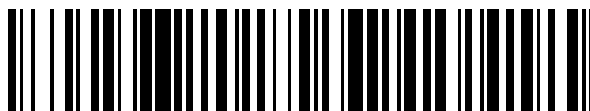


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 510 543**

51 Int. Cl.:

G08B 13/14 (2006.01)

G08B 13/24 (2006.01)

G07C 9/00 (2006.01)

G07C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2007 E 07834497 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 2093726**

54 Título: **Sistema de monitoreo de artículos**

30 Prioridad:

13.10.2006 US 580006

18.09.2007 US 856869

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

21.10.2014

73 Titular/es:

RFID MÉXICO S.A. DE C.V. (100.0%)
Río Mississippi No. 116, Local 2 Colonia del Valle
San Pedro Garza García, N.L. 66220, MX

72 Inventor/es:

RUIZ ESPARZA, EDUARDO;
TERAN MATUS, ADALBERTO;
RAMOS ELIZONDO, RAFAEL GUILLERMO y
TREVIÑO RAMIREZ, PATRICIO GERARDO

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 510 543 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de monitoreo de artículos

5 Antecedentes de la invención

A. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a los sistemas para rastrear y controlar los artículos dentro de un área predeterminada, y más particularmente a un sistema de rastreo de artículos para controlar los préstamos y devoluciones de los artículos asignados a predeterminadas localizaciones de almacenamiento por los trabajadores dentro de un área de trabajo.

B. Descripción de la técnica relacionada.

15 En ciertos lugares de trabajo tales como talleres de aeronáutica, es de vital importancia mantener un entorno extremadamente limpio y seguro ya que cualquier objeto, incluso los pequeños, pueden perderse y terminar dentro de un motor o turbina por ejemplo, lo cual puede ser desastroso durante las pruebas y funcionamiento del motor, dañando el motor y/o provocando un serio problema en la aeronave durante el vuelo.

20 El problema anteriormente mencionado, empeora en un taller donde se usan muchas herramientas e instrumentos por mucha gente para las operaciones de mantenimiento y en donde dichas herramientas e instrumentos pueden perderse eventualmente y convertirse en un FOD (daños causados por objetos extraños o residuos de objetos extraños).

25 Algunas veces, cuando se pierde una herramienta, es necesario suspender todas las operaciones en el taller hasta que se encuentra la herramienta, si es que se encuentra, provocando serios problemas, costos y demoras en el taller y serios problemas al operador de la aeronave, que pierde un tiempo precioso y dinero, sin mencionar el peligro de entregar una aeronave con un problema potencialmente fatal.

30 Adicionalmente, puede ocurrir que un trabajador podría tomar por accidente la herramienta de otra persona, similar a la suya, y posteriormente dejarla en otro lugar, lo que provoca que las personas que están buscando la herramienta perdida pierdan mucho tiempo en el lugar equivocado, lo que implica un gran riesgo ya que la herramienta perdida puede provocar un accidente fatal si no se encuentra.

35 La solicitud de patente de los Estados Unidos 2005/0156739 describe un sistema de rastreo de objeto basado en las etiquetas RIF con códigos únicos que identifican los objetos. Una unidad de almacenamiento con una pluralidad de receptáculos con una antena asociada para activar y recibir la señal del objeto. Un controlador basado en computadora que usa una matriz que se acopla secuencialmente a las antenas para determinar la falta de presencia de un objeto dentro de la unidad de almacenamiento.

40 La solicitud de patente de los Estados Unidos 2005/0110638 describe un sistema de comprobación electrónica que utiliza los dispositivos de comprobación de frecuencia de radio para comprobar las herramientas de una instalación de almacenamiento de herramientas centralmente localizada y para identificar la comprobación individual de la herramienta. El sistema de comprobación electrónico incluye lectores localizados en las cajas de herramientas y la salida de la instalación de almacenamiento central para identificar la herramienta y al usuario de la herramienta, así como también la hora y fecha en que se retiró la herramienta de la instalación de almacenamiento.

45 La solicitud de patente de los Estados Unidos 2003/0117281 describe una unidad de contención de control dinámico para retener una pluralidad de artículos discretos, que incluye un mecanismo de emisión de señales asociado con cada una de la pluralidad de artículos discretos, una carcasa encerrada que tiene al menos receptáculo accesible por el usuario y que tiene al menos una de la pluralidad de artículos contenidos en el mismo, un mecanismo de recepción de señales pasivas que está en comunicación con el receptáculo para recibir las señales que proceden del mecanismo de emisión de señales y una sistema de aseguramiento configurado para evitar el acceso no autorizado a la unidad de contención de control dinámico. Un controlador está en comunicación con el mecanismo de recepción de señales y se inicia basado en el contenido de la señal.

50 La solicitud de patente Europea EP 1 416 436 A2 describe un sistema de mantenimiento de artículos en donde una etiqueta electrónica sin contacto que almacena los datos de etiqueta se une a un artículo para gestionarse en un área de gestión, el sistema que comprende: una unidad de paso de comunicación por radio dispuesta en una sección de paso que conduce al área de gestión, la unidad de paso de comunicación por radio que se comunica con la etiqueta electrónica sin contacto

unida al artículo que pasa a través de la sección de paso y que ejecuta el procesamiento de acceso de la etiqueta para leer los datos de la etiqueta almacenados en la etiqueta electrónica sin contacto.

- La solicitud de patente de los Estados Unidos núm. 20070023193 describe un sistema de control de inventario para monitorear la eliminación y sustitución de herramientas, que incluye un contenedor que tiene una pluralidad de localizaciones de almacenamiento de herramientas en la forma de porciones hundidas. Cada porción hundida se forma por separado para recibir una herramienta específica, la forma de la porción hundida que se hace coincidir con la forma de la herramienta. Se proporciona una pluralidad de sensores para sensar la presencia de las herramientas en las porciones hundidas. Un procesador de datos recibe las señales de los medios de sensado y monitorea la eliminación y sustitución de las herramientas y un dispositivo de salida indica la presencia y/o ausencia de herramientas en el contenedor. Los sensores descritos en la solicitud pueden ser sensores magnéticos, sensores ópticos o interruptores magnéticos que únicamente se detectan cuando una herramienta ha sido reemplazada o removida de las localizaciones de almacenamiento, y como el sistema no tiene medios para obtener información sobre la herramienta que ha sido tomada no puede verificar cual herramienta ha sido tomada o que la herramienta correcta ha sido colocada en cada porción hundida. De hecho, dado que en la modalidad descrita en la solicitud de patente, los detectores son detectores magnéticos simples, sería fácil inducir a error al sistema de detección, por ejemplo al colocar un perno de acero en una de las porciones hundidas en el lugar de la herramienta correcta. Por lo tanto, el principal objetivo del sistema es solamente el asegurar que el personal de confianza no olvide accidentalmente devolver las herramientas al contenedor después de su uso.
- La patente de Estados Unidos núm. 7,209,041 describe un método móvil y sistema para monitorear automáticamente la localización y uso de las herramientas usando las etiquetas de identificación frecuencia por radio ("RFID"). Una etiqueta de RFID se asegura a cada herramienta con un identificador numérico único. La etiqueta de RFID transmite su identificador numérico único asociado con cada una de las etiquetas de RFID usando una señal de RF, en donde cada señal de RF se transmite a diferentes intervalos para cada una de las etiquetas RFID. Un receptor en una plataforma móvil lee las señales de RF y determina el identificador numérico único que se transmite. Un procesador de información interconectado con el receptor, analiza el identificador numérico único a partir de un índice predeterminado, y el procesador de información determina si alguna herramienta no se localiza en el índice y alerta automáticamente al usuario cuando se pierde una herramienta. El sistema hace uso de transmisores activos de RFID autoenergizados, asociados con cada herramienta, y por lo tanto, si falla la fuente de energía de uno de los transmisores activos de RFID, el sistema fallará al controlar la herramienta respectiva. Además, dado que la patente no describe que el sistema incluye medios para identificar a los usuarios, no es posible relacionar una operación de toma de herramientas con el usuario correspondiente, y por lo tanto las operaciones de toma y devolución no pueden controlarse totalmente.
- En vista de los problemas referidos anteriormente, el solicitante desarrolló un sistema de rastreo de artículos el cual hace uso de la tecnología de RFID para monitorear automáticamente las operaciones de toma y devolución de los artículos de una o más localizaciones de almacenamiento dentro de un área de trabajo, lo cual permite tener un estado "en línea" de cada herramienta así como también el historial de uso de cada herramienta, además, el sistema "sabe" que artículo se ha tomado o almacenado de que área de almacenamiento por cual trabajador y cuando, y sincroniza y compila la información de todas las localizaciones de almacenamiento en un sistema y base de datos para administrar, reportar y enviar alarmas, con el fin de tener un control total de la herramienta, de la responsabilidad, control del servicio de la herramienta (mantenimiento, calibración, reparación, y/o reemplazo) y administración del uso de las herramientas controladas por el sistema.
- El sistema del solicitante comprende: una pluralidad de medios de identificación de usuario, que usan tecnologías tales como y sin limitarse a RFID y código de barras; o huellas digitales, cada una asignada a un usuario respectivo, y cada una que tiene registrada la información de identificación personalizada registrada tal como nombre de usuario y/o ID de usuario; una pluralidad de tarjetas de identificación de mantenimiento del administrador, usuarios, cada una asignada a un usuario respectivo con privilegios respectivos, cada una que tiene la información de identificación personalizada registrada tal como nombre y/o ID; una pluralidad de cajas de herramienta, cada una que tiene: una computadora (procesador, memoria, dispositivos de interfaz con el usuario tales como teclado - opcional-, pantalla táctil -opcional-, mouse -opcional-, monitor - opcional- vibradores -opcional- altavoces -opcional-, interfaz de comunicación tales como red por cable, inalámbrica y/o memoria portátil), que incluye una base de datos, en donde la base de datos de cada computadora de las cajas de herramientas contiene al menos al menos la siguiente información: herramientas asignadas a la caja de herramientas y su posición dentro de la caja de herramientas, herramientas tomadas de la caja de herramientas respectiva, herramientas devueltas a la caja de herramientas respectiva y estado de la herramienta de presencia o ausencia, servicios requeridos, uso histórico de las herramientas; medios de bloqueo y desbloqueo automáticos para cada cajón de controlados por el sistema de procesamiento y control de datos; una pluralidad de chip de RFID legibles/escribibles, cada uno unido de forma permanente a una herramienta respectiva, una pluralidad de interrogadores/escáneres/sensores de chips de RFID (llamados sensores) con capacidad para leer y/o guardar la información el chip de RFID de cada herramienta, cada uno asignado a una localización de almacenamiento respectivo de una caja de herramientas respectiva para interrogar/explorar

específicamente un chip de RFID respectivo de una herramienta (esto significa una relación de un sensor por herramienta); cada interrogador/escáner conectado a la computadora (directamente o a través de circuitos electrónicos); en donde la computadora de cada caja de herramientas es capaz de controlar y registrar las siguientes funciones: operaciones de toma de herramientas; operaciones de devolución de herramientas; control de herramientas tomadas por varios días (en servicio temporal -TDY); control de herramientas que necesitan mantenimiento; control de herramientas inservibles; control de cajas o contenedores que contienen dentro o sobre múltiples herramientas usualmente pequeños de artículos (esta funcionalidad para controlar los contenedores con las herramientas dentro se llama "artículos críticos"); y en donde la computadora de cada caja de herramientas es capaz de sincronizar la información con el sistema del servidor.

Con el sistema del solicitante es posible tener un control estricto sobre cada herramienta y un control inmediato sobre las operaciones de toma y devolución de herramientas. Además, el sistema del solicitante permite tener un estado en tiempo real de cada herramienta, el historial de uso de cada herramienta, controlar las herramientas que necesitan mantenimiento entre otras funcionalidades

Dado que el sistema enlaza cada operación con un trabajador respectivo y registra en cada chip de RFID el lugar de cada herramienta, el ID del trabajador; fecha y hora de la toma de la herramienta, es casi imposible perder una herramienta y devolver una herramienta diferente, dado que el sistema podría detectar que dicha herramienta se relaciona con otro empleado. Un experto en la materia puede sugerir que la etiqueta de RFID puede retirarse fácilmente de la herramienta y acoplarse a otra herramienta, pero el sistema del solicitante requiere que cada etiqueta de RFID se acople a la herramienta por medio de sustancias ya disponibles en el mercado las cuales prácticamente "integran" la etiqueta de RFID a la herramienta de tal forma que si alguien trata de despegarla de la herramienta, las posibilidades de que la etiqueta de RIF se dañe son muy altas, así se evitan las prácticas fraudulentas.

