

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 141**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/08 (2012.01)

G08B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2009 PCT/FR2009/000597**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2009 WO09153435**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2009 E 09765997 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2297714**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de verificación de integridad de objetos físicos**

30 Prioridad:

22.05.2008 FR 0802783
09.03.2009 FR 0901064

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2017

73 Titular/es:

INRIA - INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET EN AUTOMATIQUE (100.0%)
Domaine de Voluceau, Rocquencourt
78150 Le Chesnay, FR

72 Inventor/es:

BÂNATRE, MICHEL;
COUDERC, PAUL;
BECUS, MATHIEU y
ALLARD, FABIEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 141 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

Dispositivo y procedimiento de verificación de integridad de objetos físicos

La invención trata de un dispositivo de vigilancia de objetos físicos.

Gran número de situaciones precisan de una vigilancia de objetos físicos.

- 5 Por ejemplo, es un temor muy extendido entre los viajeros, cualquiera que sea su medio de transporte, perder u olvidar parte de su equipaje, o también que les sustraigan o cambien parte del mismo.

Actualmente, existen muy pocas soluciones para tranquilizar al viajero, y ninguna de ellas es satisfactoria en la práctica.

- 10 El etiquetado del equipaje, por ejemplo, tan sólo es eficaz si se efectúa un control de la asociación del equipaje y de su propietario permanentemente, o por lo menos continuamente en periodos de tiempo particularmente cruciales, tales como la parada de un tren en la estación, la recuperación del equipaje tras el desembarque, o también el paso por puntos de seguridad. Tales controles no existen o, en el mejor de los casos, son aleatorios.

De hecho, cada vez que el viajero se aleja físicamente de su equipaje, inclusive cuando lo coloca dentro de un compartimento previsto al efecto un tanto distante de su plaza de asiento, está corriendo un riesgo.

- 15 Una vigilancia continua y sistemática del equipaje tiene que poderse implantar simplemente, en particular sin que el viajero tenga que invertir en complejos dispositivos de protección.

Se revela deseable que tal vigilancia se pueda proporcionar como servicio al mayor número de los pasajeros, sin precisar por ello de cuantiosas inversiones, en particular en equipos.

- 20 Es asimismo imprescindible que esta vigilancia no venga a interferir con los dispositivos de seguridad y de control establecidos en la actualidad, por ejemplo para luchar contra el terrorismo.

La invención no sólo está encaminada a la vigilancia del equipaje. La vigilancia de objetos físicos representa un objetivo importante en otros muchos sectores, tales como el transporte de mercancías, la distribución de correo, la seguridad de establecimientos públicos o privados, por ejemplo.

La invención tiene como objetivo mejorar la situación.

- 25 Esta se encamina a un dispositivo de vigilancia de objetos físicos que comprende uno o varios telelectores de corto alcance, elementos de memoria destinados a ser vinculados a objetos físicos, un controlador establecido en orden a ejecutar una función de lectura capaz de cooperar con el o los telelectores, para adquirir datos contenidos en elementos de memoria de las inmediaciones, y ejecutar una función de validación de integridad capaz de distinguir, dentro de los datos adquiridos, identificadores individuales, propios de cada uno de los elementos de memoria, y
30 datos de descripción de grupo, almacenados por algunos al menos de estos elementos de memoria, y de verificar luego la suficiencia de los datos de descripción de grupo, verificando al propio tiempo la conformidad de los identificadores individuales con los correspondientes datos de descripción de grupo.

- 35 Tal dispositivo, primero, presenta la ventaja de una infraestructura simple, económica y autónoma, constituida principalmente a partir de uno o varios telelectores y de un controlador. Los objetos físicos pueden ser vigilados por zonas de gran extensión, por ejemplo multiplicando los telelectores. Los objetos físicos también pueden ser vigilados por zonas de pequeña extensión.

- 40 Tal dispositivo permite realizar una asociación de objetos físicos en un objeto agregado. Entonces, el dispositivo permite aún verificar que un objeto agregado está completo, o íntegro, en el sentido de que el conjunto de los objetos físicos que constituyen el mismo se halla presente dentro de una zona dada. Por ejemplo, se hace posible verificar que un viajero tiene en torno a él el conjunto de su equipaje, asociando a este viajero y su equipaje en un mismo objeto agregado.

