

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 821**

51 Int. Cl.:

F16L 37/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2022** **PCT/IB2022/052747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2022** **WO22208258**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2022** **E 22715722 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025** **EP 4314619**

54 Título: **Aparato y método para supervisar y gestionar la conexión y el funcionamiento de los conductos de un sistema hidráulico**

30 Prioridad:

31.03.2021 IT 202100007949

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2025

73 Titular/es:

**FASTER S.R.L. (100.00%)
Via Ludovico Ariosto 7
26027 Rivolta d'Adda (CR), IT**

72 Inventor/es:

**ARRIGONI, RICCARDO;
DANIELE, ANDREA;
RUSCONI, PAOLO;
TROISI, LUCA;
LA PLACA, ALESSANDRO;
TORAZZA, ENRICO;
SEGHERI, MATTEO y
TORRESI, EMILIANO**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 021 821 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 y método para supervisar y gestionar la conexión y el funcionamiento de los conductos de un sistema hidráulico

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a un aparato para monitorizar y gestionar las etapas de conexión y el funcionamiento de las líneas hidráulicas de un sistema que comprende una máquina operadora que comprende un circuito hidráulico, un equipo y una pluralidad de líneas hidráulicas para la conexión de dicho equipo a dicha máquina operadora.

La presente invención también se refiere a un método de monitorización y gestión de la conexión y funcionamiento de las líneas hidráulicas de dicho aparato.

- 10 Específicamente, la presente invención se refiere a aplicaciones oleohidráulicas y proporciona un sistema novedoso para reconocer y gestionar conductos hidráulicos, concretamente acoplamientos rápidos que establecen la conexión de los conductos hidráulicos de un equipo con el circuito hidráulico de una máquina operativa.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 15 En muchos campos, por ejemplo en la agricultura, una máquina operadora que tiene un circuito hidráulico a bordo, concretamente un circuito oleohidráulico, se conecta a un equipo a través de conductos hidráulicos y acoplamientos macho y hembra, que establecen una conexión rápida y reversible, permitiendo así que el equipo se conecte y desconecte de la máquina operadora de forma rápida y segura.

En lo sucesivo se hará referencia en general a un circuito hidráulico y a conductos hidráulicos para referirse a circuitos y conductos para aceite a presión, y por tanto más específicamente a circuitos y conductos oleohidráulicos.

- 20 El equipo está generalmente equipado con tuberías primarias que terminan con un acoplamiento macho y la máquina comprende puertos que tienen acoplamientos hembra, o bloques hidráulicos o colectores que soportan cartuchos hembra.

En la técnica se han desarrollado soluciones técnicas para identificar las líneas hidráulicas, con vistas a ayudar al usuario a establecer conexiones correctas de máquina/equipo.

- 25 La identificación de líneas generalmente se basa en elementos de reconocimiento visual simples, tales como etiquetas de identificación de colores, o etiquetas con símbolos que representan la función o números de identificación, letras u otras indicaciones similares mediante las cuales se guía al usuario para que empareje correctamente cada tubería hidráulica del equipo y el puerto correspondiente en la máquina, concretamente conectando cada acoplamiento macho de las tuberías hidráulicas del equipo al puerto, acoplamiento o cartucho hembra correctos, en el lado de la máquina.

- 30 Tales soluciones de la técnica previa todavía sufren de una serie de inconvenientes.

Un primer inconveniente consiste en que los números de identificación se pierden a menudo durante el uso de la máquina y/o del equipo.

- 35 Es decir, durante la vida útil de la máquina y de la herramienta, las etiquetas o rótulos coloreados que llevan los símbolos o códigos de identificación pueden desprenderse de los soportes, por ejemplo, de las empuñaduras de las tuberías de los conductos hidráulicos del equipo, y de las partes superiores de los tapones que cierran los puertos de los acoplamientos hembra y/o en la máquina operadora. Esto provocará la pérdida de las indicaciones sobre el emparejamiento de acoplamiento macho-hembra.

- 40 Con etiquetas de colores o etiquetas que llevan indicaciones escritas, un inconveniente es que las etiquetas se degradan y/o los colores se decoloran por efecto de los agentes ambientales y/o químicos con los que entran en contacto (suciedad, exposición solar, etcétera) perdiendo su eficacia en la identificación de la línea.

- 45 Todas las soluciones conocidas basadas en códigos de identificación física, como colores, símbolos, etc., también tienen el inconveniente de que sólo guían al usuario para emparejar las tuberías de los conductos hidráulicos del lado del equipo con los puertos del lado de la máquina en funcionamiento para un implemento con respecto a una máquina. Al emparejar el mismo implemento con una máquina diferente (como se requiere, por ejemplo, en el caso de flotas de máquinas agrícolas que comprenden varias máquinas y/o equipamientos o equipos operativos), sería necesario cambiar la configuración de color del equipo o de la máquina.

- 50 Además, no se ha conocido hasta ahora ninguna solución que proporcione al usuario y/o al fabricante del acoplamiento que se utiliza para formar la conexión hidráulica de las líneas de equipo y de máquina, información relativa a la forma de utilizar el acoplamiento, que pueda emplearse, por ejemplo, para el mantenimiento predictivo. El documento WO2020208480A1 divulga un aparato adecuado para monitorizar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de líneas hidráulicas mediante el uso de RFID TAG.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

En vista de lo anterior, el propósito de la presente invención es proporcionar un aparato según las características técnicas de la reivindicación 1 y un método según las etapas de la reivindicación 8, para monitorizar y gestionar las etapas de conexión y el funcionamiento de las líneas hidráulicas que forman la conexión entre una máquina operadora y un equipo, que pueden obviar los inconvenientes de las soluciones conocidas de la técnica previa.

Dentro de este propósito técnico, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para gestionar operaciones de conexión hidráulica, con una multitud de líneas hidráulicas a acoplar (entre la máquina operadora y un respectivo implemento a conectar) y/o en el caso de líneas hidráulicas difícilmente identificables/reconocibles debido a la uniformidad sustancial de los tamaños de acoplamiento a través de las diversas líneas y/o tipos de acoplamientos, es decir, debido a la falta de indicios visuales.

Otro objeto de la presente invención es permitir al usuario gestionar flotas de un gran número de máquinas operadoras e implementos/equipos, pudiendo almacenar una pluralidad de indicios para una pluralidad correspondiente de conexiones personalizadas para coincidencias específicas de máquina/equipo.

La provisión de una biblioteca que almacena indicaciones de emparejamiento correctas permite una fácil transferencia de la información generada por un operador "experto" durante la configuración de una máquina, por lo que una multitud de usuarios finales, posiblemente usuarios no expertos, pueden ser guiados por el sistema para replicar a prueba de fallos la conexión correcta.

El propósito anteriormente discutido y estos y otros objetos, como se explica más claramente a continuación, se cumplen mediante un aparato para monitorizar y gestionar la conexión y el funcionamiento correctos de las líneas hidráulicas de una conexión de máquina/equipo como se define en la reivindicación 1, y mediante un método de monitorización y gestión de la conexión y el funcionamiento correctos de las líneas hidráulicas que forman la conexión de máquina/equipo hidráulico como se define en la reivindicación 9.

Otras características del aparato y método para monitorizar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de los conductos hidráulicos de una conexión de máquina/equipo según la presente invención se indican en las reivindicaciones dependientes, que también forman parte integrante de la presente divulgación.