Resumen de la invención.

Es por lo tanto un objetivo principal de la presente invención proporcionar un sistema de rastreo de artículos el cual hace uso de la tecnología de RFID para monitorear automáticamente las operaciones de toma y devolución de los artículos de una localización de almacenamiento dentro de un área de trabajo.

Es otro objetivo principal de la presente invención, proporcionar un sistema de rastreo de artículos de la naturaleza referida anteriormente, el cual permite tener un estado en tiempo real (RT) de cada herramienta, el historial de uso de cada herramienta, el control de las herramientas que necesitan de mantenimiento, el registro de uso de cada herramienta entre otras funcionalidades.

Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un sistema de rastreo de artículos, de la naturaleza referida anteriormente el cual enlaza cada operación con un trabajador respectivo y registra en cada chip de RFID el lugar de cada herramienta, el ID del usuario, fecha y hora de la toma de herramienta, enlaza cada operación con un trabajador respectivo, manteniendo así un registro de cuáles herramientas se usan por cada trabajador.

Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un sistema de rastreo de artículos de la naturaleza referida anteriormente, el cual evita que un trabajador devuelva una herramienta que no corresponde a la herramienta que el sistema registró como tomada originalmente por el trabajador o que devuelva la herramienta a un lugar diferente del cual se tomó.

Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un sistema de rastreo de artículos de la naturaleza referida anteriormente, el cual permite que un usuario lea la información registrada en el chip de cada herramienta en una localización remota usando un lector conectado a una computadora convencional o terminal portátil.

Estos y otros objetivos y ventajas del sistema de auditoría de inventario físico de la presente invención serán evidentes para las personas con conocimientos normales en la materia, a partir de la siguiente descripción detallada de las modalidades de la invención que se harán con referencia a los dibujos acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un esquema del sistema de rastreo de artículos de la presente invención de acuerdo con un ejemplo.

La Figura 2 muestra un esquema de uno de los cajones de una caja de herramientas del sistema de rastreo de artículos de la presente invención de acuerdo con un ejemplo.

La Figura 3 muestra un esquema del sistema de rastreo de artículos de la presente invención.

La Figura 4 muestra un esquema de uno de los cajones de una caja de herramientas del sistema de rastreo de artículos de la presente invención.

La Figura 5 comprende un diagrama de flujo de la operación de toma de objetos de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 comprende un diagrama de flujo de la operación de devolución de objetos de acuerdo con la presente invención.

La Figura 7 comprende la continuación del diagrama de flujo de la Figura 6.

Descripción detallada de la invención.

El sistema de rastreo de artículos de la presente invención se describirá haciendo referencia a los dibujos acompañantes.

En el primer ejemplo no cubierto por las reivindicaciones y haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, el sistema de rastreo de artículos de la presente invención se usa en un área de trabajo que tiene una pluralidad de cajas de herramientas 1 cada una que tiene una pluralidad de cajones 2, cada uno que incluye una pluralidad de receptáculos para almacenar una herramienta correspondiente 3, en donde el sistema de rastreo de artículos de la presente invención comprende:

una pluralidad de cajas de herramientas, cada una que tiene medios de bloqueo y desbloqueo automáticos (no se muestran) para cada cajón 2 controlado por un sistema electrónico (no se muestra);

una pluralidad de chips de RFID 4 para la identificación de usuario, cada uno asignado a un usuario respectivo y cada uno que incluye información de identificación personal registrada tal como nombre de usuario, ID de usuario, área de trabajo y perfiles de usuario;

una pluralidad de chips de identificación de herramientas de RFID 5, cada uno unido a una herramienta respectiva 3, cada uno que incluye información de identificación de herramientas tales como: ID de identificación de herramienta, ID del cajón de la caja de herramientas en la cual se almacena la caja de herramientas.

uno o más lectores de chip de RFID de identificación de usuario 6, cada uno asignado a una caja de herramientas respectiva 1; uno o más lectores de chip de RFID de identificación de herramientas 7, cada uno asignado a un receptáculo respectivo de un cajón respectivo 2 de una caja de herramientas respectiva 1 para leer un chip de RFID de identificación de herramientas 12;

un sistema de rastreo 8 para cada caja de herramientas que se conecta al sistema electrónico, cada uno de los lectores del chip de RFID de identificación de usuario 6 y cada uno de los lectores del chip de RFID de identificación de herramientas 7, que tiene:

información de almacenamiento de medios de memoria tales como:

descripción de cada herramienta almacenada en la caja de herramientas respectiva relacionada con un ID;

descripción de cada usuario al que se le permite acceder a la caja de herramientas relacionado con un ID de usuario se relaciona correspondiente;

información sobre los privilegios de acceso para cada usuario, que se expone en los cajones de la caja de herramientas respectiva a la que se permite a un usuario correspondiente acceder y tomar una o más herramientas de tal manera que el ID de usuario se relaciona se relaciona con una o más ID de caja de herramientas y con una o más ID de los cajones respectivos de las cajas de herramientas correspondientes a las que el usuario puede acceder;

se relaciona información sobre las herramientas 3 almacenadas en cada receptáculo de cada cajón 2 de la caja de herramientas 1, de manera que un ID de herramienta se relaciona con un ID de receptáculo, ID de cajón y el ID de la caja de herramientas;

información sobre el historial de uso de cada herramienta por cada usuario en la caja de herramientas 1, de tal manera, que cada ID de herramienta se relaciona con una pluralidad de fechas y horas específicas en las cuales se tomó o devolvió una herramienta específica a su receptáculo correspondiente;

información sobre las operaciones de toma y devolución tales como:

- 5 herramientas que se han tomado de su receptáculo correspondiente por un usuario específico en una fecha y hora específica que comprende que comprende información tales como: ID de las herramientas asociada con los ID de usuarios, ID de la caja de herramientas, ID del cajón, ID del receptáculo y fechas y horas específicas en la que las herramientas se tomaron por los usuarios.;
- 10 herramientas que se han tomado y devuelto a sus receptáculos respectivos por un usuario en una hora y fecha específica que comprende información tales como: ID de las herramientas asociadas con los ID de usuario, ID de la caja de herramientas, ID del cajón, ID del receptáculo y fechas y horas específicas en las que las herramientas se devolvieron por los usuarios;
- 15 en donde, los lectores de chip de RF de identificación de usuario 6, leen un chip de RFID de identificación de usuario 4 cuando dicho chip está en un intervalo de lectura de dichos lectores de chip de RF de identificación de usuario 6, y en donde la información obtenida del chip de RFID de identificación de usuario 4 se envía al sistema de control 8 el cual envía una señal al sistema electrónico de medios de bloqueo y desbloqueo para desbloquear uno o más cajones 2 en base a la información de privilegios del usuario;
- 20 en donde, los lectores de chip de RFID de identificación de herramientas 7 detectan cuándo una herramienta 3 se toma de su receptáculo respectivo y leen la información registrada en el chip de RFID de identificación de herramienta 5 la cual se envía junto con el ID de la caja de herramientas correspondiente al sistema de control 8 de la caja de herramientas respectiva 1 el cual registra y graba la operación de toma en los medios de memoria con información tal como: ID de la herramienta 3 que se tomó, el ID del usuario que la tomo, el ID de la caja de herramientas 1, ID del cajón 2 y el ID del receptáculo del cual se tomó la herramienta 3 y la hora y fecha de la operación de toma;
- 25 en donde los lectores de chip de RFID de identificación de herramientas 7 detectan cuándo se devuelve una herramienta 3 a su receptáculo respectivo y leen la información registrada en chip de RFID de identificación de herramienta 5, la cual se envía junto con la ID de la caja de herramientas correspondiente al sistema de control 8 de la caja de herramientas respectiva 1 el cual registra y graba la operación de devolución en os medios de memoria con información tal como: ID de la herramienta 3 que se devolvió, el ID del usuario que devolvió, herramientas , el ID de la caja de herramientas 1, el ID del cajón 2 y el ID del receptáculo al cual se devolvió la herramienta y la hora y fecha de la operación de devolución
- 30 en donde el sistema de control de cada caja de herramientas 1 puede intercambiar la información almacenada en sus medios de memoria con la información almacenada en los medios de memoria del sistema de control central.
- 35 Cada chip de identificación de herramienta de RFID 5 se acopla a una herramienta correspondiente por medio de una sustancia adhesiva, de tal forma que se destruye el chip cuando se desacopla de la herramienta.
- 40 Además el sistema de control 8 de cada caja de herramientas 1 y el sistema de control central pueden visualizar y enviar notificaciones a un administrador sobre cualquier contradicción tal como: cuando un usuario trata de devolver una herramienta 3 que no está registrada en los medios de memoria de una caja de herramientas correspondiente o que se tomó por otro usuario.
- 45 Adicionalmente, el sistema de control 8 de cada caja de herramientas 1 y el sistema de control central puede programarse para generar una alerta si un usuario no devuelve una herramienta específica durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 50 Aunque en la los ejemplos descritos anterior, se describe que el sistema de rastreo de artículos de la presente invención se usa en un entorno de taller, puede usarse en cualquier lugar en el cual sea necesario controlar una pluralidad de artículos dentro de un área de trabajo, por ejemplo en un hospital, en donde es necesario mantener el control sobre los medicamentos.
- 55 De acuerdo con la invención el sistema de rastreo de artículos se usa en un taller que tiene una pluralidad de cajas de herramientas 1' cada una que tiene una pluralidad de cajones 2' cada uno que incluye una pluralidad de receptáculos para almacenar una herramienta correspondiente 3', cada receptáculo que comprende que comprende una porción hundida formada de manera individual para recibir una herramienta específica 4, la cual puede tomarse o devolverse, en donde la
- 60

forma de la porción hundida coincide con la forma de la herramienta o contenedor. Haciendo referencia a las Figuras 3, 4, 5, 6 y 7 el sistema de rastreo de artículos de la presente invención comprende:

- 5 una pluralidad de tarjetas de identificación de usuario (no mostradas) las cuales usan tecnologías tales como y no se limitan al RFID, código de barras o huella digital, cada una asignada a un usuario respectivo y cada una que tiene la información de identificación personalizada registrada tal como nombre de usuario y/o ID de usuario y perfiles de usuario seleccionados del grupo que comprende el usuario normal, administrador y ; mantenimiento; una pluralidad de caja de herramientas 1', cada una que tiene:
- 10 una computadora 5', cada computadora 5', que incluye una base de datos, una pantalla para visualizar los datos 6' y un lector de tarjetas de identificación de usuario 7', para leer las tarjetas de identificación del personal de mantenimiento/administrador/usuario y que incluye además un lector/escritor de tarjetas de memoria 8, un lector de chip de RFID 9, y una interfaz de usuario física 10, que comprende que comprende
- 15 una pluralidad de botones para programar y controlar la computadora 5', en donde la base de datos de cada computadora de la caja de herramientas contiene la siguiente información:

usuarios autorizados para acceder a cada caja de herramientas, cajones a los cuales puede acceder cada usuario en cada caja de herramientas y tipo de privilegio que se selecciona del grupo que comprende: usuarios de herramientas, administrador y personal de mantenimiento;
- 20 herramientas asignadas a la caja de herramientas respectiva, representadas por los siguientes datos: descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta; ID de cajón, ID de localización de almacenamiento;
- 25 herramientas tomadas de la caja de herramientas respectiva, representadas por los siguientes datos: nombre de usuario, tipo de privilegio, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID de localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de toma;
- 30 herramientas devueltas a una caja de herramientas respectiva antes de que cualquier nueva operación de toma se lleve a cabo, representadas por los siguientes datos: nombre de usuario, tipo de privilegio, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID de localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de devolución;
- 35 estado de la herramienta (que incluye los estados de alarmas las cuales se explican más adelante) que comprende usuario que cambio el estado, tipo de privilegio, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de la caja de herramientas, ID del cajón, ID de localización de almacenamiento, estado, fecha y hora del cambio de la operación de estado;
- 40 medios de bloqueo y desbloqueo automáticos 11 para cada cajón controlado por la computadora 5', y cada uno que incluye un sensor (no mostrado) para detectar cuando un cajón se abre o se cierra;
- 45 una pluralidad de chips de RFID legibles/escritables 12, cada uno unido de manera permanente a una herramienta respectiva mediante una sustancia adherente, de tal forma que si alguien trata de despegar el chip de RFID se puede dañar, cada uno que tiene los siguientes tipos de memoria:

tipo de memoria #1 : la información contenida en este tipo de memoria se registra de manera permanente en el chip: ID de la herramienta, descripción de la herramienta y número de serie;
- 50 tipo de memoria #2: la información contenida en este tipo de memoria solamente puede modificarse por una persona autorizada la cual se asigna por un administrador proporcionando al introducir una contraseña ya sea en la computadora de la caja de herramientas o desde una computadora con un sensor para acceder a la funcionalidad para cambiarla:: ID de la compañía dueña de la herramienta, ID de la sucursal de la compañía, ID de la caja de herramientas (número CTK), y opcionalmente: ID del cajón de la caja de herramientas e ID da la localización de almacenamiento;
- 55 tipo de memoria #3, la información contenida en este tipo de memoria se registra en los chips de cada herramienta guardada en su receptáculo respectivo de los cajones de una caja de herramientas respectiva a la cual un usuario tiene derecho de acceder cada vez que dicho usuario entra al sistema