A título de ejemplo, la creación de un objeto agregado es sencilla, puesto que principalmente consiste en una programación de los elementos de memoria y en la implantación de los mismos sobre los objetos físicos.

- 45 El dispositivo según la invención es autónomo. No lleva aparejada conexión alguna a una red de datos, incluso de envergadura local, al contrario de prácticamente el conjunto de los actuales dispositivos de seguridad. Estos dispositivos, en efecto, estriban principalmente en el establecimiento de bases de datos de creciente relevancia para rastrear los objetos físicos.

- 50 El dispositivo según la invención no precisa de adaptación alguna del controlador a un objeto agregado en particular: un objeto agregado se define merced a la programación de elementos de memoria solamente, sin programación previa del dispositivo de vigilancia. De ello resultan unos escasos costes de despliegue, estando principalmente relacionados estos costes con la compra y con la instalación de los telelectores. Por lo demás, los costes relativos a

los elementos de memoria y a su programación pueden dejarse a cargo del usuario, ya que la programación puede realizarla el usuario.

5 El dispositivo según la invención es capaz de ofrecer simultáneamente una vigilancia de objetos físicos de índole potencialmente muy diferente: un mismo dispositivo puede vigilar a la vez equipajes de viajeros, el equipo de personales o también la constitución de un grupo de personas, documentos en papel, vehículos en un aparcamiento o bicicletas en un garaje compartido por varias personas, el contenido de paquetes postales o también cajas de medicamentos. En otras palabras, el dispositivo según la invención es capaz de verificar la integridad de un objeto agregado constituido mediante la programación de elementos de memoria, independientemente de la índole de los objetos físicos que portan los elementos de memoria.

10 La invención está asimismo encaminada a un dispositivo de vigilancia de objetos físicos, del tipo que comprende uno o varios telelectores de corto alcance, elementos de memoria destinados a ser vinculados a objetos físicos, un controlador establecido en orden a ejecutar una función de escritura capaz de cooperar con el o los telelectores para escribir, en elementos de memoria de las inmediaciones, datos de identificadores individuales, propios de cada uno de los elementos de memoria, y datos de descripción de grupo, almacenados por algunos al menos de estos
15 elementos de memoria.

Otras características y ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto conforme se examina la descripción detallada que sigue y los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la figura 1 es un esquema que muestra un objeto agregado.

La figura 2 es un esquema que ilustra un ejemplo de etiqueta para el objeto agregado de la figura 1.

20 La figura 3 es un esquema que ilustra un dispositivo de vigilancia según la invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un controlador para el dispositivo de la figura 3 en una primera forma de realización de la invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una parte del controlador de la figura 4.

La figura 6 es análoga a la figura 4, para una segunda forma de realización de la invención.

25 La figura 7 es un esquema que ilustra un arreglo particular del dispositivo de la invención, de uso en la forma de realización de la figura 6.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una parte del controlador en una tercera forma de realización de la invención.

30 La figura 9 es un esquema que ilustra un ejemplo de tabla de registro para el controlador del dispositivo de la invención.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una parte del controlador en la tercera forma de realización de la invención.

La figura 11 es un esquema que muestra varios objetos agregados,

la figura 12 es un esquema que ilustra un desarrollo de la invención con varios objetos agregados,

35 la figura 13 es un esquema que ilustra una variante de etiqueta para los objetos agregados de la figura 11,

la figura 14 es un esquema que ilustra una primera aplicación del dispositivo según la invención,

la figura 15 es un esquema que ilustra una segunda aplicación del dispositivo según la invención,

la figura 16 es un esquema que ilustra una tercera aplicación del dispositivo según la invención,

40 la figura 17 es un esquema que ilustra una cuarta aplicación del dispositivo según la invención, en cuanto desarrollo de la tercera aplicación, y

las figuras 18 y 19 son diagramas de flujo que ilustran el funcionamiento de un controlador de uso para la cuarta aplicación de la invención.