LISTA DE FIGURAS

Otras características y ventajas se explicarán mejor a partir de la descripción de realizaciones preferidas pero no exclusivas del aparato y método para monitorizar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de los conductos hidráulicos de conexión de una máquina/equipo según la presente invención, como se muestra a modo de ejemplo no limitativo con ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra un diagrama general del aparato para supervisar y gestionar la conexión y el funcionamiento correctos de las líneas hidráulicas de una conexión máquina/equipo según la presente invención;

La figura 2A muestra un ejemplo de medios de identificación de acoplamiento macho de la técnica anterior, que utilizan un inserto de identificación con un color diferente para cada línea;

Las figuras 2B y 2C muestran posibles realizaciones de los medios para la identificación única de acoplamientos macho según la presente invención, por ejemplo situados en insertos asibles por el usuario para líneas hidráulicas en el lado del equipo; en particular, la figura 2B muestra una posible realización en la que dichos medios de identificación de acoplamientos macho comprenden una etiqueta de tipo botón, integrada en un soporte similar al indicador visual de color de la técnica anterior mostrado en la figura 2A; la figura 2C muestra una posible realización en la que dichos medios de identificación de acoplamientos macho comprenden un RFID de tipo "flexible", integrado en el interior de las dos semicarcasas de la empuñadura;

Las figuras 3A y 3B muestran posibles formas de realización de los medios para la identificación única de los puertos, respectivamente para un acoplamiento hembra simple (figura 3A) y para una pieza moldeada que comprende dos cartuchos (figura 3B), siendo la pieza moldeada como se muestra en la figura 3B meramente ilustrada a modo de ejemplo, ya que se puede proporcionar un número de posibles formas de realización diferentes para los elementos de hierro fundido como los que se utilizan típicamente para alojar los acoplamientos hembra o cartuchos del lado de la máquina, todos los cuales pueden ser igualmente utilizados en la solución técnica como se describe en el presente documento, que tendrá el tamaño adecuado para la forma específica de la pieza moldeada;

La figura 4 muestra un diagrama del módulo de transmisión de datos según la presente invención;

La figura 5 muestra un diagrama de bloques simplificado de las principales funciones que pueden implementarse a través de la aplicación de software (App) para dispositivos móviles según la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Refiriéndose en particular a las figuras adjuntas, el aparato **1** de la presente invención permite monitorizar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de los conductos hidráulicos **30** que establecen la conexión entre una máquina operadora **10** y un equipo **20**.

Más particularmente, el aparato de la presente invención aborda el control de la conexión hidráulica entre una máquina operadora **10**, que a su vez comprende un circuito hidráulico primario, y un aparato o equipo **20**, que a su vez comprende un circuito hidráulico secundario, en el que cada una de dichas líneas hidráulicas **30** establece la conexión entre dicho circuito hidráulico primario de dicha máquina operadora **10** y dicho circuito hidráulico secundario de dicho equipo **20** mediante acoplamientos rápidos.

En particular, cada una de dichas líneas hidráulicas **30** comprende al menos un acoplamiento rápido **30a**, **30b** que a su vez consta de un acoplamiento hembra o cartucho **30a**, generalmente conectado al circuito primario de dicha máquina operadora **10**, y un acoplamiento macho **30b**, generalmente conectado al circuito hidráulico secundario de dicho equipo **20**.

Refiriéndose en particular a la figura 2A, se muestra un ejemplo de medios de identificación de acoplamiento macho de la técnica anterior, que utilizan un inserto de identificación **31** con un color diferente para cada identificador de línea. Este sistema es puramente visual y no permite ningún tipo de comprobación del emparejamiento correcto.

El aparato **1** de la presente invención comprende medios **50b**, **50b'** para la identificación única de cada uno de dichos acoplamientos macho **30b** que pueden adaptarse para encajar, por ejemplo, en las semicarcasas de la empuñadura de un acoplamiento macho **30b** ya existente.

A modo de ejemplo, con referencia a las figuras 2B y 2C, se muestran posibles realizaciones de los medios de identificación de acoplamiento macho **50b**, **50b'** que pueden comprender una etiqueta de tipo botón **50b**, como se muestra por ejemplo en la figura 2B, adaptada para ser integrada en el soporte a la conocida etiqueta visual coloreada como se muestra en la figura 2A, o un RFID de tipo "flexible" **50b'** respectivamente, integrado en el interior de las dos semicarcasas de la empuñadura, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2C.

El aparato **1** de la presente invención comprende además medios **40a**, **40a'** para identificar cada uno de dichos acoplamientos hembra o cartuchos **30a**, y un módulo de comunicación de datos **60** adaptado para identificar dichos acoplamientos macho **30b** e indicar al usuario un emparejamiento correcto o incorrecto entre dichos acoplamientos macho **30b** y dichos acoplamientos hembra o cartuchos **30a**, guiando al usuario en la conexión de las líneas **30**.

Por lo tanto, según se describe, dichos medios de identificación de acoplamiento macho **30b** comprenden al menos un TAG RFID pasivo **50b**, **50b'** acoplado a cada uno de dichos acoplamientos macho **30b** de cada línea **30**, y dichos medios para identificar cada acoplamiento hembra o cartucho **30a** comprenden al menos un elemento sensorizado **40a**, **40a'** acoplado a cada acoplamiento hembra o cartucho **30a** de cada línea. Preferentemente, dicho elemento sensorizado **40a**, **40a'** comprende al menos un microinterruptor **41** que está adaptado para detectar cuándo se ha producido la correcta conexión del acoplamiento macho **30b** dentro del acoplamiento hembra o cartucho **30a**, y al menos un medio de señalización visual **42** para indicar al usuario un emparejamiento correcto o incorrecto entre un determinado acoplamiento macho **30b** y ese puerto hembra específico (acoplamiento o cartucho) **30a**.

Ventajosamente, dicho módulo de comunicación de datos **60** está colocado a bordo de dicha máquina **10** y comprende una o más antenas RFID **61** adaptadas para accionar dichos TAGS pasivos **50b**, **50b'** acoplado a cada uno de dichos acoplamientos macho **30b** y para leer la señal de retorno de identificación única emitida por los TAGS, y al menos un microprocesador **62** en comunicación de señales con dicho microinterruptor **41** y con dichos medios de señalización visual **42**.

Dicho microinterruptor **41** se dispara cuando el acoplamiento macho **30b** se ha conectado correctamente en el puerto hembra **30a**. El microinterruptor **41** indica que se ha producido la conexión, mientras que el microprocesador **62** detecta si la conexión se ha establecido correctamente, con los medios de señalización visual **42** en dicho elemento sensorizado **40a**, **40a'** guiando al usuario durante la etapa de conexión. Por ejemplo, dichos medios de señalización visual **42** provistos en cada puerto hembra del lado de la máquina (acoplamiento o cartucho) **30a** comprenderán una luz LED que se enciende para indicar el puerto correcto para la conexión de un determinado acoplamiento macho **30b**. La antena **61** recibe la señal de retorno de identificación del TAG pasivo en el acoplamiento macho y comunica la identificación del acoplamiento macho al microprocesador **62** que, con la configuración almacenada en él, identifica el puerto correcto **30a** en el lado de la máquina para guiar al operario en la realización de la conexión hidráulica correcta.

A continuación, el microinterruptor **41** indica si la conexión entre los acoplamientos macho y hembra se ha realizado correctamente.