(lo cual se explicará más adelante) dicha información que comprende el ID de usuario, hora y fecha actuales;

y que incluye además un registro de herramientas que puede limitarse a una cierta cantidad de registros que incluyen información acerca del ID de usuario de los últimos usuarios la herramienta y la hora y fecha en la cual la herramienta se tomó y devolvió. El número de registros puede configurarse por un administrador;

una pluralidad de interrogadores/escáneres de chip de RFID 13, cada uno asignado a un receptáculo respectivo de un cajón respectivo 2' de una caja de herramientas respectiva 1' para interrogar/explorar específicamente un chip de RFID respectivo 12 de una herramienta 4', cada interrogador/escáner 13 conectado a la computadora 5'; una pluralidad de registradores de chip de RFID (no se muestran) cada uno asignado a una localización de almacenamiento respectiva 3' de un cajón respectivo 2' de una caja de herramientas respectiva 1' para registrar específicamente un chip de RFID respectivo 12 de una herramienta 4' con la información descrita anteriormente para el tipo de memoria 1 , 2 y

3, que incluye; ID de usuario, hora y fecha de la operación de toma, y para actualizar el registro de la herramientas, cada registrador del chip de RFID conectado a la computadora 5';

un sistema de servidor 14 conectado a una red de computadoras que tiene una base de datos que contiene información relacionada con:

herramientas asignadas a cada caja de herramientas representada por los siguientes datos: descripción de la herramienta, ID de herramienta; ID de la caja de herramientas y opcionalmente ID del cajón e ID de localización de almacenamiento;

herramientas tomadas de cada caja de herramientas, representada por los siguientes datos: nombre de usuario, descripción de la herramienta, ID de herramienta; ID de la caja de herramientas, ID del cajón, ID de localización de almacenamiento y hora y fecha de la operación de toma;

herramientas devueltas a cada caja de herramientas antes de que se lleve a cabo una nueva operación de toma: nombre de usuario, descripción de la herramienta, ID de herramienta; ID de la caja de herramientas, ID del cajón, ID de localización de almacenamiento, estado y hora y fecha de la operación de devolución;

estado de herramienta (que incluye el estado de alarma el cual se explicará más adelante): usuario que cambió el estado, descripción de la herramienta, ID de la herramienta, ID de la caja de herramientas, ID del cajón, ID de localización de almacenamiento, estado, hora y fecha del cambio de estado.

Perfiles de usuario

Como se explicó anteriormente existen tres perfiles predeterminados de usuario, cada uno que tiene los siguientes privilegios:

- El perfil de "usuario normal" permite que una persona tome y devuelva herramientas de una o más cajas de herramientas 1' e ingresar los reportes en el sistema como se explicará más adelante;

- El perfil de administrador permite a una persona: tomar y devolver las herramientas de una o más cajas de herramientas, configurar privilegios para otros usuarios, configurar permisos de accesibilidad para los usuarios, los cuales indican al sistema cuales de los cajones de una caja de herramientas se autoriza a acceder, para autorizar ciertas operaciones de usuario tales como cambiar el estado de una herramienta a un estado TDY (lo cual se explicará más adelante) y modificar la información de las bases de datos del sistema de servidor 14 y de las computadoras de las cajas de herramientas 5'; y

- El perfil de mantenimiento permite a una persona tomar y devolver herramientas que tienen un estado de "calibración necesaria" o "inservible" el cual se explicará más adelante e ingresar los reportes en el sistema relacionados con el tipo de trabajo llevado a cabo en las herramientas como reparación, mantenimiento, calibración, o reemplazo.

Sin embargo, los privilegios para los perfiles anteriormente mencionados pueden modificarse por un administrador, puede crearse un nuevo perfil personalizado para un solo usuario o un grupo de usuarios como se explicará más adelante.

Modo de espera

El tiempo de espera comprende los periodos durante los cuales nadie se registra en la caja de herramientas de la computadora 5'. Durante el tiempo de espera, todos los cajones 2 permanecen cerrados y bloqueados, y cada interrogador/escáner del chip de RFID 13 localizado en cada receptáculo 3' de cada cajón 2' corresponde a cada herramienta, está inactivo;

Sin embargo, el lector del chip de RFID 9 que se localiza fuera de los cajones de la caja de herramientas 1', puede usarse por cualquier persona para obtener información de cualquier herramienta controlada por el sistema sin tener que registrarse, oprimiendo solamente un botón en la interfaz de usuario físico de la computadora 10 con el fin de activar el lector del chip de RFID 9, y leer la información almacenada en un chip de la herramienta 12. La información del lector se presenta en el visualizador 6', dicha información que comprende la información descrita para el tipo de memoria, 1, 2 y 3 que incluye: ID de la compañía, ID de la sucursal, descripción de la herramienta, ID del último usuario que utilizó la herramienta así como la fecha y hora cuando se usó por última vez, ID de la caja de herramientas, ID del cajón e receptáculo ID del receptáculo a donde pertenece la herramienta. Dependiendo de las necesidades del administrador, la información almacenada en la base de datos de la computadora de la caja de herramientas 5' podría presentarse en el visualizador 6' además de la información leída del chip de la herramienta 4'.

Se deberá notar que adicionalmente la información registrada en los chips 4' en cada herramienta 5' puede leerse usando una computadora externa, laptop, dispositivo móvil, PDA con un sensor conectado.

Operaciones de toma.

La pantalla de la computadora de la caja de herramientas 6', presenta normalmente una pantalla de bienvenida que muestra un tono de color seleccionado del grupo que comprende azul, verde, negro, blanco o cualquier otra selección de colores configurables por el administrador, que indica que no falta ninguna herramienta 4' en la caja de herramientas 1", lo cual significa que todas las herramientas que pertenecen a estas cajas de herramientas se encuentran en sus bolsillos adecuados 3' sin considerar aquellas que se encuentran fuera de servicio (por ejemplo mantenimiento, calibración o reparación) o aquellas que se han tomado como TDY, como se explicará más adelante. Cuando el visualizador de bienvenida muestra un tono de color rojo, se indica que falta al menos una herramienta en la caja de herramientas, sin considerar aquellas que se encuentran fuera de servicio (por ejemplo mantenimiento, calibración o reparación) o aquellas que se han tomado como TDY,

Cuando un usuario necesita tomar una herramienta de una de las cajas de herramientas 1' (para iniciar una operación de toma), el usuario tiene que identificarse pasando la tarjeta de identificación de usuario cerca del lector de tarjeta de identificación 7' de la caja de herramientas respectiva (registrarse). El lector de tarjeta de identificación de usuario, lee el ID del usuario de la tarjeta de identificación y la computadora de la caja de herramientas 5' busca dicho ID de usuario en su base de datos que contiene los ID de los usuarios autorizados a acceder dicha caja de herramientas específica. Si el ID de usuario no se encuentra en dicha base de datos, entonces se informa al usuario que no tiene autorización para acceder dicha caja de herramientas específica mediante la visualización del mensaje "Usuario no autorizado" en el visualizador 6'.

Si la computadora 5' encuentra el ID de usuario en su base de datos de ID de usuarios autorizados, entonces busca el perfil de usuario y sus privilegios, para dicho perfil de usuario los cuales definen las acciones que se permiten al usuario llevar a cabo y las capacidades de acceso de usuario que definen los cajones a los cuales tiene acceso el usuario. Una vez que el usuario se ha registrado, y que el tipo, privilegios y capacidades de acceso se definen por el usuario, la información para el tipo de memoria #3 (usuario actual registrado en el sistema así como la fecha y hora) se registra en los chips 12 de cada herramienta 4' almacenada en los cajones 2' de la caja de herramientas respectiva 1'a la cual el usuario tiene derecho a acceder y posteriormente la computadora 5' envía una señal a los medios de bloqueo/desbloqueo correspondientes 11 de los cajones específicos 2' para desbloquear los cajones 2'a los que el usuario está autorizado a acceder. Además la computadora 5' busca en su base de datos cualquier herramienta relacionada con el ID de usuario que necesiten que se devuelva a la caja de herramientas 1' si es que hay,

Una vez que se registran los chips finales, cada uno de los interrogadores/escáneres del chip de RFID 13 de cada receptáculo 3' localizado en cada cajón desbloqueado 2', comienza a interrogar al RFID de las herramientas correspondientes 12 más de una vez por segundo, que en la modalidad de puede ser más de diez veces por segundo, y el ID de herramienta de cada herramienta 4' se envía a la computadora para comparar la lista de ID de herramientas detectadas con una lista de la base de datos de los ID de herramientas asignadas actualmente a los cajones respectivos 2'

para detectar cuando una herramienta se retira del receptáculo 3'. Debe notarse que los interrogadores/escáneres del chip de RFID 13 pueden interrogar al chip de RFID 12 más de diez veces por segundo.

Posteriormente el visualizador 6' presenta una pantalla que visualiza el día, fecha y hora, nombre del usuario, y una lista de las herramientas que el usuario ya tomó y que necesitan ser devueltas. En caso de que el usuario no haya tomado ninguna herramienta de la caja de herramientas específica, entonces la lista se vaciará.

Cuando el usuario abre un cajón 2, el sensor correspondiente para detectar cuando un cajón se abre o cierra detecta la acción y envía una señal a la computadora 5', que registra esta información en un fichero de registro.

Cuando el usuario retira una herramienta 4' de su receptáculo 3', el interrogador/escáner de de RFID correspondiente 13 deja de recibir la información de dicha herramienta 4' y cuando la computadora de la caja de herramientas 5' compara la lista de los ID de las herramientas detectadas por los interrogadores/escáneres 13 con la lista de la base de datos de los ID de las herramientas asignadas actualmente a los cajones respectivos 2', la operación de comparación de los ID de herramienta que el usuario ha tomado fallará y la computadora 5' reconocerá entonces la operación de toma la herramientas específica. Debe notarse que el proceso anterior toma solamente una fracción de segundo, por lo que la operación se registra se registra en la base de datos al registrar el nombre de usuario, el ID de usuario, ID de herramienta, y la fecha y hora en la cual la herramienta 4' fue tomada, y presenta en el visualizador 6' la información de la acción que incluye pero sin limitarse a la descripción de la herramienta, el cajón 2' de donde se tomó, el bolsillo 3' de donde se tomó y la hora y fecha. En caso de que la herramienta necesite mantenimiento, dicha información se presenta en diferente color y no permitirá al usuario registrarse sin devolver dicha herramienta a su bolsillo original 3' como se explicará más adelante.

El proceso anteriormente mencionado se repite cada vez que el usuario toma una herramienta 4' de su receptáculo 3', y cada vez que el usuario toma una herramienta 4' la operación se muestra en el visualizador 6' mediante una lista que indica el ID de la herramienta y su descripción y la hora y fecha actuales.

En caso de que un usuario necesite una herramienta 4' y está no está almacenada en la caja de herramientas 1' en ese preciso momento, el usuario tiene la opción de presionar un botón en la interfaz 10 para registrar su necesidad, de tal forma que los administradores del sistema pueda tomar las acciones apropiadas tales como comprar más de dichas herramientas específicas.

Si el usuario toma una herramienta por equivocación, solamente tiene que regresarla al bolsillo 3' de donde se colocó originalmente y desaparecerá de la lista del visualizador 6', que comprende básicamente una operación de devolución como se explicará más adelante.

