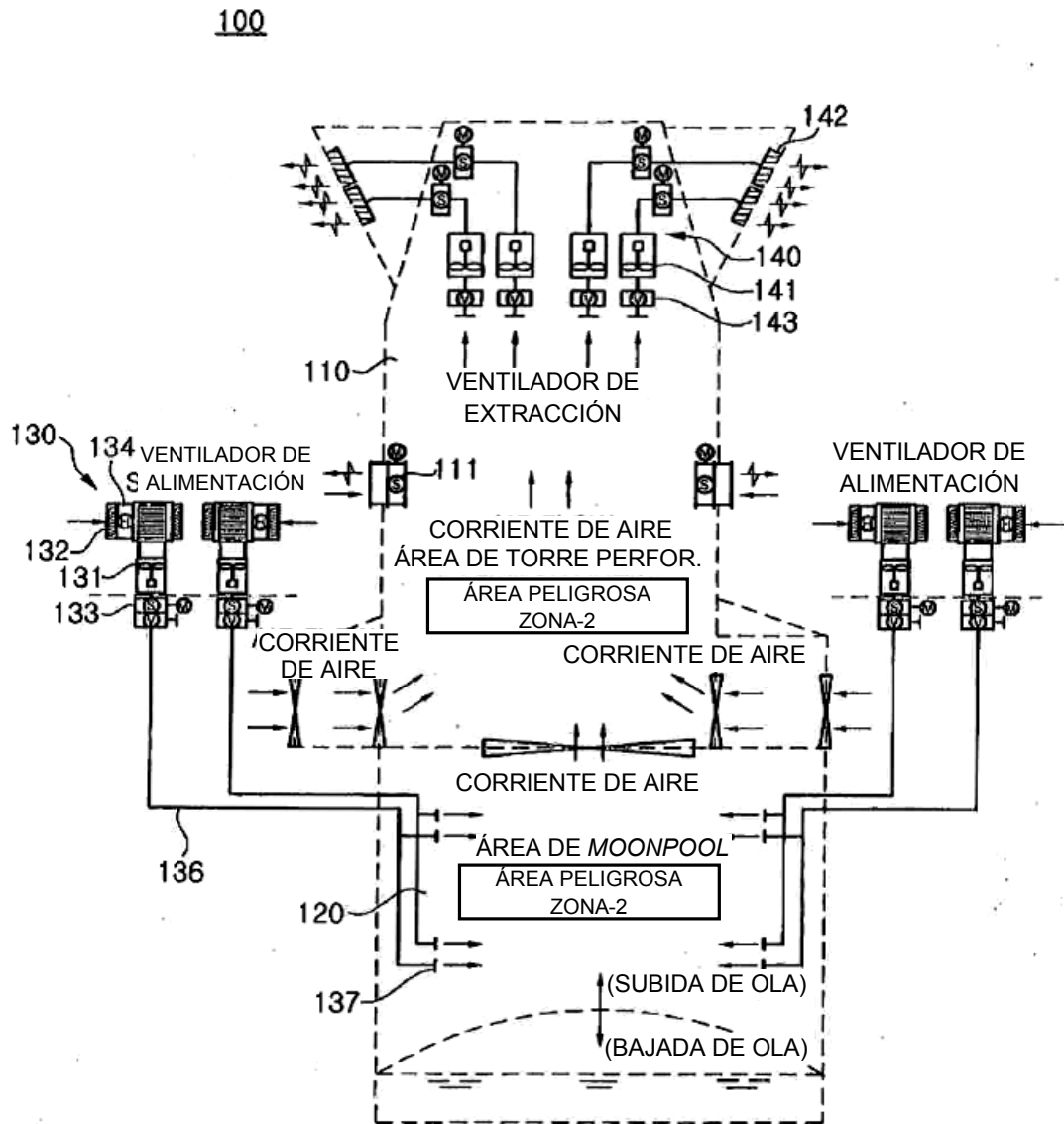


Fig. 3