Por lo tanto, el aparato **1** de la presente invención proporciona un sistema de reconocimiento que, en la realización preferida descrita en el presente documento a modo de ejemplo también con referencia a las figuras adjuntas, se basa en la tecnología RFID, que incluye el reconocimiento remoto de un TAG pasivo provisto en cada acoplamiento macho **30b** asociado a cada línea hidráulica del equipo, mediante una señal emitida por la antena RFID **61** de dicho módulo de comunicación de datos **60**, estando dicha antena **61** adaptada para accionar los TAG pasivos **50b**, **50b'** provistos en cada uno de dichos acoplamientos macho **30b** y leer la señal de retorno de identificación única emitida por dichos TAG.

Ventajosamente, como se muestra en las figuras adjuntas, dicho módulo de comunicación de datos **60** comprende además una unidad de memoria **63** adaptada para almacenar los datos relativos a la configuración correcta de las

líneas hidráulicas **30**, tales como las diferentes correspondencias máquina/equipo (es decir, tractor X con implemento Y), y todas las coincidencias de cada acoplamiento/tubería del implemento con el puerto del tractor correspondiente (según lo dictado en primer lugar por el usuario "experto"), mientras que las alarmas del sistema son dadas por el microprocesador a la APP a través de una conexión Bluetooth, de modo que el usuario es informado sobre un emparejamiento correcto o incorrecto de un acoplamiento macho **30b** con un acoplamiento hembra o cartucho **30a**.

Preferentemente, dicho módulo de comunicación de datos **60** está configurado para comunicar datos hacia y desde un dispositivo electrónico **70** en el que está instalado el software de gestión. De forma aún más preferente, dicho dispositivo electrónico **70** puede consistir en un dispositivo móvil como una tableta o un teléfono inteligente, y dicho software de gestión puede consistir en una aplicación (App) para dispositivos móviles.

El módulo de comunicación de datos **60** comprenderá además un adaptador de transmisión Bluetooth **64** para la comunicación de datos desde y hacia dicho dispositivo electrónico **70** en modo Bluetooth, de forma que el usuario pueda recibir información sobre el acoplamiento de las líneas hidráulicas directamente en su dispositivo móvil.

Por tanto, como se ha mencionado anteriormente, el aparato **1** de la presente invención comprende los siguientes macrocomponentes:

- un módulo de comunicación de datos basado en RFID y Bluetooth **60**;
- un elemento sensorizado **40a, 40a'** acoplado a cada puerto que comprende el acoplamiento hembra o cartucho **30a** de cada línea **30** del lado de la máquina;
- medios para identificar cada acoplamiento macho **30b** que comprenden al menos un TAG pasivo **50b, 50b'** montado en el acoplamiento macho.

Ventajosamente, el aparato de la presente invención comprende además una aplicación de software (App), preferentemente para dispositivos móviles, para gestionar los datos de las líneas de una pluralidad de máquinas operadoras y equipos.

Además, siempre según la realización preferida de la presente invención tal como se describe en el presente documento a modo de ejemplo, el aparato puede tener además una plataforma remota **80**, en comunicación de datos con el dispositivo móvil **70**, de almacenamiento y gestión de datos, que puede consistir por ejemplo en un servidor en la nube o un PC remoto, estando dicha plataforma de almacenamiento y gestión de datos **80** en comunicación de datos con dicho dispositivo móvil **70**, preferentemente no a través de una conexión de red, de forma que los datos de los acoplamientos y las conexiones de las distintas líneas hidráulicas **30** de las máquinas operadoras **10** y de los distintos equipos **20** enviados desde dicho módulo de comunicación de datos **60** al software de gestión consistente en dicha aplicación o App para dispositivos móviles, o introducidos directamente por el operador en dicha App, se envían a dicha plataforma remota **80** donde dichos datos pueden ser utilizados por el usuario para monitorizar el uso de todo el sistema hidráulico, es decir, los circuitos hidráulicos primario y secundario, las líneas de conexión hidráulica y su acoplamiento. Las máquinas en las que está instalado el sistema pueden identificarse, y los datos relativos al funcionamiento de todo el sistema, como las presiones de funcionamiento de la máquina, los equipos y, por supuesto, los acoplamientos, pueden recibirse de este modo. Dichos datos pueden cargarse mediante la introducción manual por parte del usuario, si la máquina no está equipada con una línea de bus CAN, o a través de la propia línea de bus CAN, ya que se proporciona una tarjeta de interconexión de bus CAN en el módulo RFID. Los datos así recogidos pueden ser convenientemente procesados por algoritmos adecuados para obtener estadísticas, para generar análisis de mantenimiento predictivo, tanto para los acoplamientos (si son identificados e introducidos por el operador, por ejemplo durante la introducción de datos durante la primera configuración de la App) como para las máquinas.

Es decir, la App especialmente diseñada desarrollada por el Solicitante permite ventajosamente la realización de al menos las operaciones de:

- Registrarse e iniciar sesión con un perfil de equipo personal (ID y contraseña utilizados);
- Gestionar el tipo de equipo (también proporcionar cualquier privilegio y/o característica a los usuarios de la App);
- Introducir los datos de máquinas e implementos en funcionamiento;
- Crear flotas personalizadas de máquinas e implementos;
- Crear y guardar configuraciones de emparejamiento específicas de una máquina determinada con un implemento o equipo determinado, asociando dichas coincidencias con una matriz correspondiente que empareja los acoplamientos macho del lado de la utilidad con los puertos correspondientes del lado del equipo (acoplamientos hembra o cartuchos de bloques de función);
- Obtener un soporte (basado en App) durante la primera etapa de emparejamiento línea/puerto y las posteriores conexiones guiadas de las líneas;
- Introducir datos sobre el implemento que se conecta;
- Recibir mensajes de advertencia sobre errores de conexión o mal funcionamiento del sistema;
- Transferir la información gestionada por la App a la plataforma remota de almacenamiento y gestión de datos.

La aplicación de software, también denominada brevemente App en el presente documento, ha sido concebida y desarrollada por el Solicitante preferentemente para dispositivos móviles tales como teléfonos inteligentes o tabletas e implementa una pluralidad de funciones que pueden proporcionar apoyo al usuario final durante el uso de todo el aparato mostrando y gestionando información y múltiples funciones.

- 5 Además de lo anterior, la App permite al usuario crear su propia flota de máquinas y equipos introduciendo los datos pertinentes.

Como se muestra, por ejemplo, con referencia al diagrama de la figura 5, el usuario puede utilizar menús dedicados para introducir nuevas máquinas o buscar máquinas existentes ("*Tractores*"), e introducir nuevos equipos o buscar equipos existentes ("*implementos*").

- 10 Además de poder crear su propia flota de máquinas y equipos, el usuario puede realizar la primera etapa de configuración ("*nueva configuración*") e introducir directamente en esta fase una nueva máquina ("*añadir nuevo tractor*") o buscar ("*buscar*") entre las máquinas introducidas previamente o eventualmente entre las disponibles en la base de datos del portal o sitio web dedicado en la nube o en un servidor remoto, qué máquinas (tractores y equipamientos) serán introducidas y validadas por un usuario "*Administrador*" (por ejemplo, el actual Solicitante Faster, propietario del software/app), o creados por cada usuario y posteriormente aprobados por el usuario "*Administrador*".

- 15 Esto se aplica tanto a tractores como a implementos, y no se aplica a configuraciones, ya que los emparejamientos X tractor / Y implemento y sus conexiones las realiza cada usuario individual, que también puede introducir un nuevo equipo ("*añadir nueva implementación*") o buscar ("*Buscar*") un equipo previamente introducido, y podrá habilitar la conexión Bluetooth con el módulo RFID **60** ("*inscribir BT*") para la conexión de datos entre la App instalada en el dispositivo **70** y el módulo RFID **60**.