Cuando un usuario desea terminar una operación de toma, el usuario puede revisar la lista de herramientas presentada en el visualizador para estar seguro de que corresponde con las que ha tomado. En caso de que el usuario encuentre una discrepancia, es necesario que verifique que la herramienta que se indica como tomada, se coloca apropiadamente en su receptáculo bolsillo correcto 3'. Si el usuario encuentra que aún hay un error llamará a una persona que tenga un tipo de privilegio de administrador con el fin de notificarle dicha discrepancia. De otra manera, si no hay error, el usuario debe de cerrar todos los cajones 2' y presionar un botón en la interfaz de la computadora 10 indicando que terminar la operación de toma (salir). Cuando la computadora 5' recibe dichas instrucciones, verifica primeramente que no haya ningún cajón 2' abierto mediante los sensores de los medios de bloqueo/desbloqueo 11 y si alguno de los cajones 2' se encuentra abierto muestra una alerta en el visualizador 6'. Cuando la computadora detecta que todos los cajones 2' se encuentran cerrados, los bloquea y el visualizador cambia al visualizador de bienvenida y el tono de color se fija a rojo, indicando que falta al menos una de las herramientas 4' de la caja de herramientas 1'.

Debe notarse que tan pronto como la operación de toma termina, la computadora 5' enviará la información automáticamente al sistema de servidor 14 si existe conexión en tiempo real como y sin limitarse a Wi-Fi o cable de red, para sincronizar la información de la otras cajas de herramientas 1' para las alarmas en tiempo real como se explicará más adelante.

Si un usuario desea el tomar las herramientas por más de un día (o turno) debe de comenzar la operación de toma sin deber ninguna herramienta. Ello significa que si el usuario tiene herramientas pendientes por devolver en el momento en que se registra en el sistema, y/o si toma más herramientas y/o devuelve otras herramientas sin haber devuelto primero las que tenía como tomadas originalmente, el sistema mostrará un mensaje indicando que el usuario debe devolver todas sus herramientas y "limpiar" completamente la lista antes de tomar las que desea por más de un día o turno.

Una vez que la condición se cumple, entonces el usuario podrá tomar las herramientas que necesita por más de un día o turno y oprimir un botón correspondiente a (en servicio temporal) o "TDY" en la interfaz manual 10 que pedirá a la computadora 5' cambiar el estado de la herramienta o herramientas a TDY, lo que significa que dicha herramienta se tomará

por más de un día. Entonces el sistema pedirá a una persona que tenga privilegios de administrador que pase su tarjeta de identificación por el lector 7 para permitir que la computadora 5' cambie el estado de dicha herramienta a TDY y finalmente aparecerá un icono para dicha herramienta que indica el estado TDY.

- 5 En caso de que un usuario que tenga herramientas con estado TDY se registra para tomar más herramientas, no se le pedirá que devuelva todas sus herramientas antes de tomar más, ya que dicho usuario ya tiene herramientas con estado TDY, pero la pedirá una tarjeta de identificación de un administrador para incrementar el número de herramientas TDY, ya que de otra manera la computadora no permitirá que el usuario salga del sistema hasta que las herramientas sin estado TDY sean devueltas o que el administrador autorice el cambiar el estado a TDY de las herramientas que el usuario tomó
- 10 adicionalmente. Siempre se muestran en el visualizador 6' mensajes indicando dichas razones. Se le permitirá a un usuario devolver solamente algunas de las herramientas en estado TDY, pero la computadora 51 establecerá una alarma.

Como se explicó anteriormente, una persona que tenga privilegio de tipo administrador tiene permitido autorizar a ciertos usuarios a cambiar el estado de una herramienta a TDY sin necesitar la autorización de un administrador.

- 15 El diagrama de flujo de la figura 5 muestra la operación de toma anteriormente descrita. Se entiende que el orden de los pasos de la operación de toma descritos y representados por el diagrama de flujo de la figura 3, puede cambiarse sin alterar la funcionalidad del sistema de rastreo de artículos de la presente invención.

- 20 Operación de devolución de herramientas.

Como se explicó anteriormente, cuando falta al menos una herramienta 4', de la caja de herramientas 1', el visualizador de bienvenida tendrá un tono rojo,

- 25 Cuando un usuario necesita devolver una herramienta a una de las cajas de herramientas 1 (para iniciar una operación de devolución), el usuario tiene que identificarse pasando la tarjeta de identificación de usuario cerca del lector de tarjeta de identificación 7' de la caja de herramientas 1'.. El lector de tarjeta de identificación 7', lee el ID del usuario de la tarjeta de identificación y la computadora de la caja de herramientas 5' busca dicho ID de usuario en su base de datos que contiene los ID de los usuarios autorizados a acceder dicha caja de herramientas específica 1'. Si el ID de usuario no se puede
- 30 localizar en dicha base de datos, entonces se informa al usuario que no tiene autorización para acceder dicha caja de herramientas específica mediante la presentación del mensaje "Usuario no autorizado" en el visualizador 6'. En dicho caso, dado que el usuario ya ha tomado herramientas 4' de la caja de herramientas, el problema debe de informarse a una persona que tenga privilegio de administrador.

- 35 Si la computadora 5' encuentra el ID de usuario en su base de datos de ID de usuarios autorizados, entonces procede a buscar el tipo de perfil de usuario y sus privilegios, por dicho perfil de usuario los cuales definen las acciones que el usuario puede llevar a cabo y las capacidades de acceso de usuario que definen los cajones a los cuales tiene acceso. Una vez que el usuario se ha registrado, y que el tipo de privilegio y capacidades de acceso de usuario han sido definidos por el usuario, se registra la información correspondiente al tipo de memoria #3 (usuario actualmente registrado en el sistema así como la
- 40 fecha y tiempo actuales) en los chips 12 de cada herramienta 4' guardada en los cajones 2' de la caja de herramientas 1" respectiva a las cuales el usuario tiene derecho a acceder y posteriormente la computadora 5' manda una señal a los medios de bloqueo/desbloqueo 11 de los cajones correspondientes 2' para desbloquearlos. Posteriormente, la computadora 5' busca en su base de datos la herramienta o herramientas relacionada con el ID de usuario que necesiten ser devueltas a la caja de herramientas

- 45 Una vez que concluye el registro de los chips 12, cada uno de los interrogadores/escáneres del chip de RFID 13 de cada receptáculo 3' localizado en cada cajón 2' desbloqueado, comienza a interrogar al chip de RFID de la herramienta correspondiente más de una vez por segundo, que en la modalidad preferida puede ser más de diez veces por segundo, y el ID de herramienta de cada herramienta 4' es enviado a la computadora para comparar la lista de ID de herramientas detectadas contra la lista de ID de herramientas asignadas a los cajones respectivos 2' para detectar cuando una
- 50 herramienta es devuelta a su receptáculo 3'. Debe notarse que los interrogadores/escáneres del chip de RFID 13 pueden interrogar al chip de RFID 12 más de diez veces por segundo

- 55 Posteriormente el visualizador 6' presenta una pantalla que visualiza el día, fecha y hora, nombre del usuario, y una lista de las herramientas que el usuario ya ha tomado y que necesitan ser devueltas.

Cuando el usuario abre un cajón 2', los sensores respectivos detectan la acción y envían una señal a la computadora 5', la cual registra dicha información en el fichero de registro.

- 60 Cuando el usuario devuelve una herramienta 4' de su receptáculo 3', el sensor de interrogador/escáner del chip de RFID

respectivo comienza a recibir la información del chip 12 de dicha herramienta 4' y cuando la computadora 5' compara la lista de los ID de las herramientas detectadas por los interrogadores/escáneres del chip de RFID 13 con la lista de su base de datos de los ID de las herramientas asignados a los cajones respectivos 2', la operación de comparación será exitosa y la computadora 5' reconocerá entonces la operación de devolución de las herramientas específicas 4'. Debe notarse que el proceso anterior toma solamente una fracción de segundo, por lo que la operación de devolución de herramientas se registra en tiempo real por la computadora 5'.

La computadora 5' valida que el ID de la herramienta 4' que se devuelve corresponde a una de los ID de herramienta registrados como tomada por el usuario específico. Si dicha validación falla, ello quiere decir que el usuario específico está devolviendo una herramienta diferente y dicho evento es registra en la base de datos como se explica más adelante.

Debe notarse que el proceso anterior toma solamente una fracción de segundo. Una vez que la computadora reconoce la operación de devolución, la operación se registra en la base de datos mediante el registro del nombre de usuario, ID de usuario, ID de herramienta, y la fecha y hora en la cual la herramienta 4' se devolvió,

El proceso anteriormente mencionado se repite cada vez que el usuario toma y devuelve una herramienta 4' a su receptáculo 3', y si sucede el proceso de validación anteriormente descrito, la herramienta respectiva 4' se elimina de la lista de herramientas de la que el usuario ha tomado y la que necesita devolverse se muestra en el visualizador 6'.

Si el usuario trata de colocar una herramienta 4' en el receptáculo 3' equivocado, la validación fallará y la computadora 5' presentará un mensaje en el visualizador 6', alertando el error e indicando el receptáculo 3' correcto a donde dicha herramienta debe ser devuelta y no permitirá al usuario salir del sistema hasta que el error sea corregido. Si el usuario trata de devolver una herramienta 4' que pertenece a otro usuario y/o otra caja de herramientas, (CTK) el sistema no permitirá que lo haga y no permitirá que salga del sistema hasta que tome dichas herramientas. Los detalles del usuario correcto/CTK se presentan en el visualizador 6' así como el lugar correcto de las herramientas colocadas por error en dicha caja de herramientas 1'.

Cuando un usuario desea terminar una operación de devolución de herramientas, el usuario debe cerrar todos los cajones 2' y presionar un botón correspondiente en la interfaz de la computadora 10 indicando que desea dar por terminada la operación de devolución y salir del sistema. Cuando la computadora 5' recibe dichas instrucciones, verifica primeramente que no haya ningún cajón 2' abierto por los medios de bloqueo/desbloqueo 11 y si alguno de los cajones 2' se encuentra abierto, presenta una alerta el visualizador 6'. Cuando la computadora detecta que todos los cajones 21 se encuentran cerrados, los bloquea y la pantalla cambia a la de bienvenida y el tono de color se fija a rojo, si aún falta al menos una de las herramientas 4' de la caja de herramientas 1', o se fija al color seleccionado para mostrar que todas las herramientas se han devuelto a la caja de herramientas y ninguna se perdió.

Pero en caso de que una herramienta sea devuelta por un usuario diferente, la computadora 5' registrará que el usuario asignado a dicha herramienta 4' no ha devuelto su herramienta correspondiente y dicho problema se mostrará estableciendo el tono de la pantalla de bienvenida en color rojo, y presenta información acerca de los usuarios que deben alguna herramienta, el número de herramientas 4' que deben devolver, y la fecha y hora de la última vez que dichos usuarios tomaron herramientas de la caja de herramientas. En dicha pantalla se le permite a cualquier usuario navegar y seleccionar a cualquiera de dichos usuarios presionando un botón para ver los detalles de las herramientas que deben devolver.

El diagrama de flujo de la figura 6 muestra la operación de devolución anteriormente descrita. Se entiende que el orden de los pasos de la operación de devolución descrita y representada por el diagrama de flujo de la figura 4', puede cambiarse sin alterar la funcionalidad del sistema de rastreo de artículos de la presente invención.

Gestión de herramientas con necesidad de calibración o de herramientas inservibles,

Si un usuario encuentra que una de las herramientas que ha tomado (o durante una operación de toma de herramientas) necesita servicio como por ejemplo calibración, mantenimiento o está inservible, el usuario debe cambiar el estado de dicha herramienta o herramientas reportándolas. Primeramente, el usuario debe verificar en el visualizador 6' la lista de herramientas que han sido tomadas por el usuario; luego, con el fin de reportar una herramienta 4' que necesite mantenimiento, el usuario tiene que seleccionar una de las herramientas de la lista usando la interfaz física 10 antes de devolver dicha herramienta a su bolsillo 3' (para que todavía aparezca en el visualizador) y luego, una vez que la herramienta problemática es señalada, el usuario debe presionar un botón respectivo correspondiente a "Necesita mantenimiento" y la herramienta en el visualizador cambiará de color y se presentará un icono especial indicando que la herramienta seleccionada necesita mantenimiento y finalmente el usuario debe devolver dicha herramienta a su receptáculo 3' para borrarla de la lista en pantalla 6'. El usuario tiene que repetir el cambio de estado para cada una de las herramientas que desee reportar como "necesita mantenimiento", y devolver dichas herramientas para poder salir del sistema usando la

interfaz manual 10 (presionando el botón respectivo correspondiente a "Salir "). Luego la computadora 5', sincronizará los datos (lo cual se explicará más adelante) de las herramientas reportadas como "Necesita mantenimiento" así como la actividad llevada a cabo en la caja de herramientas 1 ' desde la última actualización con el sistema del servidor 14 y el sistema del servidor 14 enviará alarmas de las herramientas que necesitan mantenimiento a los usuarios correspondientes y/o correos electrónicos indicados cuando se configure.