Por otra parte:

45 El anexo 1 es un esbozo de programa informático en pseudocódigo, de uso en la primera forma de realización de la invención.

El anexo 2 es análogo al anexo 1, para la segunda forma de realización de la invención.

El anexo 3 y el anexo 4 son análogos al anexo 1, para el caso en que se utilizan varios objetos agregados en la invención.

5 Los dibujos y los anexos a la descripción comprenden, en lo fundamental, elementos de índole inequívoca. Por lo tanto, podrán no sólo servir para hacer comprender mejor la descripción, sino también contribuir a la definición de la invención, si es el caso.

La figura 1 ilustra un objeto agregado 1 constituido a partir de la unión de objetos elementales 3, en este punto, E1, E2, E3, E4 y E5.

Cada uno de los objetos elementales 3 adopta, en este punto, la forma de un dispositivo de memoria, interrogable a corta distancia, en adelante designado por etiqueta 5, destinado a ser portado por un objeto o una persona física.

10 Cada una de las etiquetas 5 que constituyen el objeto agregado 1 mantiene en memoria datos de identificación que le son propios.

Son almacenados datos de descripción del objeto agregado 1 por algunas al menos de las etiquetas de este objeto agregado 1. Estos datos de descripción permiten estimar la integridad del objeto agregado 1 únicamente a partir de un conjunto de datos de identificadores individuales de etiquetas 5.

15 Preferentemente, cada una de las etiquetas 5 memoriza además datos de pertenencia al objeto agregado 1 que permiten asociar el identificador individual de la etiqueta 5 en cuestión al objeto agregado 1.

La figura 2 muestra un ejemplo de etiqueta 5.

20 La etiqueta 5 mantiene, en una o varias áreas de memoria 7, datos de identificador elemental E_ID, propios de la etiqueta 5 en cuestión, datos de identificador de objeto O_ID, comunes al conjunto de las etiquetas 5 que constituyen el objeto 1 y, potestativamente, datos de cardinal de objeto O_NB, indicativos del número de etiquetas 5 constitutivas del objeto agregado 1.

En la práctica, basta con que una de las etiquetas 5 que constituyen el objeto agregado 1 mantenga estos datos de cardinal de objeto O_NB. Tal etiqueta 5 se puede calificar entonces como etiqueta maestra, o de objeto elemental maestro.

25 Los datos de descripción del objeto agregado 1 se constituyen, en este punto, a partir de los datos de identificador de objeto O_ID memorizados en cada una de las etiquetas 5 del objeto 1 y de los datos de cardinal de objeto O_NB almacenados en una al menos de estas etiquetas 5.

30 De acuerdo con una primera variante de realización, los datos de identificador de objeto O_ID pueden adoptar la forma de un valor-resultado de una función resumen (hash) generada a partir del conjunto de los datos de identificador individual E_ID de las etiquetas 5 que constituyen el objeto agregado 1.

35 La integridad del objeto agregado 1 se puede verificar entonces probando la concordancia del valor de resumen con un conjunto de datos de identificadores individuales E_ID de etiquetas 5. Por ejemplo, un valor de resumen se puede generar a partir de estos datos de identificadores individuales E_ID, con el concurso de una función resumen análoga o compatible con la función resumen utilizada para la generación del identificador de objeto O_ID, con posterior comparación de este valor con el identificador de objeto O_ID. Entonces, el objeto agregado 1 está íntegro si el valor generado y el identificador de objeto O_ID concuerdan.

40 En esta variante de realización, los datos de cardinal de objeto O_NB son opcionales: el identificador de objeto O_ID basta para verificar la concordancia del objeto agregado 1 con un conjunto de identificadores individuales E_ID. En otras palabras, los datos de descripción del objeto agregado 1 están constituidos, en este punto, a partir del identificador de objeto O_ID.

La condición de etiqueta maestra puede estar codificada suplementariamente en una etiqueta particular, por ejemplo mediante la puesta al valor 1 de un bit de memoria reservado.