- 20 Ahora, el usuario puede permitir que el sistema lea el TAG en las líneas del equipo, a través del módulo RFID **60** y la App, ("*leer etiqueta RFID*") y asociar de forma única el ID de la etiqueta en el acoplamiento macho de la línea del lado del equipo con el puerto correcto del lado de la máquina ("*Conectar al acoplamiento hembra correcto*"). La asociación entre el TAG de identificación correcto del acoplamiento macho del lado del equipo con el puerto hembra correcto del lado de la máquina requiere el acoplamiento físico de los acoplamientos por parte del operario en la máquina.

- 25 A continuación, las coincidencias entre cada puerto macho y hembra se guardan como la configuración correcta mediante la App.

- 30 Operaciones adicionales que pueden ser implementadas a través de la App son el almacenamiento de datos de posibles accesorios del implemento o la introducción (opcional) de los tipos de acoplamientos asociados a la línea conectada.

También puede recuperarse una configuración almacenada previamente, y la corrección de todas las coincidencias de línea/puerto puede comprobarse en tiempo real (a tiempo).

La App generará y mostrará adecuadamente *avisos* y *alertas* para:

- 35
 - errores de entrada de línea;
 - errores internos del sistema;

y puede generar una señal de acuse de recibo para informar al operador de que todas las líneas están correctamente conectadas y puede comenzar el trabajo de la máquina operadora y del equipo.

- 40 Como se ha descrito anteriormente, los datos se pueden guardar directamente a través de la App en una tarjeta de memoria del módulo RFID **60**, o a través de la conexión del teléfono inteligente y/o se pueden enviar a dicha plataforma remota **80** en la que se implementa dicho portal o sitio web dedicado para el posterior procesamiento y gestión de los datos con los otros fines que se han descrito brevemente.

- 45 Así, el aparato **1** de la presente invención permite al usuario crear el primer emparejamiento de cada línea hidráulica de un equipo con cada puerto correspondiente (con un único acoplamiento hembra o con cartuchos insertados en bloques o *colectores*) en el lado de la máquina. Debido al gran número y la alta variabilidad de los tipos de tractores, los puertos hidráulicos montados en ellos, los implementos, y los tipos y el número de líneas hidráulicas de los implementos, durante la primera configuración el primer emparejamiento puede ser realizado por el usuario (considerado "experto"), que tiene el conocimiento técnico de sus propias máquinas y la mejor combinación de líneas y puertos, almacenados por el software. Alternativamente, para máquinas más complejas, el emparejamiento puede ser generado por la conexión CAN bus entre la máquina y el implemento (si existe).

- 50 En el caso de una conexión de bus CAN, la información sobre el implemento particular a conectar (presiones de trabajo, caudales, potencia requerida, etc.) puede transferirse a la máquina a través de esta conexión. Esta información puede ser utilizada por la máquina para gestionar un uso optimizado del implemento (optimización de la potencia, *ahorro de combustible*, etc.).

Incluso sin una conexión de bus CAN al implemento, el usuario puede utilizar la App para introducir manualmente los mismos parámetros de funcionamiento que se introducirían en el sistema desde la red de bus CAN a través de la App. Así, el sistema de la presente invención puede aplicarse también a máquinas y equipamientos más antiguos simplemente instalando el módulo de comunicación RFID **60** y los elementos sensorizados **40a**, **40a'** a bordo de la máquina para su acoplamiento a cada acoplamiento hembra o cartucho **30a** de cada línea por el lado de la máquina.

El módulo de comunicación de datos **60** puede colocarse ventajosamente, como se ha mencionado anteriormente, a bordo de la máquina y comprenderá preferentemente los siguientes componentes:

- una o más antenas RFID **61**;
- la electrónica de control de la(s) antena(s);
- una tarjeta microprocesadora **62**;
- un módulo o adaptador Bluetooth BLE **64**;
- una tarjeta de almacenamiento de datos (con tarjeta SD) **63**;
- una tarjeta CAN-bus **65**;
- una batería de memoria intermedia (opcional) **66**;
- una tarjeta convertidora CC/CC **67**;
- una placa de resistencia de polarización **68** para conectar a los microinterruptores **41**;
- una placa de transistores de conducción de LED **69**;
- uno o varios bloques de terminales (M) para conexión externa o, alternativamente, conectores macho/hembra para cada línea periférica.

La conectividad entre el módulo de transmisión de datos RFID **60** y los periféricos, así como entre el módulo **60** y la máquina operadora **10** sobre la que está montado y de la que recibe su alimentación, se proporciona mediante una conexión física, preferentemente un cable. Alternativamente, las conexiones entre el módulo **60** y cada elemento periférico sensorizado **40a**, **40a'** podrían seguir estableciéndose en modo WiFi o Bluetooth. Aquí, cada elemento periférico sensorizado **40a**, **40a'** proporcionado en cada puerto debe ser alimentado de forma autónoma, con una batería para cada elemento periférico, y estar equipado con electrónica de transmisión de datos dedicada.

Por el contrario, la conexión entre el módulo **60** y los TAG pasivos **50b**, **50b'** acoplados a cada uno de dichos acoplamientos macho **30b** de los conductos hidráulicos del lado del equipo se realiza a través de la conexión RFID.

La conexión entre el módulo de comunicación **60** y el dispositivo **70**, preferentemente un dispositivo móvil como una tableta o un teléfono inteligente del operador en el que está instalada la aplicación de software, se establece preferentemente, como se ha mencionado anteriormente, a través de Bluetooth.

Los datos se comunican preferentemente entre dicho dispositivo móvil **70** y la App correspondiente y la plataforma remota de almacenamiento y gestión de datos **80**, como se ha mencionado anteriormente, a través de la red de comunicación de datos.

En el caso de la conectividad CAN bus, el flujo de datos también puede estar diseñado para otros equipamientos y funciones de la máquina y los implementos, no sólo para las líneas hidráulicas, sino también para proporcionar a dicha plataforma remota **80** datos adicionales tales como geolocalización, horas de trabajo, etc., que pueden ser útiles en el mantenimiento predictivo o en la determinación de las razones de cualquier fallo de los acoplamientos.

En cuanto a los medios de identificación de cada acoplamiento hembra o cartucho **30a**, o más en general del puerto del lado de la máquina, comprenden preferentemente, como se ha mencionado anteriormente, al menos un elemento sensorizado **40a**, **40a'** que consiste en un elemento que puede instalarse en acoplamientos hembra o colectores que comprenden una pluralidad de cartuchos hembra instalados en la máquina operadora, por ejemplo consistente en un tractor.

En la actualidad, los tapones colectores de aceite (para acoplamientos) y las tapas guardapolvo (para coladas) ya están presentes en los acoplamientos de colectores o cartuchos, como accesorios.

Una posible realización preferida de los elementos sensorizados **40a**, **40a'** de la presente invención puede consistir, por tanto, en un tapón especial colector de aceite **40a** en el caso de acoplamientos individuales, y en una cubierta protectora especial **40a'** en el caso de cartuchos de un molde o colectores.

