



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 321 995**

⑫ Número de solicitud: 200502571

⑬ Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)

F01M 11/04 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **05.10.2005**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2009**

Fecha de la concesión: **19.02.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **03.03.2010**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
03.03.2010

⑲ Titular/es: **ASCEND RMM, S.L.**
Avda. de Madrid, nº 104 - Ctra. Vieja
36214 Vigo, Pontevedra, ES

⑳ Inventor/es: **Pérez Cristalino, Rubén Darío**

㉑ Agente: **No consta**

㉒ Título: **Procedimiento para el cambio de aceite de Aerogeneradores eólicos y equipo móvil para el cambio de aceite de Aerogeneradores eólicos a alturas de hasta 100 metros.**

㉓ Resumen:

Procedimiento para el cambio de aceite de Aerogeneradores eólicos y equipo móvil para el cambio de aceite de Aerogeneradores eólicos a alturas de hasta 100 metros. El procedimiento para cambiar de aceite de los aerogeneradores reemplaza al cambio manual, lento e inseguro para los operadores. Consiste en la extracción del aceite usado de la multiplicadora y en el llenado de ésta con aceite nuevo mediante el empleo de un camión todo terreno, con una cisterna de aluminio, dividida en tres compartimentos independientes para aceites usados y nuevos, calefactada con resistencias eléctricas. Se extrae el aceite a 40°C y se inyecta entre los 40 y 50°C. Contiene dos dispositivos, uno para aspirar desde los aerogeneradores el aceite usado y otro para impulsar el aceite limpio, ambos con un alcance de suministro de hasta 100 m. de altura. El procedimiento para cambiar aceite a las multiplicadoras mejora los procedimientos manuales reduciendo el tiempo de cambio de entre 4 y 6 horas a 60 minutos aproximadamente, minimizando el riesgo humano.

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el cambio de aceite de Aerogeneradores eólicos y equipo móvil para el cambio de aceite de Aerogeneradores eólicos a alturas de hasta 100 metros.

La presente invención se refiere a un procedimiento para realizar el cambio del aceite de los Aerogeneradores eólicos, gracias al cual se consigue reducir notablemente el tiempo de parada de los Aerogeneradores así como realizar un cambio con mayor seguridad para los operadores y, además, se reducen significativamente los niveles de contaminación producida por los métodos actuales, respecto de los cuales la presente invención supone un avance significativo. Este *procedimiento* requiere la implementación de un *equipo* que, dispuesto correctamente, permita realizar el cambio de aceite.

Sector de la técnica

La presente invención se enmarca en el sector técnico de los procesos de cambios de aceite de maquinaria industrial, en concreto de los procesos destinados al cambio de aceite de las multiplicadoras de los Aerogeneradores eólicos.

Estado de la técnica

La invención se refiere a un procedimiento que permite realizar el cambio de aceite de las multiplicadoras de los Aerogeneradores, para lo cual se requiere implementar un camión cisterna que al momento de realizar el cambio se encuentre estacionado, y que posea un tanque en el que se almacene el aceite que se retire, así como el aceite que se reponga. Este proceso debe realizarse mediante ciertos procedimientos que permitan recibir sin riesgo el aceite caliente y a su vez permita calentar el aceite nuevo, de modo que su inyección no se asocie a daños en los elementos lubricados del aerogenerador. Este mecanismo debe servir también para una correcta eliminación de los residuos según la normativa vigente.

Actualmente, el cambio de aceites se realiza bajo el siguiente procedimiento: los trabajadores se encargan de vaciar el aceite sucio en garrafas y bajarlas. Posteriormente suben otras garrafas a las multiplicadoras de los Aerogeneradores con aceite limpio para poder reponerlas. Todo este proceso se realiza de una forma manual, lo que hace que sea un trabajo lento.

Los cambios de aceite actuales requieren una inversión de tiempo de aproximadamente entre 4 a 6 horas. Esto debido a que a la fecha no existen mecanismos acelerados para desarrollar eficientemente este proceso.