El identificador elemental E_ID puede ser cualquiera. Este identificador puede quedar integrado en una etiqueta 5 en la fabricación de la misma, por ejemplo en forma de un número de producto universal.

45 De acuerdo con una segunda variante de realización, los datos de descripción del objeto agregado 1 comprenden una lista de los identificadores individuales E_ID de las etiquetas 5 que constituyen este objeto agregado 1. Estos datos de descripción se pueden memorizar en cada una de las etiquetas 5, por ejemplo para constituir datos de identificador de objeto O_ID. Estos datos de descripción también se pueden almacenar en una solamente de estas etiquetas 5, típicamente la etiqueta 5 maestra.

50 En esta variante de realización, los datos de cardinal de objeto O_NB son opcionales: la lista de los identificadores individuales E_ID comprende implícitamente estos datos de cardinal de objeto O_NB, y esta lista de los

identificadores individuales E_ID basta para verificar la integridad del objeto agregado 1 a partir de un conjunto de identificadores individuales E_ID.

5 De acuerdo con una tercera variante de realización, los datos de identificador de objeto O_ID adoptan la forma de un valor-resultado de una función resumen tal que la pertenencia de cada uno de los identificadores individuales E_ID al objeto agregado 1 puede ser verificada a partir del valor-resultado y del identificador individual E_ID en cuestión solamente. Se memorizan datos de cardinal de objeto O_NB en una al menos de las etiquetas 5, por ejemplo en una etiqueta maestra solamente.

10 Cualquiera que sea la variante de realización, el identificador de objeto O_ID es preferentemente estadísticamente único, para evitar que etiquetas 5 constitutivas de diferentes objetos agregados 1 sean programadas como si pertenecieran a un mismo objeto agregado, es decir, con un mismo identificador de objeto O_ID.

Por ejemplo, este identificador de objeto O_ID comprende un prefijo establecido a partir de un identificador único del lector utilizado para la programación de las etiquetas 5 que constituyen el objeto agregado 1.

15 La programación de las etiquetas 5 se puede realizar por medio de un controlador que ejecuta una función de creación de objeto, o función CREACIÓN. La función CREACIÓN se establece en orden a interaccionar con un lector de etiquetas para regir la inscripción de los datos de identificación propios de cada una de las etiquetas 5, datos de descripción de objeto agregado 1 y, potestativamente, datos de pertenencia al objeto agregado 1, en la memoria de cada una de las etiquetas 5.

Por ejemplo, la función CREACIÓN rige la inscripción de los datos de identificador individual E_ID, de identificador de objeto O_ID y de cardinal de objeto O_NB.

20 La función CREACIÓN se puede establecer en orden a devolver datos de información sobre las operaciones de escritura, tales como el número de etiquetas programadas y/o la identidad de las mismas. En particular, las etiquetas 5 pueden presentar un aspecto exterior tintado cuyo color se codifica en memoria. Y la función CREACIÓN se puede establecer entonces en orden a devolver una lista de colores correspondientes a las etiquetas 5 programadas, para verificar visualmente el correcto funcionamiento de la programación.

25 Aún potestativamente, la función CREACIÓN puede regir la escritura en memoria de un identificador de servicio S_ID en cada una de las etiquetas 5 del objeto agregado 1. Este identificador de servicio S_ID permite asociar las etiquetas 5 y el objeto agregado 1 con un servicio particular.

Las etiquetas 5 pueden estar protegidas de escritura y, ocasionalmente, de lectura, por ejemplo por medio de claves cifradas.

30 La función CREACIÓN se puede establecer en orden a escribir cada una de las etiquetas 5 constitutivas de un objeto agregado 1 de manera secuencial, es decir, una etiqueta 5 tras otra, al menos desde el punto de vista del usuario.

35 Basta entonces, para la interacción con la función CREACIÓN, un lector de etiquetas de muy corto alcance, capaz únicamente de leer etiquetas 5 que le son presentadas físicamente. Los lectores de este tipo generalmente ocupan un espacio reducido, de modo que un usuario pueda conservar un ejemplar de ellos en su domicilio y, así, programar las etiquetas 5 a su antojo. En este caso, el controlador puede adoptar ventajosamente la forma de un producto de programa informático ejecutado en un ordenador personal interconectado con el lector en cuestión. El lector de etiquetas en cuestión puede ser portátil, o en todo caso móvil, de modo que sea posible, por ejemplo, programar etiquetas 5 ya implantadas sobre objetos físicos.