Haciendo referencia a la figura 3, a diferencia de las tapas o cubiertas protectoras simples de recogida de aceite de la técnica anterior, los elementos sensorizados **40a**, **40a'** de la presente invención comprenden al menos un microinterruptor **41** y al menos una luz LED **42**, ambos conectados eléctricamente al módulo RFID **60**. La luz LED **42** específica de un puerto hidráulico determinado es encendida por el módulo **60** para indicar el puerto correcto para acoplar al acoplamiento macho **30b** de la línea hidráulica del implemento, identificado mediante el TAG RFID **50b**, **50b'** asociado al mismo. El microinterruptor, convenientemente colocado en el interior de la tapa o cubierta protectora en forma de elemento sensorizado **40a**, **40a'**, cierra un contacto cuando el acoplamiento macho **30b** está correctamente insertado en el puerto del lado de la máquina. Al estar conectado eléctricamente al módulo de

transmisión de datos **60**, el microinterruptor **41** indica al usuario que el acoplamiento macho se ha insertado correctamente en el puerto.

En referencia a la figura 2, los TAG pasivos **50b**, **50b'** acoplados a cada uno de dichos acoplamientos macho **30b** de los conductos hidráulicos del lado del equipo pueden proporcionarse de diferentes formas. tales como una placa **50b** o una etiqueta adhesiva **50b'** en cuyo interior se incrusta la circuitería electrónica, para generar el identificador único y transmitir este último al módulo **60** cuando es accionado pasivamente, por inducción, por el campo electromagnético emitido desde la antena RFID **61**. Los TAG pasivos no necesitan alimentación.

El TAG pasivo puede instalarse directamente cerca del acoplamiento macho de cada línea, o dentro de un accesorio (tal como una empuñadura ergonómica diseñada por el Solicitante del presente documento para facilitar el agarre de la línea) que a su vez se instala en la línea. La instalación en un accesorio facilita la instalación (y posible sustitución en caso de rotura) del TAG por el usuario final.

El TAG devuelve el código único y la electrónica del sistema puede asociar información a este código, como la identificación del puerto de conexión correcto en el lado de la máquina; el nombre o descripción de la línea; cualquier otra información de identificación del implemento para esa línea hidráulica (tipo de implemento, marca, modelo, línea o parámetros de funcionamiento del implemento en general).

La presente invención también se refiere a un método para supervisar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de las líneas hidráulicas **30** que conectan el circuito hidráulico primario de una máquina en funcionamiento **10** con el circuito hidráulico secundario de un equipo **20**, en el que la conexión de cada una de dichas líneas hidráulicas **30** se realiza mediante puertos que comprenden un acoplamiento hembra o cartucho **30a** en el lado de la máquina de dicha línea **30** que está adaptado para alojar un acoplamiento macho **30b** correspondiente provisto en el lado del equipo de dicha línea **30**, incluyendo al menos las etapas de:

- proporcionar un aparato **1** como el descrito anteriormente;
- configurar dicha aplicación informática o App introduciendo los datos de las máquinas operadoras ("Tractores") y de los equipos ("Implementos");
- realizar la primera etapa de configuración ("nueva configuración") acoplando manualmente el acoplamiento macho correcto **30b** en el lado del equipo que admite el TAG pasivo correspondiente **50b**, **50b'** con el puerto hembra correcto **30a** en el lado de la máquina y guardando esta configuración correcta mediante la App;
- repetir la operación de configuración hasta completar la primera configuración de todas las líneas hidráulicas **30**;
- establecer la conexión Bluetooth ("*inscribir BT*" entre el módulo RFID **70** para la conexión de datos entre la App instalada en el dispositivo **70** y el módulo RFID **60**;
- conectar al usuario **20** a la máquina operadora **10** moviendo un acoplamiento macho **30b** de las líneas de dicho equipo hacia los puertos hembra del lado de la máquina **30a**;
- emitir un campo electromagnético a través de la antena **61** de dicho módulo RFID **60** y leer la señal de retorno emitida por dicho TAG pasivo **50b**, **50b'** asociado a dicho acoplamiento macho **30b**;
- mediante el microprocesador **62** conectado a dicha antena RFID **61**, enviar una señal a una placa de transistores de accionamiento de LED **69** para provocar el encendido del LED **42** correspondiente al puerto correcto, guiando así al usuario en la conexión de la línea hidráulica;
- a partir de una señal enviada por dicho microinterruptor **41** a dicho microprocesador **64** a través de dicha tarjeta de resistencia de polarización **68**, detectar el estado de conexión correcto de los acoplamientos macho **30b** dentro de los puertos hembra **30a**.

El método de la presente invención también puede comprender una etapa adicional de envío de los datos y configuraciones de los acoplamientos de las líneas **30** almacenados a través de dicha App instalada en dicho dispositivo móvil **70** a una plataforma remota de almacenamiento y gestión de datos.

Se ha demostrado así que el aparato **1** y el método de la presente invención realizan la tarea y cumplen los objetos previstos de la invención.

Más particularmente, la descripción anterior demuestra que el aparato y el método de la presente invención son capaces de guiar al usuario en la conexión correcta de las líneas hidráulicas de un equipo al circuito hidráulico de una máquina operativa.

Además, con a la presente invención, y en particular con la aplicación de software dedicada que puede implementarse ventajosamente en forma de Apps para dispositivos móviles, el operador puede ser guiado para acoplar correctamente diferentes equipos a la misma o a diferentes máquinas operadoras, facilitando así las operaciones de conexión incluso con un gran número de flotas.

Además, como se muestra arriba, el aparato y método para monitorizar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de las líneas hidráulicas de un emparejamiento de máquina/implemento de acuerdo con la presente invención también puede monitorizar los datos de otros equipos y funciones de la máquina y del implemento, no solo

5 relacionados con las líneas hidráulicas, ya que también se pueden detectar y proporcionar a dicha plataforma remota 80 datos adicionales, como geolocalización, horas de trabajo, etc., que se pueden implementar por medio de sensores adecuados en una arquitectura de bus CAN conectados a dicho módulo de transmisión de datos 60 y enviar a través de dicha App para derivar información útil para mantenimiento predictivo o para determinar las razones que podrían haber causado un posible fallo de los acoplamientos.