Existen procedimientos de succión e inyección de aceites destinados a los cambios de aceite de motores de vehículos, pero que se diferencian del presente en que mientras aquellos son métodos relativamente sencillos, el proceso aquí planteado requiere una adecuación especial a las condiciones de unos Aerogeneradores que alcanzan alturas de hasta 100 metros.

Descripción de la invención**Problema técnico planteado**

Los actuales procedimientos para realizar el cambio de aceite de los Aerogeneradores eólicos son altamente manuales, esto es, requieren la intervención de personas de modo constante, con el consiguiente riesgo para su integridad física; asimismo, los procesos descritos anteriormente requieren un tiempo de trabajo elevado, tienen alto riesgo de contaminación por accidentes al momento del cambio de aceite y del traslado de los aceites usados, y además no es posible servir un aceite con temperaturas adecuadas para que el aerogenerador prosiga inmediatamente los giros sin probabilidad de afectación alguna en sus elementos. Por lo tanto, existe una doble vertiente a resolver: asegurar un proceso de cambio de aceite de Aerogeneradores de alturas superiores a los 60 metros que minimice el riesgo de accidentes entre los operadores y que se realice un cambio de aceite de forma rápida y eficiente.

Asimismo, el dispositivo que se implementará ha de ser móvil, para que se puedan desarrollar sucesivos y varios cambios en un mismo parque eólico en intervalos de tiempo cortos, minimizando el tiempo de parada de los Aerogeneradores y ofreciendo un servicio eficiente y de bajo coste.

Descripción detallada de la invención

El *procedimiento* y *equipo* para cambiar aceite a Aerogeneradores, consiste en la extracción del aceite usado y del llenado con el nuevo mediante el empleo preferentemente de un camión todo terreno o destierre (óptimo para cualquier terreno), equipado para tal fin.

El *procedimiento* consta al menos de tres etapas.

La primera etapa comprende el calentamiento del aceite empleando un sistema de resistencias eléctricas (8) (9), que se debe controlar mediante un dispositivo electrónico que permita mantener de manera constante el ritmo de calentamiento del aceite, evitando un exceso de viscosidad que afecte el flujo de la inyección del aceite. Antes de

ES 2 321 995 B1

iniciarse cualquier operación que requiera energía eléctrica debe ponerse en marcha el Grupo Generador, que se estima debe poseer una potencia de 25Kw. El sistema debe permitir calentar los tanque de aceite nuevo (1) y (3) por separado o conjuntamente. El diseño debe permitir que el aislamiento calorífugo, tras alcanzarse la temperatura óptima de 45°C (si bien el rango puede oscilar entre 40 y 50°C, según las previsiones de repostaje diarias) impida un enfriamiento superior a 1°C por hora, a pesar de las diferentes variables que le afecten (temperatura exterior, cantidad de aceite contenido en cada tanque, etc.).

El segundo paso supone la succión del aceite contenido en los Aerogeneradores. Para esto debe acoplarse la manguera de vaciado, de 100 metros, entre el compartimiento de la cisterna destinado al transporte de los residuos óleos y el orificio de salida/entrada de aceite de la multiplicadora de los Aerogeneradores. Es evidente que debe poseerse los acoplamientos necesarios para conectar la manguera con la salida de aceite de la Multiplicadora, intercalada con una válvula de esfera (21). Una vez verificados los acoplamientos se debe abrir la válvula de fondo (16) y luego la válvula de cierre esférico (17), todo esto sin abrir la válvula de descarga por gravedad (18) que en su momento servirá para la eliminación de los residuos óleos. La succión debe ser realizada mediante el accionamiento de una motobomba aspiradora (7) con un sistema de filtro (6) que realice dicha succión en un rango no inferior a los 7 litros por minuto, con el fin de no forzar los sistemas internos del dispositivo y empleando una manguera de alta resistencia, que deberá poseer una marca suficientemente visible que indique si se han desenrollado más de 60 metros, a fin de que los operadores sepan que para el llenado de aceite deberán acoplar la extensión de 40 metros (12) a la manguera de llenado, que tendrá 60 metros (5). Para proceder al cambio del aceite el aerogenerador debe haber estado trabajando, de modo que el aceite esté caliente, debiendo procederse a la extracción del aceite cuando este alcance los 40°C de temperatura.