En operaciones de toma adicionales, si un usuario toma una herramienta reportada como "Necesita mantenimiento", la computadora 5' detectará el estado de la herramienta y alertará al usuario por medio de la pantalla 6' y no permitirá al usuario el salir del sistema si tomó dicha herramienta.

En una modalidad preferida, la computadora de la caja de herramientas 5' y la base de datos del sistema del servidor incluyen adicionalmente un "contador de mantenimiento" para herramientas específicas que necesiten un programa de mantenimiento, el cual comprende un registro dinámico relacionado con dichos registros de herramientas específicas que representa el número de ciclos (es decir, días o veces usada) que han pasado desde la última operación de calibración o mantenimiento, y/o un registro de "plazo para mantenimiento" el cual establece el número de días en el cual se programó la herramienta para su mantenimiento y un registro de "detalles de mantenimiento requerido", el cual describe las operaciones de mantenimiento requeridas por la herramienta. El sistema notificará automáticamente mediante una alarma la necesidad de mantenimiento para las herramientas específicas. Dichos registros pueden ser configurados cuando se agrega un registro de una nueva herramienta a las bases de datos de la caja de herramientas 1 ' y del sistema del servidor. Es posible el configurar una herramienta para que reciba mantenimiento, calibración o servicio después de que haya pasado un cierto número de ciclos (es decir, días o veces que se usó la herramienta) o en fechas determinadas (es decir, cada cierta cantidad de días). Si el sistema se configura solo con una opción, el sistema enviará una alarma y presentará un reporte de que el servicio está pendiente, pero si ambas opciones son seleccionadas, el sistema enviará alarmas sobre la fecha del evento que sucederá primero. Es posible el obtener un reporte de las herramientas que necesitarán servicio en los próximos días, en donde el número de días puede configurarse por el usuario, es decir, si una herramienta necesita mantenimiento cada 180 días o cada 100 ciclos y la herramienta se usa 100 ciclos antes de los 180 días, entonces el sistema notificará automáticamente que esta herramienta necesita mantenimiento.

Una persona que tenga privilegios de mantenimiento (personal de mantenimiento/calibración/repación/servicio), puede registrarse en la computadora 5' con tal tipo de privilegio y obtener reportes de las herramientas que necesiten servicio y que hayan sido reportadas por usuarios como que necesitan servicio o que deben necesitar servicio en el futuro de acuerdo con el contador de mantenimiento. Dichos reportes presentarán una lista de las herramientas de una caja de herramientas específica 1 que necesiten servicio, del cajón 2' receptáculo 3' y la razón por la cual requiere servicio (periodo de tiempo, número de ciclos, reporte de usuario).

En base a dichos reportes, el personal de mantenimiento puede llevar a cabo una o varias operaciones de toma y salir del sistema. Por favor note que dado que el usuario tiene el privilegio de "personal de mantenimiento", la computadora permitirá que dicho usuario salga del sistema después de realizar la o las operaciones de toma de herramientas. Durante el periodo de mantenimiento, el estado de las mismas aparecerá como "en mantenimiento" cuando un usuario obtenga un reporte de inventario. Cuando una o más herramientas de una caja de herramientas 1' estén fuera de la caja de herramientas por mantenimiento, el tono de la pantalla de bienvenida será azul (o el color configurado por el usuario para indicar que la herramienta está completa). La caja de herramientas 1 ' se considera como incompleto si al menos una herramienta se encuentra fuera por cualquier razón diferente a TDY, fuera de servicio o que ha sido tomada por un administrador por alguna razón especial, como por ejemplo retirar una herramienta 4' en esa caja de herramientas 1 '.

El personal de mantenimiento puede tomar otras herramientas que no se encuentren en la lista de herramientas que necesiten mantenimiento y en dicho caso, el estado de dichas herramientas indicará el cambio de que el personal de mantenimiento ha tomado herramientas que no necesitan mantenimiento.

En el sistema de servidor 14, el personal de mantenimiento podrá visualizar la lista de herramientas que tomaron para mantenimiento y estos tendrán el privilegio de reportar al sistema el tipo de mantenimiento proporcionado: mantenimiento/calibración (lo cual ajustará el contador para el próximo servicio de mantenimiento) , reparación o reemplazo, y finalmente el personal de mantenimiento puede indicar al sistema cuando cada herramienta está lista para regresar a la caja de herramientas 1'.

Posteriormente, la computadora de la caja de herramientas 5' llevará a cabo la sincronización con el sistema de servidor 14 si se configura para comunicarse en tiempo real, ´de otra manera el usuario debe sincronizar manualmente usando un medio de memoria como se explicará más adelante.

Con dicha operación de sincronización, la computadora caja de herramientas 5', esperará las herramientas a las cuales ya

se les dio mantenimiento y cambiará su estado tan pronto como el personal de mantenimiento las devuelva a la caja de herramientas 1'.

- 5 Una vez que a las herramientas se les haya dado el mantenimiento adecuado, el personal de mantenimiento está listo para registrarlo en la computadora caja de herramientas 5' correspondiente y efectuar las operaciones de devolución necesarias. Después de efectuar las acciones anteriormente mencionadas el personal de mantenimiento puede salir del sistema.

Gestión de artículos críticos (receptáculos con más de una herramienta).

- 10 Un artículo crítico es un artículo que se representa en un contenedor 15 que tiene una pluralidad de herramientas 16 dentro (usualmente herramientas pequeñas) las cuales no cuentan con un chip de RFID individual 12, pero que tienen un chip de RFID 12 relacionado el contenedor 16 el cual se almacena en un receptáculo 3', de esta manera representado dicho conjunto de herramientas 16 dentro del mismo. Cuando un contenedor 15, se levanta por el usuario para tomar una herramienta de un artículo crítico, mediante una operación de toma, aparecerá en el visualizador 6' una lista de todas las herramientas de un artículo crítico presente en el contenedor 15, que se toma por el usuario de manera que pueda verificar que dichas herramientas están completas físicamente.

Sí falta una pieza del artículo crítico, el usuario debe contactar a un administrador y notificar el problema.

- 20 Cuando un usuario devuelve un artículo crítico mediante una operación de devolución de herramientas, la computadora 5' presentará en el visualizador 6' la lista de artículos 16 que debe de estar presente en el contenedor 15 y que son parte del artículo crítico cuando el usuario levanta el contenedor 15, y requerirá que otro usuario pase su tarjeta de identificación que certifica que todas las herramientas del artículo crítico están completas, y una vez que otro usuario pase su tarjeta de identificación, el artículo crítico y su lista de componentes 16 desaparecerá de el visualizador 6'. Si un usuario diferente no valida que todas las herramientas 16 de un artículo crítico se encuentran dentro del contenedor, entonces el usuario que devuelve las herramientas deberá cancelar la operación, salir del sistema y encontrar las herramientas faltantes o llamar a un administrador para reportar la pérdida.

Funcionalidad de la computadora de las cajas de herramientas.

- 30 Como se describió anteriormente, la computadora de la computadora de la caja de herramientas 5' puede usarse por usuarios, administradores y personal de mantenimiento, los cuales deben de registrarse en dicha computadora 5' para efectuar operaciones de toma, devolución y operaciones de reporte.

- 35 Como se explicó anteriormente, la base de datos de cada de la computadora de la caja de herramientas 5' almacena información de todas las operaciones de la caja de herramientas 1' respectiva, de tal forma que pueda proveer reportes de estado a cualquier usuario sin la necesidad de que se registren usando la interfaz manual 10 de la computadora 5'.

Los siguientes son ejemplos de reportes que pueden obtenerse de la computadora de la caja de herramientas:

- 40 Reporte de herramientas: este reporte muestra un inventario de todas las herramientas que se encuentran registradas en la base de datos de la computadora de la caja de herramientas dada, y muestra la siguiente información: descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID de receptáculo.

- 45 Reporte de las herramientas tomadas recientemente: reporte muestra todas las herramientas que reporte muestra todas las herramientas que se han tomado por los usuarios de la caja de herramientas respectiva 1' mostrando la siguiente información: nombre de usuario, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de toma.

- 50 Reporte de las últimas herramientas que han sido devueltas: este reporte muestra todas las herramientas que han sido recientemente devueltas a su caja de herramientas respectiva 1 por todos los usuarios antes de que se lleve a cabo otra operación de toma de herramientas, y muestra la siguiente información: nombre de usuario, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID de localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de devolución de herramientas.

Reporte de herramientas que tienen un estado TDY: este reporte muestra todas las herramientas asignadas a una caja de herramientas 1 ' que tienen un estado TDY como se explicó anteriormente. Este reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del

receptáculo, fecha y hora del cambio a estado TDY (el cual representa la fecha y hora en la cual la o las herramientas han sido tomadas como una "herramienta TDY").

5 Reporte de herramientas inservibles: este reporte muestra todas las herramientas asignadas a una caja de herramientas 1' que han sido reportadas como inservibles por los usuarios, y muestra la siguiente información: nombre de usuario que la reporta, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de reporte.

10 Reporte de herramientas que necesitan mantenimiento; este reporte muestra todas las herramientas asignadas a una caja de herramientas 1' dada que han sido reportadas por los usuarios como "necesita mantenimiento". El reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario que efectuó el reporte, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID de localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de reporte.

15 Reporte de alarma de herramientas perdidas: este reporte muestra todas las herramientas que no han sido devueltas a sus receptáculos respectivos 3' en la caja de herramientas 1' dentro del periodo de tiempo dado. El reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario responsable, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de toma de herramientas, fecha y hora del plazo que tenía el usuario para efectuar la operación de devolución de herramientas.

20 Reporte de alarma de inconsistencias: este reporte muestra las herramientas que han sido tomadas por un usuario y devueltas por un usuario diferente a una caja de herramientas 1' dada. El reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario que efectuó la operación de toma de herramientas, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID de localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de toma, nombre del usuario que efectuó la operación de toma, fecha y hora de la operación de devolución.

25 Funcionalidad del sistema del servidor.

30 El sistema de servidor 14 puede usarse solamente por una persona autorizada por un usuario que tenga un perfil de administrador, el cual tiene que registrarse en el sistema 14.

El sistema de servidor 14 almacena en su base de datos todas las operaciones de las cajas de herramientas 1 de tal forma que pueda proveer reportes de estado a los administradores acerca del uso de todo el sistema.

35 Como se describió anteriormente el sistema de servidor 14 puede usarse por un administrador para agregar un nuevo usuario y para agregar o modificar perfiles de usuario.

40 El administrador puede administrar privilegios de usuario para acceder a las funcionalidades disponibles en el sistema de servidor 14 para que cualquier usuario que selecciona las funcionalidades pueda acceder para leer solamente o modificar los privilegios, así como los privilegios de los usuarios en las computadoras de las cajas de herramientas 5'. El administrador puede autorizar que ciertos usuarios tengan cierto tipo de privilegios en algunas cajas de herramientas 1 y diferentes privilegios en otras cajas de herramientas 1 así como privilegios diferentes en el sistema de servidor 14.

45 Al momento de dar de alta un nuevo usuario para una caja de herramientas 1' en el sistema (usando el sistema de servidor 14 después de que el administrador se haya registrado), el administrador puede relacionar un usuario con uno de los tres perfiles predeterminados: administrador, personal de mantenimiento o "usuario normal" de herramientas, o bien el administrador puede seleccionar privilegios específicos para dicho usuario. Si los privilegios seleccionados coinciden con uno de los perfiles predeterminados, el sistema de servidor preguntará al administrador si desea relacionar al usuario con dicho perfil predeterminado o si desea crear dicho perfil.

50 Además el sistema de servidor 14 es capaz de proveer varios reportes basados en la información almacenada en su base de datos. Los siguientes reportes son algunos ejemplos del tipo de reportes que pueden obtenerse:

55 Reporte de herramientas: este reporte muestra todas las herramientas que se encuentran registradas en la base de datos que muestra la siguiente información: descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo.

Reporte del inventario disponible en cada caja de herramientas 1', en cada área (caja de herramientas predefinida), en toda la compañía.

Reporte de herramientas tomadas actualmente: este reporte muestra todas las herramientas que se han tomado por los usuarios mostrando la siguiente información: nombre de usuario, descripción de la herramienta, ID de la herramienta, ID de la caja de herramientas, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de toma;

5 Reporte de las últimas herramientas que han sido devueltas: este reporte muestra todas las herramientas que han sido recientemente devueltas a cada caja de herramientas 1 ' por todos los usuarios antes de que haya sido llevada a cabo otra operación de toma de herramientas, y muestra la siguiente información: nombre de usuario, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de devolución de herramientas.