La presente invención se ha descrito a título ilustrativo y sin imitación, según realizaciones preferidas, pero se entenderá que una persona experta puede realizar variaciones y/o cambios, sin apartarse del ámbito inventivo, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para controlar y gestionar la correcta conexión y funcionamiento de varias líneas hidráulicas (30) que establecen la conexión del circuito hidráulico primario de una máquina operadora (10) con el circuito hidráulico secundario de un equipo (20), dicho aparato comprende además una pluralidad de puertos que comprenden un acoplamiento hembra o cartucho (30a) en el lado de la máquina de dicha línea (30), que están adaptados para alojar un acoplamiento macho (30b) proporcionado en el lado del equipo de dicha línea (30) para la conexión de cada una de dichas líneas hidráulicas, dicho aparato (1) comprende además medios (50b, 50b') para identificar de forma única cada uno de dichos acoplamientos macho (30b), y medios (40a, 40a') para identificar cada uno de dichos puertos que comprenden dichos acoplamientos hembra o cartuchos (30a), y un módulo de comunicación de datos (60) provisto en dicha máquina operadora (10) para identificar dichos acoplamientos macho (30b) a medida que se mueven hacia dichos puertos (30a) y para indicar al usuario el puerto correcto para el acoplamiento hidráulico entre dichos acoplamientos macho (30b) y dichos acoplamientos hembra o cartuchos (30a), guiando así al usuario en las operaciones de conexión de las líneas (30), en el que dichos medios (50b, 50b') para identificar cada acoplamiento macho (30b) comprenden al menos un TAG RFID pasivo (50b, 50b') acoplado a cada uno de dichos acoplamientos macho (30b) de cada línea (30), y dichos medios (40a, 40a') para identificar cada uno de dichos puertos que comprenden un acoplamiento hembra o cartucho (30a) comprenden al menos un elemento sensorizado (40a, 40a') acoplado a cada puerto y que comprende al menos un microinterruptor (41) adaptado para detectar que se ha producido la conexión correcta del acoplamiento macho (30b) en el acoplamiento hembra (30a), y al menos un medio de señalización visual (42) para indicar al usuario qué puerto del lado de la máquina ha de acoplarse al acoplamiento macho (30b) del equipo (20), estando dicho módulo de comunicación de datos (60) colocado a bordo de dicha máquina operadora (10) y comprendiendo una o más antenas RFID (61) adaptadas para accionar dicho al menos un TAG RFID pasivo (50b, 50b') acoplado a cada uno de dichos acoplamientos macho (30b) y para leer la señal de identificación de retorno única emitida por cada uno de dichos TAG RFID, y al menos un microprocesador (62) en comunicación de señal con dicho al menos un microinterruptor (41) y con dicho al menos un medio de señalización visual (42), dicho aparato (1) comprende además una plataforma remota (80) y en la que un dispositivo electrónico (70) está en comunicación de datos a través de una conexión de red con dicha plataforma remota (80), de modo que los datos relativos a los acoplamientos y conexiones de las diversas líneas hidráulicas (30) de las máquinas operadoras (10) y de los diversos equipos (20) enviados por dicho módulo de comunicación de datos (60) a un software de gestión para dispositivos electrónicos (70) pueden utilizarse para supervisar los modos de uso de todo un sistema hidráulico.
2. Un aparato (1) como se reivindica en la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho módulo de comunicación de datos (60) comprende además una unidad de memoria (63) para almacenar datos sobre la configuración de los conductos hidráulicos (30) establecida por el usuario, de modo que el usuario pueda ser advertido sobre el emparejamiento de un acoplamiento macho (30b) con un acoplamiento hembra o cartucho (30a) que no se corresponda con la configuración almacenada.
3. Un aparato (1) como se reivindica en la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dichas una o más antenas RFID (61) están configuradas para recibir la señal de retorno de identificación desde el TAG pasivo proporcionado en dicho acoplamiento macho (30b) y para comunicar la identificación del acoplamiento macho (30b) al microprocesador (62) que identifica, basándose en la configuración almacenada en la unidad de memoria(63), el acoplamiento hembra o cartucho (30a) correcto en el lado de la máquina operadora (10) para guiar a un operario en la realización de la conexión hidráulica correcta.
4. Un aparato (1) como se reivindica en la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dichos medios de señalización visual (42) provistos en cada acoplamiento hembra o cartucho (30a) del lado de la máquina operadora (10) comprenden una luz LED para indicar el acoplamiento hembra o cartucho (30a) correcto al que se ha de conectar el acoplamiento macho (30b) dado, la luz LED (42) correspondiente al puerto correcto (30a) se enciende mediante una señal enviada a una placa de transistores para accionar los LED (69) a través del microprocesador (62) conectado a dicha antena RFID (61), para guiar al usuario en la conexión del conducto hidráulico correcto (30).
5. Un aparato (1) como se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende además el dispositivo electrónico (70) en el que está instalado el software de gestión, estando dicho módulo de comunicación de datos (60) en comunicación de datos con dicho dispositivo electrónico (70).
6. Un aparato (1) como se reivindica en la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho dispositivo electrónico (70) consiste en un dispositivo móvil como tableta o teléfono inteligente y **por que** dicho software de gestión consiste en una aplicación para dispositivos móviles.
7. Un aparato (1) como se reivindica en la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho módulo de comunicación de datos (60) comprende además un adaptador de transmisión Bluetooth (64) para la comunicación de datos hacia y desde dicho dispositivo electrónico (70).
8. Un método de monitorización y gestión de la correcta conexión y funcionamiento de conductos hidráulicos (30) que establecen la conexión de un circuito hidráulico primario de una máquina operadora (10) con un circuito hidráulico secundario de un equipo (20), en el que la conexión de cada uno de dichos conductos hidráulicos (30) se realiza mediante puertos que comprenden un acoplamiento hembra o cartucho (30a) en el lado de la máquina de dicho

conducto (30) que está adaptado para alojar un acoplamiento macho (30b) previsto en el lado del equipo de dicho conducto (30), comprendiendo el método al menos las etapas de:

- proporcionar un aparato (1) como se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo de comunicación de datos (60) es un módulo RFID;
- configurar dicho aparato (1) para que comprenda un dispositivo electrónico (70) con un software de gestión instalado en él, mediante la introducción de los datos relativos a las máquinas operadoras y a los equipos;
- establecer una conexión Bluetooth entre el módulo RFID (60) y dicho dispositivo (70) para la conexión de datos entre el software de gestión instalado en dicho dispositivo (70) y dicho módulo RFID (60);
- realizar una primera etapa de configuración acoplando manualmente el puerto macho correcto del lado del equipo (30b) que soporta un TAG RFID pasivo correspondiente (50b, 50b') con el puerto hembra correcto del lado de la máquina y guardando esta primera etapa de configuración correcta mediante el software de gestión o, en el caso de máquinas preconectadas, adquiriendo un dato de primera configuración de la máquina/implemento mediante conexión a una línea de bus CAN de la máquina operativa (10);
- repetir una operación de reconocimiento y acoplamiento RFID hasta que se haya completado la primera etapa de configuración de todas las líneas hidráulicas (30);
- conectar el equipo (20) a la máquina operadora (10) moviendo un acoplamiento macho (30b) de las líneas de dicho equipo hacia los puertos hembra (30a) del lado de la máquina;
- emitir un campo electromagnético a través de una de las antenas RFID (61) de dicho módulo RFID (60) y leer una señal de retorno emitida por dicho TAG RFID pasivo (50b, 50b') asociado a dicho acoplamiento macho (30b);
- a través de dicho microprocesador (62) conectado a dicha antena RFID (61), enviar una señal a una placa de transistores de accionamiento de LED (69) para hacer que se encienda el LED (42) correspondiente al puerto correcto, guiando así al usuario en la conexión de la línea hidráulica;
- a partir de una señal enviada por dicho microinterruptor (41) a dicho microprocesador (62) a través de una tarjeta de resistencia de polarización (68), detectar el estado de conexión correcta de los acoplamientos macho (30b) dentro de los puertos hembra (30a).

9. Un método como se reivindica en la reivindicación anterior, que comprende la etapa adicional de enviar los datos y las configuraciones de emparejamiento de las líneas (30) almacenados en dicho software de gestión instalado en dicho dispositivo electrónico (70) consistente en un dispositivo móvil a una plataforma remota de almacenamiento y gestión de datos.