La tercera etapa consiste en la inyección desde un compartimiento de la cisterna destinado al transporte de lubricantes nuevos hasta la multiplicadora del aerogenerador de la cantidad programada de aceite que requiere dicho aerogenerador. En caso de que exista aceite almacenado en las mangueras, debe procederse previamente a la recirculación del mismo, empleándose al efecto los tanques (1) y (3) y el propio circuito de válvulas del camión-cisterna, hasta el punto en que el aceite que circule por la manguera de alta presión y resistencia (11) (12) (dividida en una manguera de 60 metros -11- y una extensión de 40 metros -12-) alcance una temperatura que oscile entre los 40 o 50°C. El orden de acoplamiento de las mangueras es: primero la manguera de 40 metros (12) se acopla al Aerogenerador, y una vez extendido en toda su longitud se le acopla la manguera de 60 metros (11). Efectuados los acoplamiento y abiertas las válvulas, se debe activar la bomba neumática, para lo que será preciso abastecerla con el aire de un compresor, mediante un sistema que mantenga un rango de presión de 7-8,5 bar. El control de las cantidades de inyección debe ser realizado electrónicamente, en este caso se realizará mediante un surtidor al final de la manguera. Nótese que la temperatura del aceite inyectado será similar a la del retirado, a fin de que la máquina retome el trabajo en condiciones óptimas. Este procedimiento debe realizarse una vez efectuados los trabajos de mantenimiento oportunos en el aerogenerador (cambio de filtros, etc.).

El equipo que debe desarrollarse implica el diseño de un camión cisterna que permita transportar cargas de aceite nuevo similares a las que se van a retirar de los Aerogeneradores. Este es el primer elemento a tener en cuenta, la necesidad de que el equipo sea móvil, de forma que tenga un trabajo continuado en los parques eólicos que trabaje. De este modo, el procedimiento supone la implementación de una cisterna con tres compartimientos estancos independientes, dos (1) (3) de 3.500 litros aproximadamente cada uno para el transporte de aceite nuevo, y un tercero (2) de 7.500 litros aproximadamente de capacidad de almacenamiento, para recibir el aceite usado. Todos los compartimentos deben poseer sistemas rompeolas y aberturas de acceso para personal de mantenimiento (14) así como válvulas de ventilación (15). El vehículo móvil debe contar por ello con un circuito de repostaje de aceites limpios (4) (10) (11) (12) (véase dibujo 2), otro circuito de recogida de aceites usados (5) (6) (7) (véase dibujo 3), un circuito de resistencias eléctricas de calentamiento del aceite nuevo (8) (9), una bomba neumática para aspiración (10) con un grupo motocompresor (4) y que cada todos estos dispositivos estén debidamente controlados mediante un panel de mando centralizado o paneles específicos, según convenga. Así, cada compartimentos (1) y (3) que almacene aceite limpio deben poseer cuatro resistencias eléctricas de 2500W, mientras que toda la cisterna en su conjunto debe estar dotada de una pared termoaislada, esto es, debe tener un aislamiento calorífugo. Con el fin de evitar vertidos contaminantes al momento de realizar las conexiones de las mangueras a los compartimentos de la cisterna, ésta debe poseer una bandeja pasillo cerrada en todo su perímetro. Asimismo, el equipo, al ser móvil, debe poseer un generador eléctrico (13) que proporcione corriente eléctrica a los dispositivos que así lo requieran, y que sea capaz de brindar dicha energía de forma suficiente en el momento de máximo requerimiento de aquella.