10 Reporte de herramientas que tiene un estado TDY: este reporte muestra todas las herramientas asignadas a todas las cajas de herramientas 1 que tienen un estado TDY de acuerdo con lo anteriormente descrito. Este reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora del cambio a estado TDY (el cual representa la fecha y hora en la cual la o las herramientas han sido tomadas como una "herramienta TDY").

15 Reporte de herramientas inservibles: este reporte muestra todas las herramientas asignadas a todas las cajas de herramientas 1 que han sido reportadas como inservibles por los usuarios, y muestra la siguiente información: nombre de usuario que efectúa el reporte, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de reporte.

20 Reporte de herramientas que necesitan mantenimiento; este reporte muestra todas las herramientas asignadas a todas las cajas de herramientas 1 que han sido reportadas por los usuarios como "necesita mantenimiento". El reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario que efectuó el reporte, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de reporte.

25 Reporte de alarma de herramientas perdidas: este reporte muestra todas las herramientas que no han sido devueltas a sus receptáculos de almacenamiento respectivos 3' de su caja de herramientas respectiva 1' dentro del periodo de tiempo dado. El reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario responsable, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de toma de herramientas, nombre del usuario que efectuó la operación de devolución de herramientas, fecha y hora de la operación de devolución de herramientas.

30 Reporte de alarma de inconsistencias: este reporte muestra las herramientas que han sido tomadas por un usuario y devueltas por un usuario diferente a su caja de herramientas respectiva 1'. El reporte muestra la siguiente información: nombre de usuario que efectuó la operación de toma de herramientas, descripción de herramienta, ID de herramienta, ID de caja de herramienta, ID de cajón, ID del receptáculo, fecha y hora de la operación de toma de herramientas, nombre del usuario que efectuó la operación de devolución de herramientas, fecha y hora de la operación de devolución de herramientas.

35 Los reportes anteriormente mencionados pueden ser enviados por correo electrónico, mensaje de texto, mensaje de teléfono celular o bien mediante una ventana de notificación en la pantalla dependiendo de cómo haya sido configurado el sistema, a uno o más administradores o personas definidas por uno o más administradores que tengan conexión al sistema de servidor 14, y respecto a los reportes de alarma, estos siempre son enviados a los administradores tan pronto como son recibidos en el sistema de servidor 14 mediante una operación de intercambio de información de acuerdo con lo que se explicará a continuación.

40 Intercambio de información entre las computadoras de las cajas de herramientas y el sistema del servidor.

45 Es necesario que la información del sistema almacenada en las bases de datos de las computadoras de las cajas de herramientas sean sincronizadas con la información almacenada en la base de datos del sistema de servidor 14. Esto puede lograrse mediante el intercambio de información por medio de una conexión Wi-Fi (conexión en tiempo real), conexión de cable de red, (conexión en tiempo real), tarjetas de memoria SD (sincronización manual, memoria USB (sincronización manual) los cuales son bien conocidos en la materia. Dichos medios de comunicación están disponibles al cliente y cada cliente deberá seleccionar el tipo de intercambio de comunicación así como el sistema de sincronización de información de su preferencia. Si el cliente escoge por ejemplo una conexión en tiempo real, el sistema automáticamente intercambiará información entre las bases de datos del sistema de servidor y las bases de datos de las computadoras de las cajas de herramientas y sincronizará su información cada vez que un usuario se registre en el sistema y/o salga del mismo, o bien cada determinado periodo de tiempo configurado por un administrador, lo que ocurra primero. El intercambio de información siempre ocurre en ambas direcciones (del sistema de servidor 14 a la computadora de la caja de herramientas 5' y viceversa) de manera automática dependiendo del periodo de tiempo configurado..

- Si el cliente elige la sincronización manual, un administrador tiene que registrarse en la computadora de la caja de herramientas 5', introduce una tarjeta de memoria (no mostrada) en el lector/grabador de tarjetas de memoria 8 y selecciona una función de "Exportar información" mediante la interfaz manual 10. Una vez que el usuario confirma la operación de exportación, la computadora 5' exporta toda la información guardada en su base de datos a la tarjeta de memoria, que incluye los reportes de alarma. Una vez que la operación de exportación finaliza, la computadora 5' alertará al usuario mediante una pantalla de alerta y el usuario podrá salir del sistema. Posteriormente el administrador deberá registrarse en el sistema de servidor 14, introducir la tarjeta de memoria en su lector/grabador de tarjetas de memoria 17 respectivo y seleccionar una función de "importar información". Una vez que el usuario confirma dicha operación, el sistema de servidor 14 importará toda la información almacenada en la tarjeta de memoria y correrá el software de sincronización de información para sincronizar la información guardada en dicha tarjeta de memoria con la información guardada en su base de datos. Una vez que el proceso de sincronización termine, el sistema de servidor 14 alertará al usuario mediante una pantalla de aviso.
- De la misma forma, para efectuar la sincronización de información de la base de datos del sistema del servidor hacia la base de datos de la computadora de la caja de herramientas 5', deberá llevarse a cabo el proceso inverso seleccionando una opción de "importar información" en la computadora de la caja de herramientas 5'.
- El proceso anteriormente descrito deberá repetirse para intercambiar información con cada una de las bases de datos de las computadoras de la caja de herramientas 5'.
- Es obvio que el intercambio de información puede llevarse a cabo usando cualquier otro medio diferente de una tarjeta de memoria, tal como un sistema de intercambio de información inalámbrico, cable de red o manualmente mediante una memoria USB o cualquier otro medio de memoria portátil y los expertos en la materia podrán sugerir cualquier otro método o sistema de intercambio de información.
- Estadísticas de uso de herramientas.
- El sistema de servidor 14, puede generar reportes de estadísticas de uso para cada herramienta o grupos de herramienta basados en su información de uso registrada en el sistema, que incluye estadísticas de uso por herramienta, caja de herramientas 1', área, sucursal, presentación global de las herramientas que deben volver a localizarse, las herramientas con una frecuencia de uso bajo, herramientas con una alta frecuencia de uso así como estadísticas de herramientas que fueron solicitadas y no estuvieron presentes en la caja de herramientas 1' cuando se solicitaron.
- En una modalidad de la invención, con el fin de reportar al sistema que una herramienta que se necesitaba en un momento dado, no estaba presente en la caja de herramientas 1', el usuario debe de usar la interfaz de usuario física 10 de la computadora de la caja de herramientas 5' para obtener una lista de las herramientas que no están presentes en el cajón abierto y seleccionar la herramienta que necesitaba y oprimir un botón correspondiente en la interfaz manual 10 para levantar dicho reporte y finalmente el usuario podrá salir del sistema.
- Deberá finalmente entenderse que el sistema de rastreo de artículos de la presente invención no se limita a la modalidad descrita e ilustrada anteriormente y que los expertos en la materia pueden con la enseñanza proporcionada por la invención hacer modificaciones al sistema de rastreo de artículos de la presente invención, las cuales estarán dentro del concepto inventivo y el alcance que se reivindica en las siguientes reivindicaciones.

Reivindicaciones

1. Un sistema de rastreo de artículos para usar en un área de trabajo que tiene una pluralidad de cajas de almacenamiento (1') cada una que tiene una pluralidad de cajones (2') cada una que incluye una pluralidad de localizaciones de almacenamiento artículos (3'), cada localización de almacenamiento de artículos que comprende una porción hundida individualmente formada para recibir un artículo específico (4') que pueden tomarse y devolverse, la forma de las porciones hundidas coincide con la forma del artículo, en donde los artículos (4') pueden tomarse y devolverse a una localización de almacenamiento (3') por medio de una operación de toma y devolución y en donde el sistema de rastreo de artículos de la presente invención comprende:
 - una pluralidad de medios de identificación de usuarios;
 - una pluralidad de cajas de almacenamiento (1'), cada una que tiene: una computadora (5'), que incluye una base de datos y medios de lector de identificación de usuario (8) para leer los medios de identificación de usuarios;
 - una pluralidad de chip de RFID legible/escrible (12), cada uno unido a un artículo respectivo (4') y que tiene información del artículo;
 - un sistema de computadora externo (14) que tiene una base de datos y está conectado a una red de computadoras, en donde la computadora externa es capaz de intercambiar información con cada computadora (5') de cada caja de almacenamiento (1') y viceversa para la sincronización de la información entre ellos, proporcionar reportes que incluyen información sobre los artículos controlados por el sistema e información sobre las operaciones del sistema.
- caracterizado porque hay una pluralidad de interrogadores/escáneres del chip de RFID (13), cada uno localizado en una localización de almacenamiento respectivo (3') de un cajón respectivo (2') de una caja de almacenamiento respectiva (1') para interrogar/explorar específicamente un chip de RFID respectivo (12) de un artículo, cada interrogador/escáner (13) que se conecta a la computadora (5').
2. El sistema de rastreo de artículos de la reivindicación 1, en donde dichos interrogadores/escáneres (13) tienen la capacidad de leer desde y/o guardar la información en el chip de RFID (12) de un artículo (4')..
3. El sistema de rastreo de artículos de la reivindicación 1 o 2, en donde la computadora (5') de cada caja de almacenamiento (1') y la computadora externa controlan las siguientes operaciones del sistema:
 - operaciones de toma de artículos;
 - operaciones de devolución de artículos;
 - control de mantenimiento de artículos;
 - control de múltiples artículos almacenados en una localización de almacenamiento de artículos específicos; y
 - control de uso de artículos;
 - control de privilegios de acceso de usuario;
 - control de las operaciones de toma y devolución para los artículos tomados por más de un día;
 - en donde la computadora de cada caja de almacenamiento es capaz de proporcionar reportes que incluyen información sobre los artículos controlados por el sistema e información sobre las operaciones del sistema; y
 - en donde la computadora de cada caja de almacenamiento y la computadora externa son capaces de enviar reportes y alarmas a los usuarios que se relacionan con los artículos que necesitan mantenimiento, artículos perdidos e inconsistencias, que comprende eventos en los cuales se devolvió un artículo por un usuario diferente.
4. Un sistema de rastreo de artículos como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, que incluye además una pluralidad de registradores de chip de RFID cada uno localizado en una localización de almacenamiento respectivo de un cajón respectivo de una caja de almacenamiento respectiva para registrar específicamente un chip de RFID respectivo de un artículo con la información del artículo e información de fecha y hora.
5. Un sistema de rastreo de artículos como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la base de datos de cada computadora de la caja de almacenamiento contiene la siguiente información:
 - usuarios a acceder a cada caja de artículos, cajones accesibles a cada usuario en cada caja de artículos y tipo de privilegio que se selecciona del grupo que comprende: usuario de artículos, administrador y personal de mantenimiento;

artículos asignados a la caja de almacenamiento respectiva representada por los siguientes datos: descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento;

artículos tomados de la caja de almacenamiento respectiva, representados por los siguientes datos: nombre de usuario, tipo de privilegio, descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de toma;

artículos devueltos a una caja de almacenamiento respectiva antes que alguna nueva operación de toma se lleve a cabo representado por los siguientes datos: nombre de usuario, tipo de privilegio, descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de devolución;

estado de los artículos, usuario que cambio el estado, tipo de privilegio, descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento, estado, fecha y hora del cambio del estado de operación.

6. Un sistema de rastreo de artículos como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada interrogador/escáner del chip de RFID interroga a cada chip de RFID al menos una vez por segundo.

7. Un sistema de rastreo de artículos como se reivindica en la reivindicación 1, en donde en la base de datos del sistema de computadora externa se incluye la siguiente información:

artículos asignados a cada caja de almacenamiento;

artículos tomados de cada caja de almacenamiento;

artículos devueltos a cada caja de almacenamiento antes que se lleve a cabo cualquier operación de toma;

se lleva a cabo la nueva operación de toma;

artículos tomados durante más de un día; y

estado de los artículos.

8. Un sistema de rastreo de artículos como se reivindica en la reivindicación 1, en donde en la base de datos del sistema de computadora externa se incluye la siguiente información:

información sobre los artículos asignados a cada caja de almacenamiento que comprende: descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, y opcionalmente ID del cajón, e ID de la localización de almacenamiento;

información sobre los artículos tomados de cada caja de almacenamiento que comprende: nombre de usuario, descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de toma;

información sobre los artículos devueltos a cada caja de almacenamiento antes que se lleve a cabo cualquier nueva operación de toma que comprende: nombre de usuario, descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento, fecha y hora de la operación de toma; y

estado de los artículos que comprende: estado de la alarma; usuario que cambio el estado, descripción del artículo, ID del artículo, ID de la caja de almacenamiento, ID del cajón, ID de la localización de almacenamiento, estado, fecha y hora de la operación de cambio de estado.