30

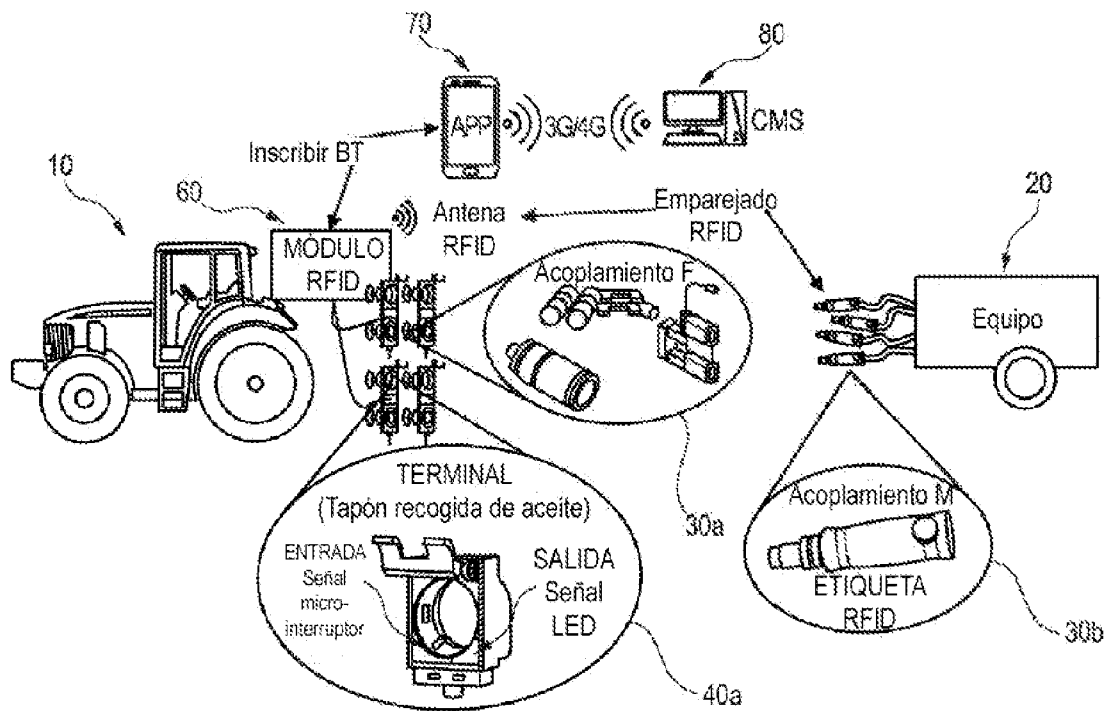


Fig. 1

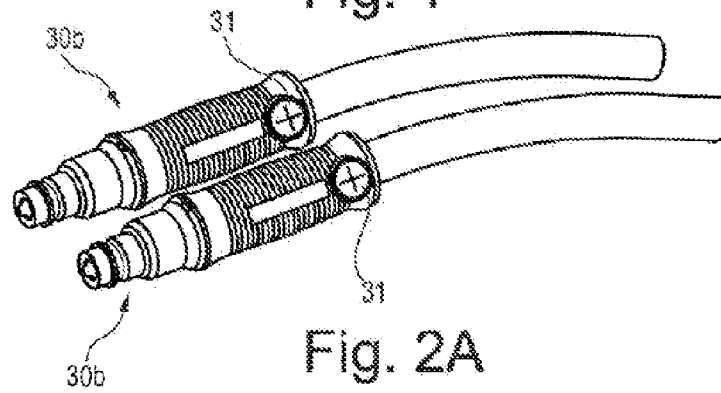


Fig. 2A

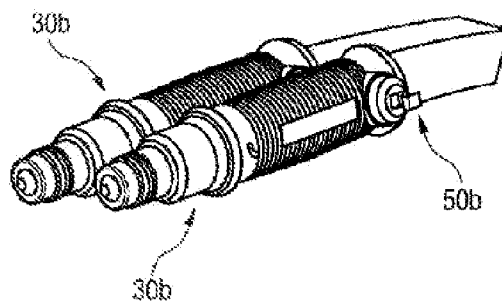


Fig. 2B

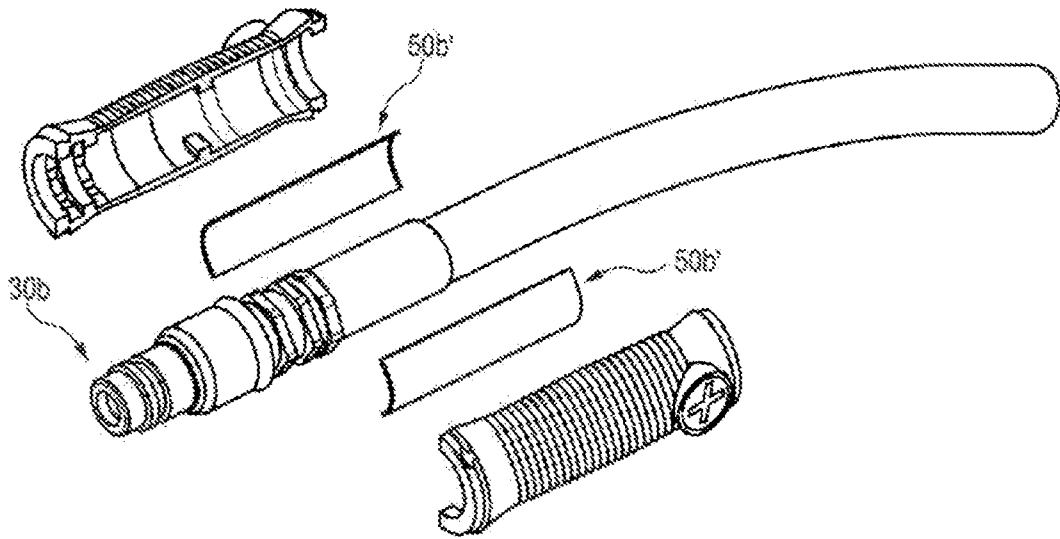


Fig. 2C