Debido a que la altura de los Aerogeneradores en las que se va a aplicar este invento oscila entre los 60 y los 100 metros, un segundo elemento a tener en cuenta es el método de recogida del aceite usado. Para ello el camión cisterna debe tener un sistema de succión que incluya un subequipo compuesto por una motobomba (7) y una manguera de 100 metros de longitud resistente al calor y a las vibraciones (5) que se produzcan en dicho proceso, y que acelera el tiempo de recogida del aceite, a diferencia del sistema típico de caída del aceite por gravedad, si bien se pueden combinar ambos tipos de recogida según las características del cambio solicitado. Es evidente que todos los compartimentos de la cisterna han de poseer suficientes juegos de válvulas y tuberías de carga y descarga de los aceites nuevos y usados, y para recircular el aceite retenido en las mangueras. Este equipo debe colocarse en el camión debidamente protegido y aislado.

Un tercer elemento a tener en presente es el suministro del aceite limpio. Para esto se requiere calentar el aceite a una temperatura de 40 a 50°C y luego impulsarlo a la multiplicadora del aerogenerador (a una altura de entre superior a los 60 metros). En este sentido, el diseño del camión incluye un bomba neumática (10) y un compresor (4) que

ES 2 321 995 B1

impulsa el aceite, que previamente, mediante un circuito de resistencia (8) (9), ha sido calentado, a fin de que el lubricante pierda espesor y suba con facilidad sin generar sobreesfuerzo en el sistema impulsor y que se vierta en multiplicadora a temperatura conveniente para que reinicie su trabajo inmediatamente. Este equipo debe colocarse en el camión debidamente protegido y aislado.

También debe poseer el camión un sistema autónomo de generación de energía eléctrica (13), debiendo situarse normalmente entre la cabina del piloto del camión y la cisterna.

Finalmente, el camión debe llevar instalados paneles de instrumentación y control, que permitan realizar y/o controlar las siguientes operaciones: 1) selector de compresor en marcha o parada; 2) posicionamiento generador, manual o automático; 3) conexión de resistencias de los tanques 1 y 3 con LED señalizador de actividad; 4) focos de iluminación exterior, para el caso de que el camión trabaje de noche, entre otros.

Modos de realización de la invención

El *procedimiento* preferentemente debe desarrollarse implementando las fases de 1) calefacción del aceite nuevo mediante un sistema de resistencias, 2) extracción del aceite usado a una temperatura de 40°C aproximadamente e 3) inyección del aceite nuevo a temperaturas de entre 40 y 50°C. Para la realización del procedimiento, por ejemplo y preferentemente, debe implementarse un equipo móvil, que permita atender de forma continuada el mantenimiento de los Aerogeneradores en los parques eólicos. Así, preferentemente, debe implementarse un camión todo terreno, equipado con una cisterna con tres compartimentos, 2 con capacidad de 3500 litros para el aceite nuevo cada uno (1) (3) y uno con capacidad de 7500 litros para el aceite usado (2), y que tenga una motobomba (7) para succionar el aceite usado, pasando por un filtro para residuos severos (6) desde las cajas multiplicadores de los Aerogeneradores, hasta una altura de 100 metros, conectada a través de un sistema de mangueras de alta presión (5), así como una bomba neumática (10) y un compresor (4) para impulsar el aceite limpio, calentado a una temperatura de entre 40 y 50°C mediante un sistema de resistencias de 2500W (8) (9) controlado electrónicamente, trasladado a través de mangueras de alta resistencias (11) (12). Debe disponerse el sistema para permitir la recirculación del aceite nuevo retenido en las mangueras de destinadas a la inyección de aquél. El camión cisterna debe contar con un generador eléctrico (13) que abastezca el funcionamiento del equipo de extracción y succión, así como para brindar energía para iluminar la zona de trabajo durante la noche.