9. Un sistema de rastreo de artículos como se reivindica en la reivindicación 1, que incluye además los medios bloqueo y desbloqueo automáticos (11) para cada cajón (2') controlados por la computadora de la caja de almacenamiento (5') cada uno que incluye un sensor para detectar cuando se abre o cierra el cajón.

10. Un método de rastreo de artículos para usar con el sistema de rastreo de artículos de la reivindicación 1 en una o más áreas de trabajo, cada una que incluye una pluralidad de áreas de trabajo cada una que almacena un artículo, cada artículo que se toma y se devuelve por una pluralidad de trabajadores, dicho método del sistema de rastreo de artículos que comprende las etapas de:

identificar a un trabajador que tomará un artículo de los artículos del área de almacenamiento respectivo o devolverá un artículo al área de almacenamiento respectivo;

detectar cuando un artículo se toma del área de almacenamiento respectivo por el trabajador identificado y registra que artículo se ha tomado de que área de trabajo por cual trabajador y cuando;

detectar cuando un artículo se ha devuelto al área de almacenamiento respectivo por el trabajador identificado y registrar en los medios de memoria que artículo se ha tomado anteriormente por un trabajador y se ha devuelto al área de almacenamiento respectivo y cuando; y

- 5 en donde un trabajador retira cada artículo del área de almacenamiento respectiva y como el mismo trabajador devuelve cada artículo al área de almacenamiento respectiva, se registra que el mismo trabajador retira y devuelve posteriormente cada artículo a su área de almacenamiento respectiva que incluye además registrar la información relacionada con: operaciones de toma y devolución de artículos para cada área de trabajo, información de transacción que comprende información sobre los artículos que se han tomado de las áreas de almacenamiento respectivas por cada trabajador identificado en una fecha y hora específica y/o artículos que se han devuelto al área de almacenamiento respectiva de artículos por un trabajador en una fecha y hora específica.
- 10 11. Un método del sistema de rastreo de artículos como se reivindica en la reivindicación 10, que incluye además registrar la siguiente información con respecto a su área de trabajo respectiva:
- 15 información sobre las operaciones de mantenimiento de artículos;
información sobre el control de múltiples artículos almacenados en un área de almacenamiento específica;
información sobre el control de las estadísticas de uso de los artículos;
información sobre el control de las alarmas;
información sobre los privilegios del trabajador con respecto a los artículos que se permiten al trabajador tomar y/o devolver a su área de almacenamiento respectiva;
- 20 información sobre los medios de identificación de usuario;
información sobre los artículos tomados por un período de tiempo predeterminado;
información sobre cada estado del artículo;
información sobre las estadísticas de cumplimiento del usuario; y
información sobre los artículos asignados a cada área de trabajo y a cada localización de almacenamiento y la información sobre los privilegios de acceso de los usuarios.