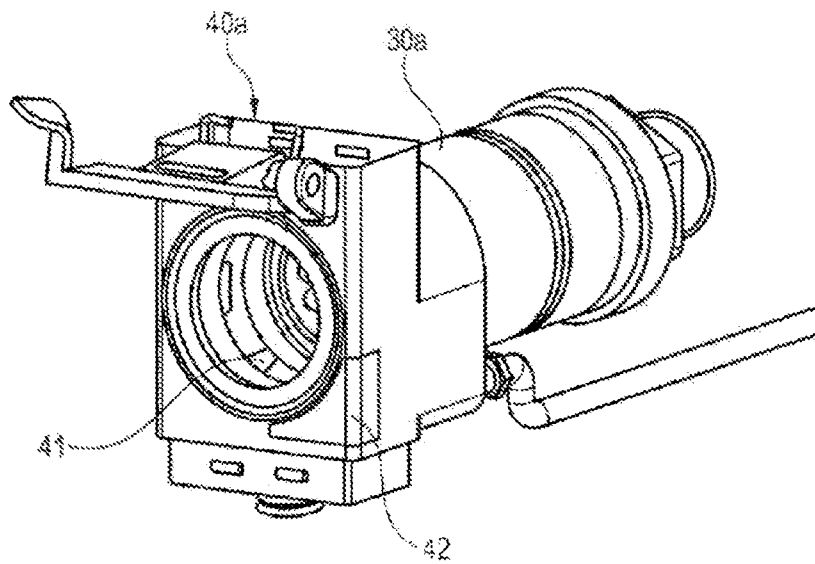


Fig. 3A

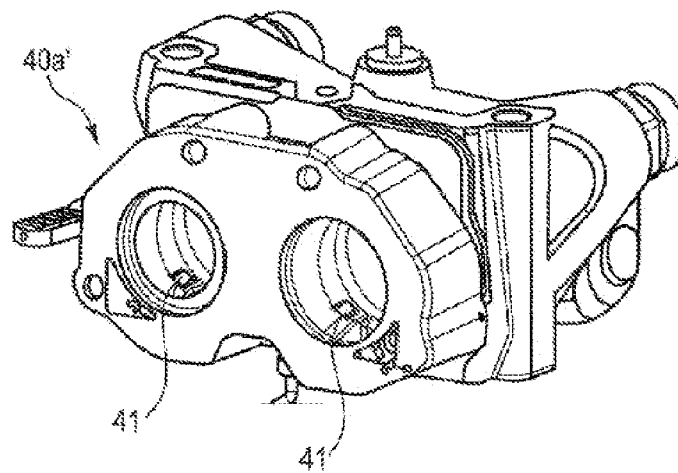


Fig. 3B

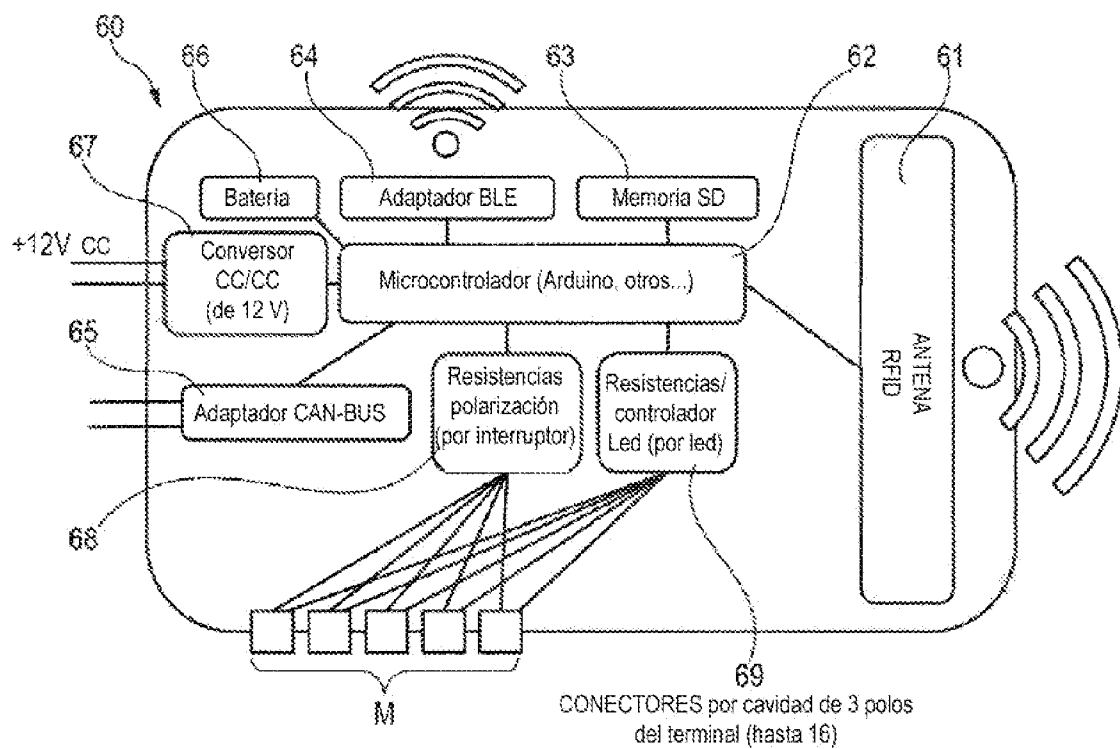


Fig. 4

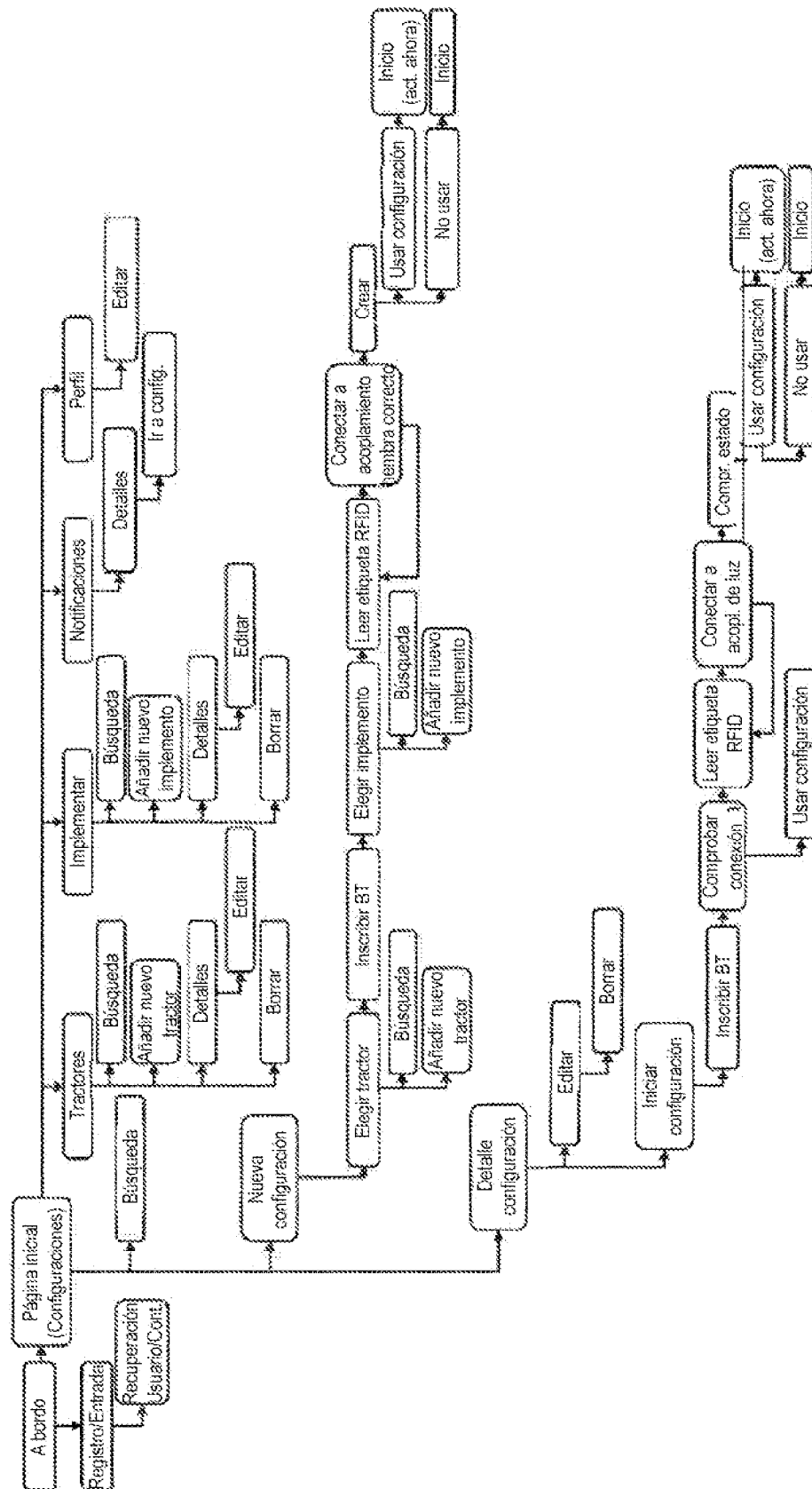


Fig. 5