Descripción de las figuras

En la figura nº 1, un camión cisterna todo terreno provisto de 3 tanques, dos para almacenar aceite limpio (1) (3) y uno para almacenar aceite usado (2), que lleva acoplado un sistema de succión de aceite, provisto de una bomba de succión (7) con un sistema de filtrado (6) u una manguera de alta resistencia de 100 metros (5) y un sistema de inyección de aceite hasta una altura de 100 metros, provisto de una bomba neumática (10) y un compresor (4) y dos mangueras, una principal de 60 metros (11) y una auxiliar de 40 metros (12). Los tanques (1) y (2) llevan un sistema de resistencias eléctricas de 2500W cada una (8) y (9) cisternas. El sistema completo se alimenta de un generador propio de 25 KW (13).

En la figura nº 2 el sistema de repostaje de aceites, que consiste en el acoplamiento al tanque, desde una válvula de fondo neumática (16) del sistema de inyección, mediante una conexión flexible regulada por válvulas de maniobra de 2 vías (17) y válvulas de carga y descarga por gravedad (18) (útiles para la recirculación del aceite), que permitirán el paso del aceite hasta la bomba neumática (10) encargada de impulsar el aceite calefactado, que estará surtida de aire mediante un compresor (4) auxiliado por un calderín de aire de aluminio (19) regulada mediante