40 En esta realización, la función CREACIÓN puede recibir como parámetro el número de etiquetas 5 que han de programarse, por ejemplo, introducido por el usuario. Basta entonces una única pasada de cada una de las etiquetas 5 frente al lector de etiquetas para la programación del objeto agregado 1.

45 Como variante, el conjunto de las etiquetas 5 que han de programarse es leído con anterioridad a la operación de escritura, de manera que la función CREACIÓN adquiera los identificadores individuales E_ID de cada una de las etiquetas 5 destinadas a constituir el objeto agregado 1 y establezca el número de estas etiquetas 5. Esta variante es más particularmente ventajosa cuando cada una de las etiquetas 5 presenta un identificador individual E_ID previamente a esta operación de programación y este identificador no tiene que programarse nuevamente. Típicamente, este es el caso cuando las etiquetas 5 se comercializan con un identificador individual E_ID ya memorizado. Esta variante es asimismo ventajosa cuando se pone en práctica una función resumen basada en los
50 identificadores individuales E_ID.

55 En una forma particular de realización, la función resumen puede ser llevada a la práctica a partir de, además de los identificadores individuales E_ID, un valor de clave pública, con la cual se corresponde un valor de clave privada. Este valor de clave pública puede estar integrado en la función CREACIÓN. Como variante, esta clave pública puede estar constituida por el identificador individual de una etiqueta no perteneciente al objeto agregado 1, de modo que la función resumen puede ser común a formas de realización que no utilizan un valor de clave privada. En

la función CREACIÓN pueden estar integrados varios valores de claves públicas, con los que se corresponden unos valores de claves privadas.

Aún como variante, la función CREACIÓN se puede establecer en orden a reaccionar a una instrucción de fin, escribiendo una última etiqueta 5. En particular, esta última etiqueta 5 puede ser una etiqueta 5 de tipo maestra. La instrucción de fin puede ser disparada por el usuario, o automáticamente con la aparición de un acontecimiento particular. En esta variante, las operaciones de lectura y de escritura de una etiqueta pueden acontecer de manera simultánea, desde el punto de vista del usuario, es decir, cada una de las etiquetas 5 constitutivas de un objeto agregado 1 puede ser leída y programada antes que la etiqueta 5 siguiente. En otras palabras, no es necesario realizar en este punto un recuento de las etiquetas 5 constitutivas del objeto agregado 1 antes de la programación de las etiquetas 5.

La función CREACIÓN se puede establecer asimismo en orden a escribir cada una de las etiquetas 5 constitutivas de un objeto agregado 1 de manera simultánea, al menos desde el punto de vista usuario. Se requiere entonces un lector de etiquetas capaz de leer simultáneamente un conjunto de etiquetas 5 dentro de un volumen determinado. Tal lector, por ejemplo, puede integrar una antena direccional, o bidireccional, cuando las etiquetas 5 son etiquetas de radiofrecuencia.

La función CREACIÓN, ventajosamente, se establece entonces en orden a leer previamente el conjunto de las etiquetas 5 presentes dentro del volumen determinado y a programar las mismas en orden a constituir un mismo objeto agregado 1. Para el usuario, la operación de lectura le resulta concomitante a la operación de escritura. La creación de un objeto agregado 1 pasa entonces a ser particularmente sencilla, por cuanto el usuario no tiene más que disponer, dentro del volumen determinado, un número escogido de etiquetas 5 para programar un objeto agregado 1 constituido a partir de estas etiquetas 5.

En esta realización, el volumen determinado puede acotarse en orden a evitar la programación simultánea de etiquetas 5 indeseadas. Esto se puede realizar por medio de pantallas impermeables a los medios de comunicación de corto alcance del lector de etiquetas, típicamente a las ondas de radiofrecuencia, al menos dentro del rango de frecuencias contemplado. Las pantallas se pueden disponer mutuamente en orden a determinar una cabina de programación.