1/7

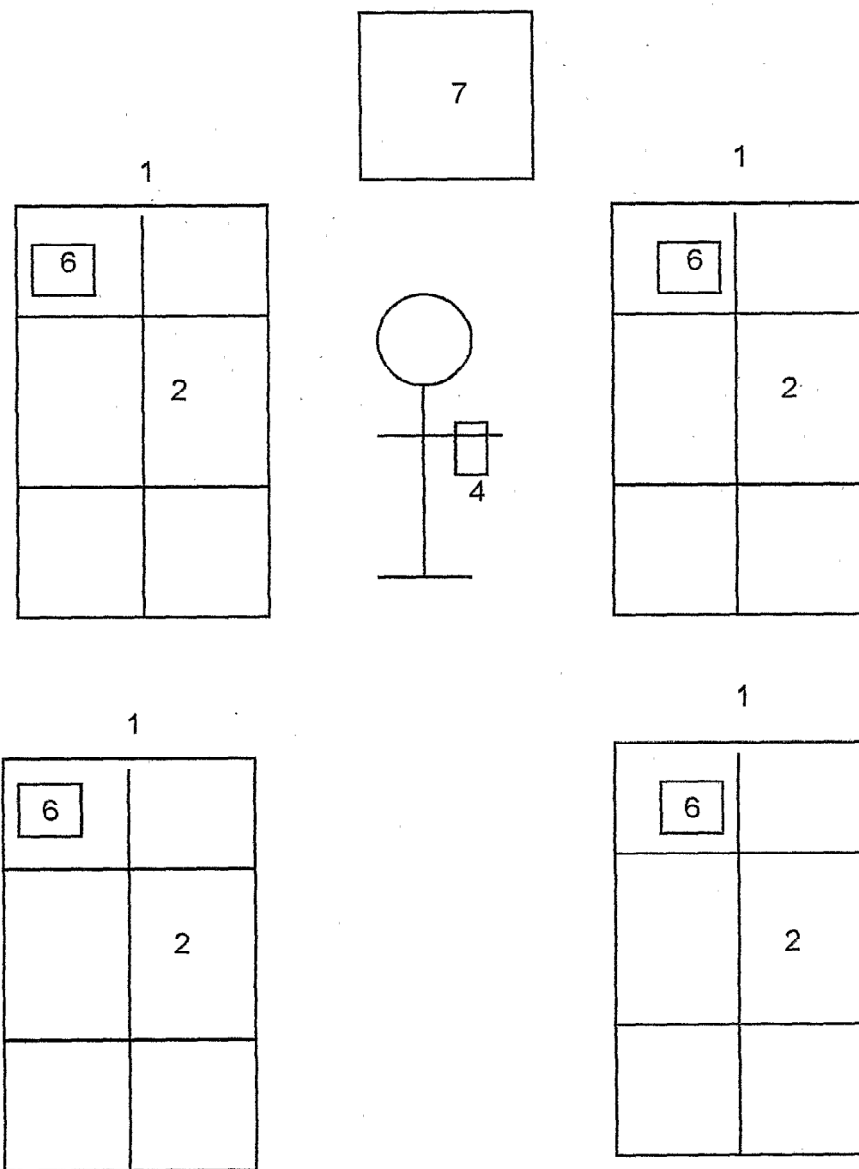


FIGURA 1

2/7

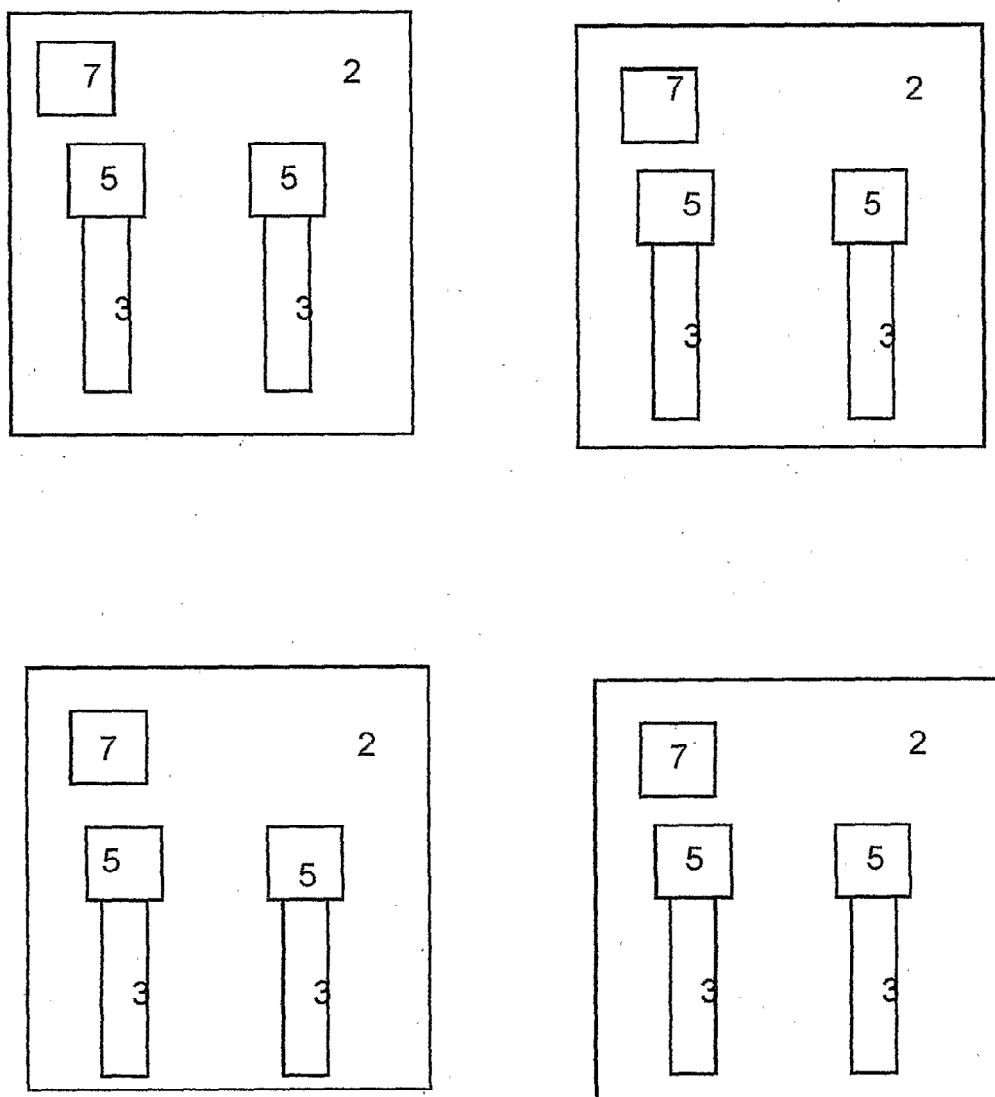


FIGURA 2

3/7

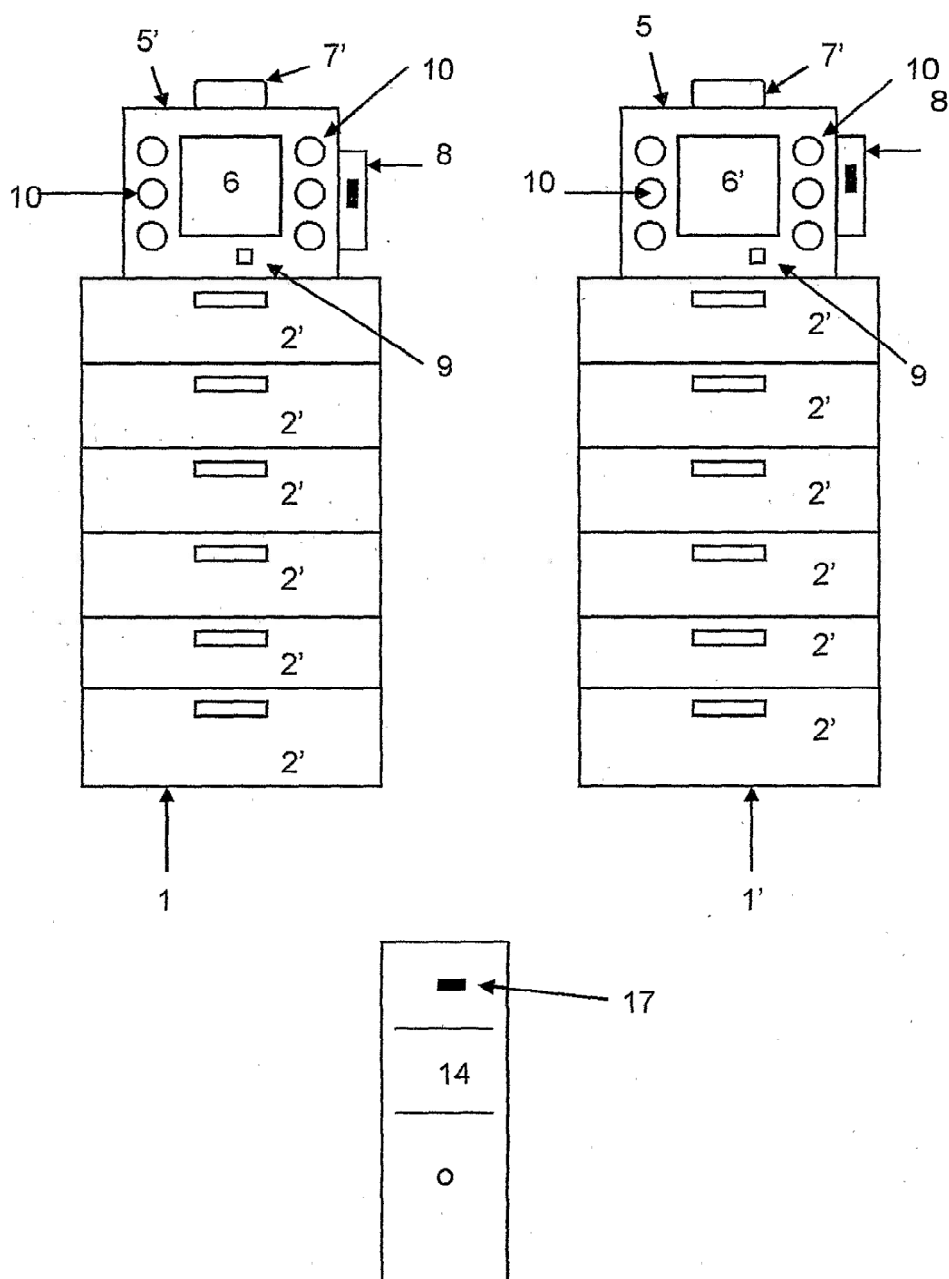


FIGURA 3

4/7

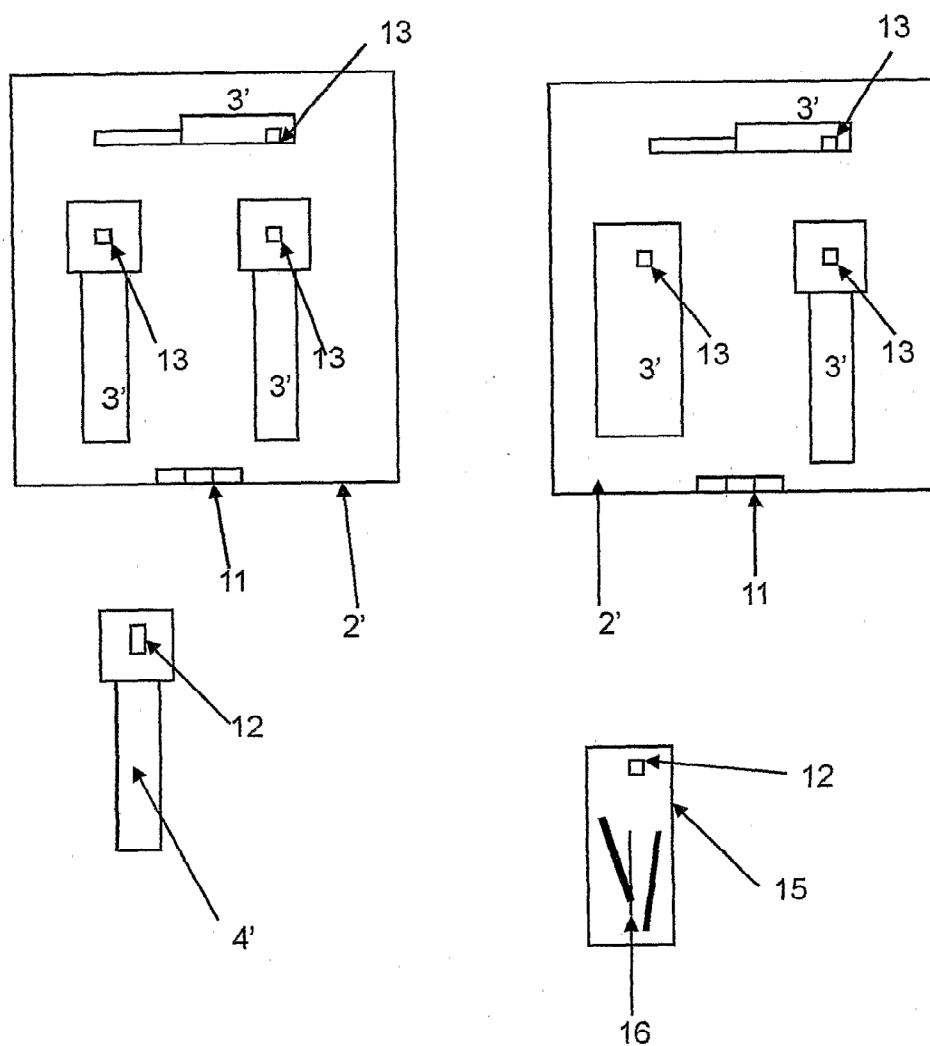


FIGURA 4

5/7

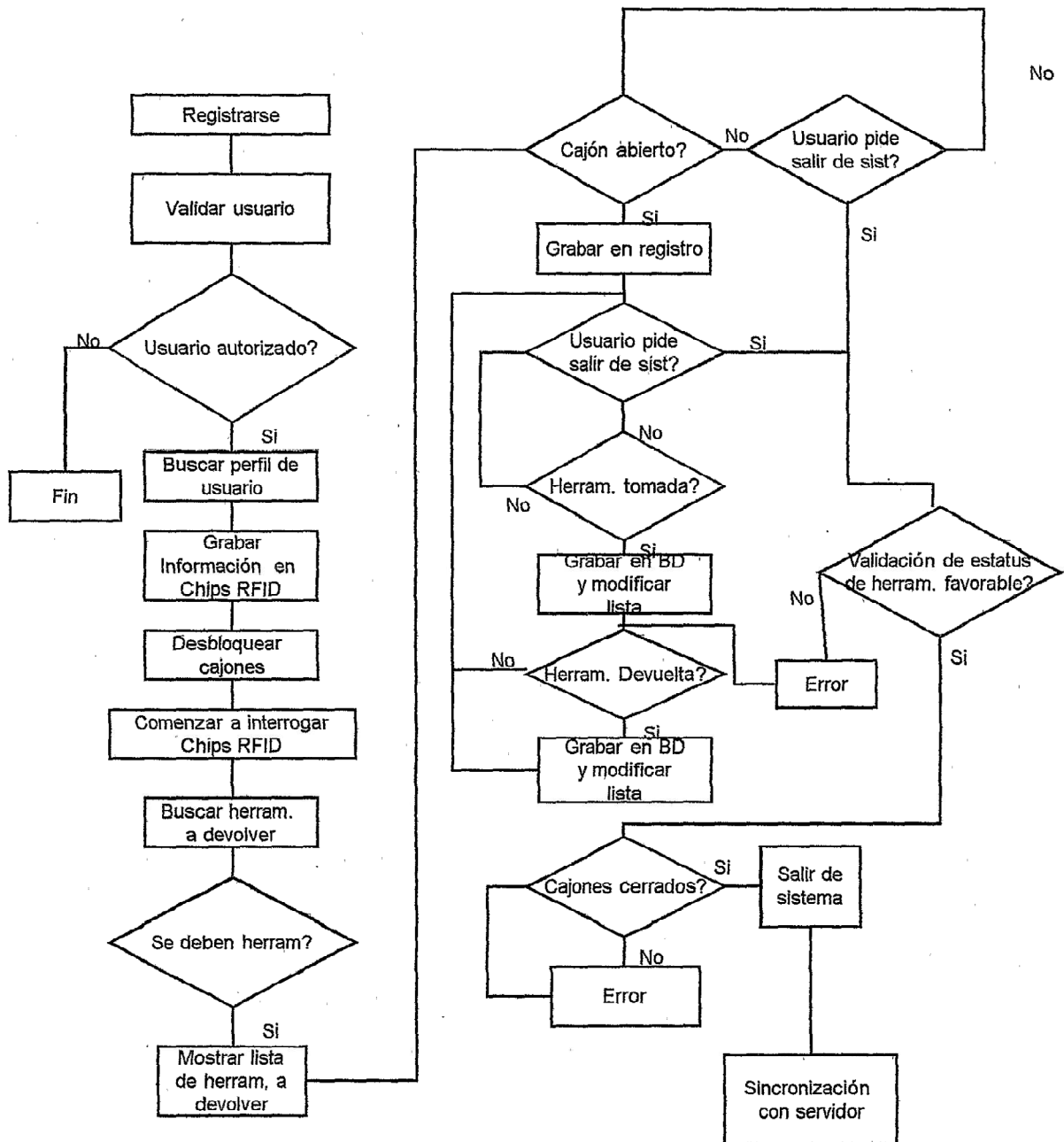


FIGURA 5

6/7

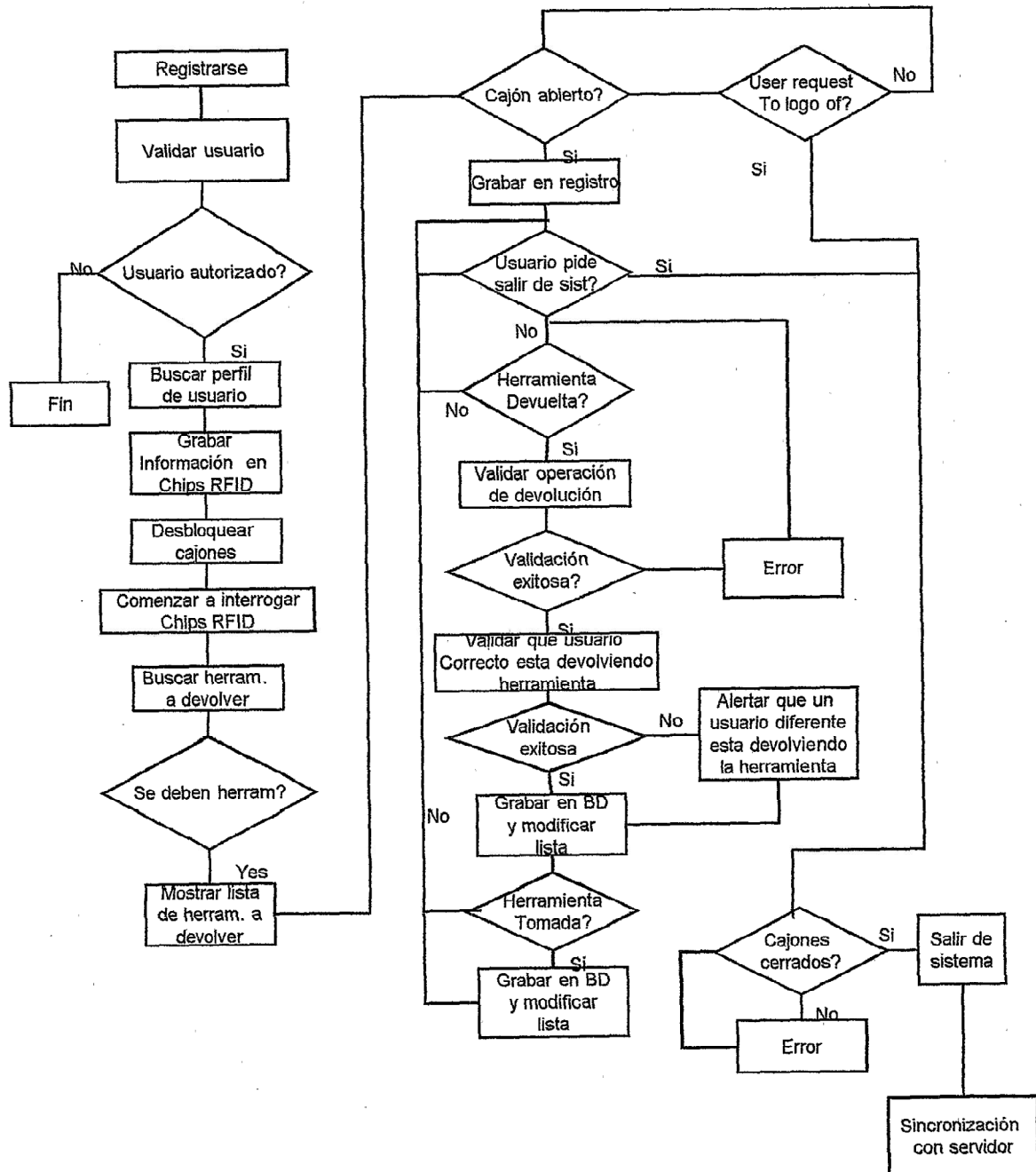


FIGURA 6

7/7

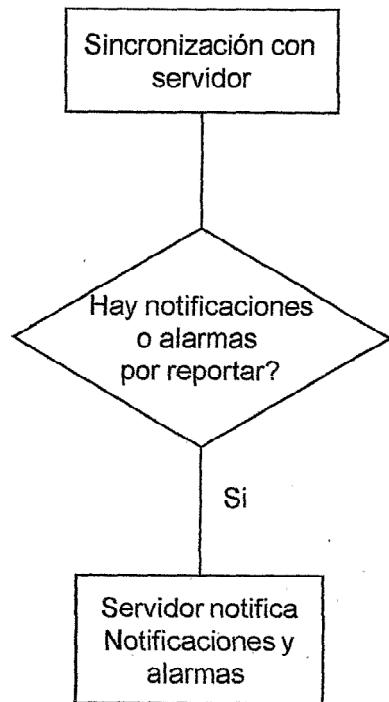


FIGURA 7