un regulador de accionamiento (20), conectada la bomba a la manguera (11) y que cuenta con una válvula de acoplamiento (21), una pistola con medidor digital (22) y un motoreductor de accionamiento de la devanadera de manguera (23). La devanadera auxiliar (12) cuenta igualmente con una válvula de acoplamiento (21) y un motoreductor de accionamiento de la devanadera de manguera (23). Los tanques poseen un sistema de válvulas de ventilación y seguridad (15) y bocas de carga y/o paso de operadores (14).

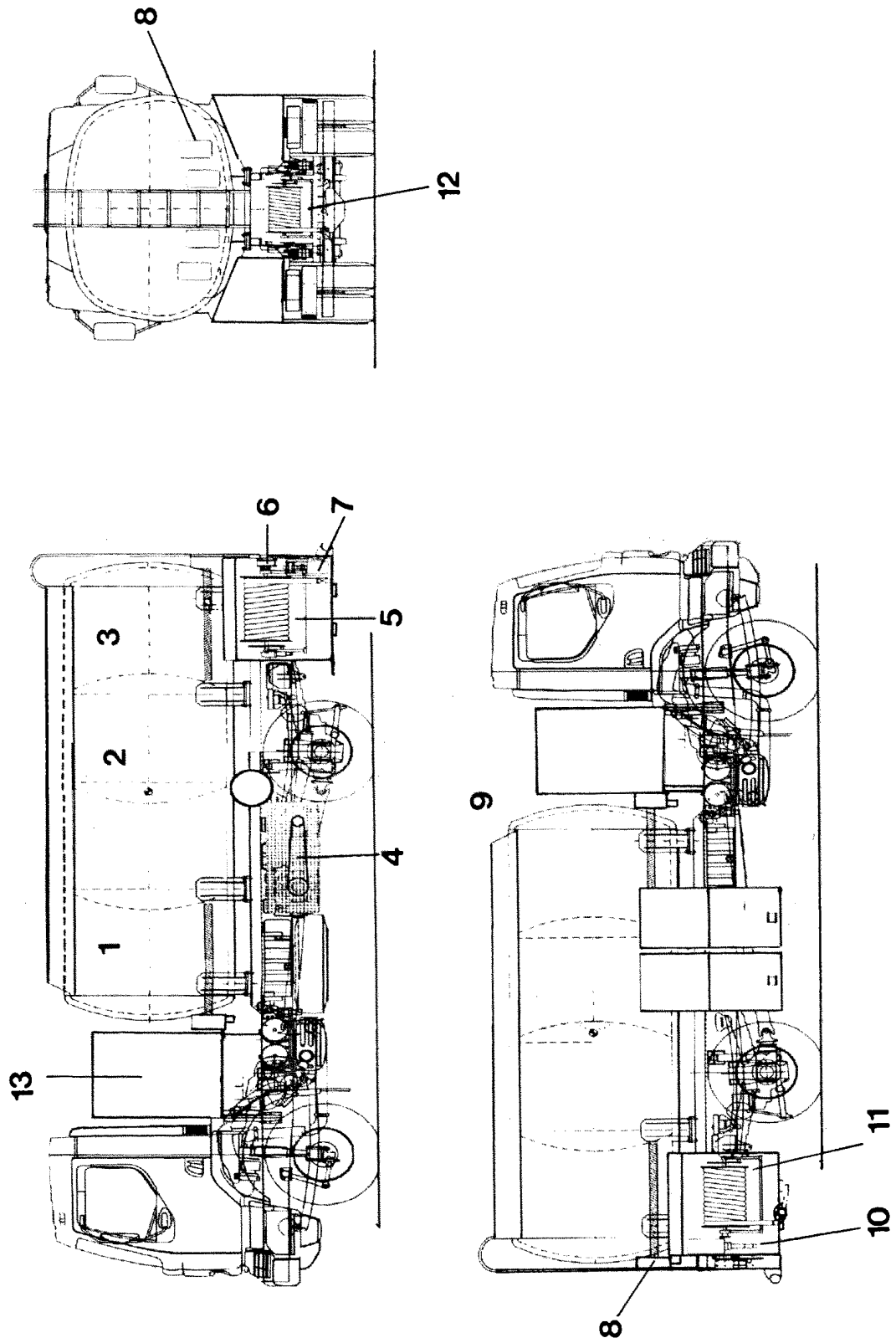
En la figura nº 3 el sistema de recogida de aceites usados, que consiste en el acoplamiento al tanque, desde una válvula de fondo neumática (16), mediante una conexión flexible regulada por válvulas de maniobra de 2 vías (17) y válvulas de carga y descarga por gravedad (18), que permitirán la entrada del aceite succionado por la motobomba de vaciado (7), a través de una manguera de alta resistencia de 100 metros (5), que contará con un filtro de aspiración de aceite de acero inoxidable (6). El sistema posee un motoreductor (23) de accionamiento de la devanadera de la manguera y una válvula de acoplamiento para la aspiración del aceite (21). El tanque posee una válvula de ventilación y seguridad (15) y una boca de carga y/o paso de operadores (14).