Cuando se utiliza un lector de muy corto alcance, del orden de algunas decenas de centímetros cuadrados, por ejemplo, la delimitación del volumen es opcional, ya que la presencia de etiquetas 5 indeseadas dentro de ese volumen se hace poco probable. Puede revelarse ventajosa, no obstante, una materialización del volumen, por cuanto permite al usuario visualizar el volumen dentro del cual tienen que colocarse las etiquetas 5.

Se puede utilizar una u otra de las variantes de la función CREACIÓN para crear objetos agregados 1 constituidos a partir de un número diferente de etiquetas 5. Un conjunto de etiquetas 5 que constituyen un mismo objeto agregado 1 se puede comercializar en forma de kit, por ejemplo en distribuidores automáticos.

Cualquiera que sea la variante de realización, la función CREACIÓN se puede establecer en orden a ejecutarse por mandato de un usuario.

Ventajosamente, las etiquetas 5 adoptan la forma de etiquetas de tipo RFID (del inglés "Radio Frequency Identification"), interrogables a distancia por radiofrecuencia, en un corto alcance. Las etiquetas de este tipo presentan un coste muy bajo. Asimismo, ocupan un espacio muy restringido y presentan una cierta flexibilidad, lo cual facilita su implantación sobre diferentes tipos de soportes, incluyendo de superficie no plana. Adicionalmente, estas etiquetas se pueden disimular con facilidad. Las etiquetas 5 pueden adoptar asimismo la forma de aparatos compatibles con el estándar NFC (del inglés "Near Field Computing" o "Near Field Communication").

Se pueden prever otras formas de etiquetas, en particular en función de futuros desarrollos tecnológicos.

La figura 3 ilustra un dispositivo de vigilancia 9.

El dispositivo de vigilancia 9 comprende un lector de etiquetas 13 dotado de medios de comunicación de corto alcance adaptados al tipo de etiquetas 5, por ejemplo de radiofrecuencia, para etiquetas RFID.

El lector de etiquetas 13 está dotado ventajosamente de diferentes medios de comunicación de corto alcance para leer diferentes tipos de etiquetas 5.

El lector de etiquetas 13 está interconectado con un controlador 15 dotado de medios de cálculo y de una memoria de trabajo, no representados.

El controlador 15 se establece en orden a ejecutar una función de lectura LECT capaz de cooperar con el lector 13 para adquirir los datos memorizados en las etiquetas 5 presentes dentro del alcance del lector 13.

La función LECT se establece en orden a cooperar con la memoria del controlador 15 para escribir una o varias tablas de registro que reúnen de manera ordenada los datos adquiridos de las etiquetas 5.

Se pueden contemplar diferentes estructuras de memorización de estos datos adquiridos, en particular en función de necesidades específicas relacionadas con la aplicación a la que se destinen.

5 Por ejemplo, la tabla de registro puede adoptar la forma de una tabla de una entrada, reuniendo la misma los identificadores individuales de las etiquetas leídas. Cada dato asociado en una etiqueta 5 a un identificador individual E_ID se memoriza en esta tabla, en asociación con el identificador individual E_ID en cuestión, por ejemplo en una misma fila de la tabla.

La tabla de registro puede adoptar asimismo la forma de un fichero de tipo histórico ("log" en inglés) que reúne el identificador individual E_ID de cada una de las etiquetas 5 leídas, asociado a los datos contenidos en la etiqueta 5 en cuestión, y una fecha de lectura, o "sello", TS.

10 En una realización ventajosa, cada etiqueta 5 mantiene en una única área de memoria una yuxtaposición de los diferentes datos requeridos en forma de un identificador individual E_ID, es decir, datos de pertenencia a un objeto agregado 1 y, en su caso, datos de descripción de grupo. Típicamente, este área de memoria almacena una cadena de caracteres alfanuméricos constituida por la yuxtaposición de una parte de identificador individual E_ID, a propósito para identificar la etiqueta 5 en el objeto agregado 1, del identificador de objeto O_ID y, en su caso, de la
15 definición de atributo de etiqueta maestra, y/o del cardinal de objeto O_NB. En este caso, la estructura del fichero histórico y, más generalmente, la tabla de registro, se encuentra simplificada, por cuanto únicamente incluye una lista de identificadores individuales E_ID y, ocasionalmente, de las fechas de lectura TS asociadas.