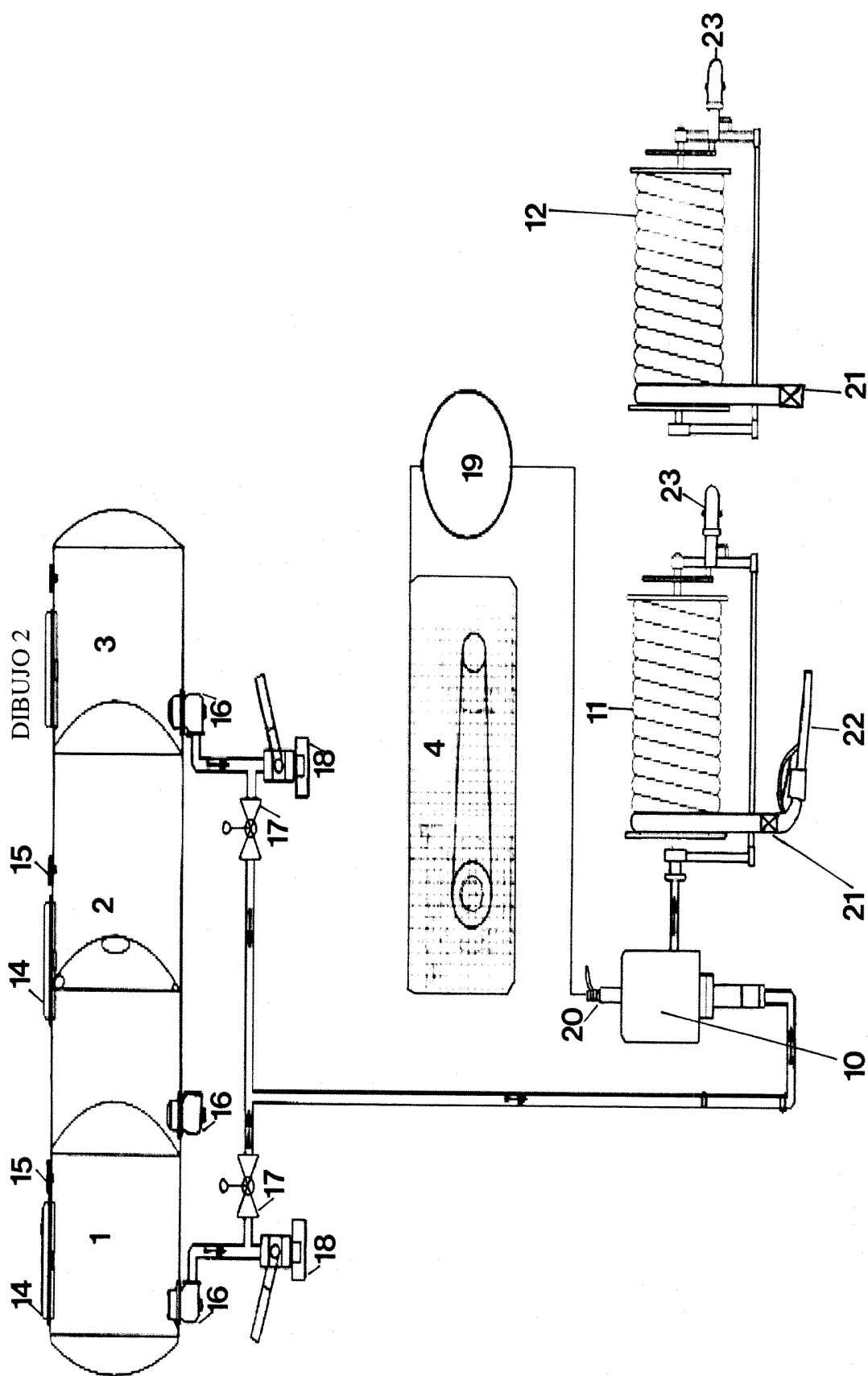
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de cambio de aceite de las multiplicadoras de los Aerogeneradores, **caracterizado** porque el procedimiento consiste en extraer desde un vehículo el aceite de las multiplicadoras de los Aerogeneradores, ubicadas a una altura de hasta 100 metros, a una temperatura de 40°C aproximadamente y **caracterizado** porque el mismo móvil inyecta a las multiplicadoras de los Aerogeneradores el aceite nuevo a una temperatura de entre 40 y 50°C, debiendo impulsarse dicho aceite a una altura de hasta 100 metros, para lo que debe calefactarse previamente el aceite mediante un sistema de resistencias eléctricas incorporados a las cisternas, que permita controlar tanto la temperatura del aceite como los flujos de inyección del aceite.

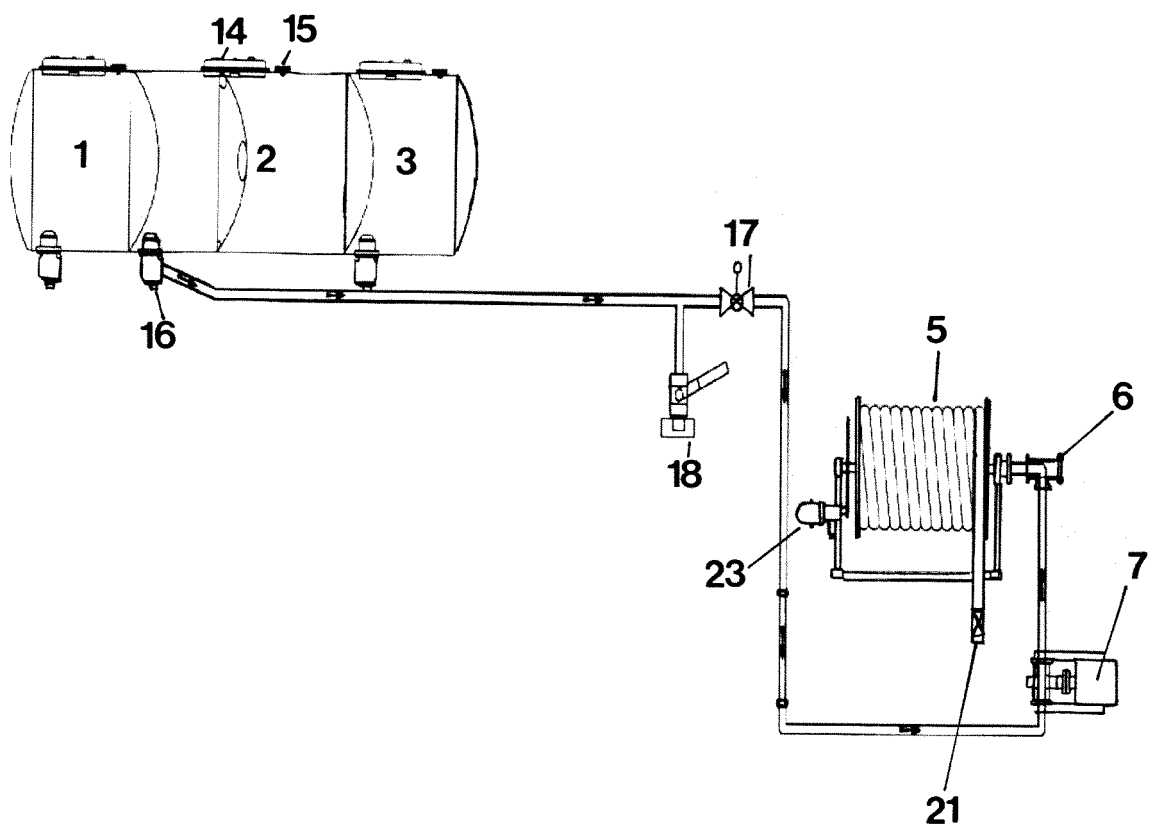
2. Un equipo móvil que permita desarrollar el procedimiento, **caracterizado** por un camión todo terreno equipado con una cisterna con tres compartimentos estancos, dos de 3500 litros de capacidad cada uno (1) y (3) para el aceite nuevo y otro de 7500 litros de capacidad (2) para el aceite usado, que posea una motobomba (7) succionadora del aceite usado con un filtro para residuos severos (6) y se conecte mediante una manguera de alta resistencia de 100 metros (5) a la caja del multiplicador hasta una altura de 100 metros, que descargue el aceite a una temperatura de 40°C y 7 a 9 litros por minuto, que posea una bomba neumática (10) y un compresor (4) para impulsar el aceite que se conecte mediante una manguera de alta resistencia de hasta 100 metros (11) y (12) a la caja del multiplicador a una altura de hasta 100 metros, que impulse el aceite a una temperatura de 40 a 50°C, **caracterizados** los tanques (1) y (3) por incorporar un sistema de resistencias eléctricas (8) y (9) de 2500W, para calentar el aceite según las necesidades de abastecimiento, **caracterizado** porque todo el control del equipo se centraliza mediante paneles de comando electrónico que aseguren los flujos y las temperaturas correctamente, así como cada uno de los equipos al dispositivo.

DIBUJO 1





DIBUJO 3





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 321 995

⑫ Nº de solicitud: 200502571

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **05.10.2005**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **F03D 11/00** (2006.01)
F01M 11/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 3954611 A (REEDY et al.) 04.05.1976, columna 1, línea 8 - columna 6, línea 57. figuras.	1,2
X	US 3810487 A (CABLE et al.) 14.05.1974, columna 2, línea 37 - columna 7, línea 30. figuras.	1,2
A	US 5951857 A (OSBORNE et al.) 14.09.1999, resumen; figuras.	1,2
A	GB 2201200 A (BERGISCHE STAHLINDUSTRIE) 24.08.1988, resumen; figuras.	1,2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

29.05.2009

Examinador

M^a A. López Carretero

Página

1/1