20 El controlador 15, adicionalmente, se establece en orden a ejecutar una función de control de objeto VAL capaz de cooperar con la memoria del controlador 15 para leer el contenido de la tabla de registro 17 y determinar la integridad de uno o varios objetos agregados 1 a partir de los datos memorizados en esta tabla.

De acuerdo con una primera forma de realización, la función LECT y el lector de etiquetas 13 se establecen conjuntamente en orden a leer etiquetas 5 en secuencia. La tabla de registro adopta, en este punto, la forma de un fichero histórico que reúne los identificadores individuales E_ID de las etiquetas 5 leídas, los datos asociados a estos identificadores individuales E_ID y las fechas de lectura TS de las etiquetas 5.

25 En esta forma de realización, se impone un plazo temporal DT para la pasada de las etiquetas 5 que constituyen un mismo objeto agregado 1. En otras palabras, un objeto agregado 1 está íntegro en este punto si el conjunto de las etiquetas 5 que lo constituyen es leído dentro del plazo temporal DT.

La figura 4 ilustra el funcionamiento del controlador 15 en esta forma de realización.

30 En una etapa 400, la función LECT y el lector de etiquetas 13 cooperan para leer una etiqueta 5 particular, localizada gracias a su identificador individual E_ID. Con los datos extraídos de esta etiqueta, se asocia una fecha de lectura TS, que equivale a la fecha actual TN.

En una etapa 402, el controlador 15 se establece en orden a llamar a la función VAL con cada uno de los identificadores individuales E_ID contenidos en el fichero histórico cuya fecha de lectura TS es más antigua que la fecha definida por la fecha actual TN menos el plazo temporal DT.

35 Potestativamente, el controlador 15 se puede establecer en orden a suprimir del fichero histórico los registros demasiado antiguos. Por ejemplo, en el transcurso de una etapa 404, se borran los identificadores E_ID cuya fecha de lectura TS asociada es más antigua que un valor de ventana temporal TW fijado para el fichero histórico.

40 En la práctica, además del fichero histórico, se puede mantener una lista que reúne los identificadores de objeto O_ID de objetos agregados 1 en curso de verificación, o cuya verificación está programada. Si el identificador de objeto O_ID de la etiqueta que acaba de ser leída e inscrita en el fichero histórico no figura en esta lista, es decir, si el objeto agregado 1 correspondiente a esta etiqueta no está en curso de verificación, se inscribe este identificador de objeto O_ID y se programa una llamada a la función de VAL en una fecha que equivale a la fecha de lectura TS a la cual se añade el plazo temporal DT. Si no, la programación del objeto ya está prevista.

45 Los anexos A.1.1 y A.1.2 muestran un esbozo de programa informático escrito en pseudocódigo informático que puede ser utilizado en este ejemplo de realización. En particular, el anexo A.1.2 muestra de manera genérica un procedimiento *prog_check* destinado a programar una llamada a la función de VAL en una fecha introducida como parámetro ("date_trigger").

La figura 5 ilustra la función VAL en esta forma de realización. Y el anexo A.1.3 muestra, a título de ejemplo, un programa escrito en pseudocódigo que puede ser utilizado para la puesta en práctica de esta función VAL.

50 En una etapa 500, la función VAL recibe un identificador individual E_ID particular, señalado con E_ID0, y la fecha de lectura TS asociada a este identificador individual particular en el fichero histórico, señalada con TS0.

En una etapa 502, la función VAL lee el identificador de objeto particular O_ID0 asociado al identificador E_ID0 en el fichero histórico. Esta etapa, en algunas variantes de realización, puede ser opcional, en particular cuando se llama

a la función VAL con el identificador de objeto particular O_ID0, o cuando este identificador está comprendido de una manera u otra en el identificador individual particular E_ID0.

5 En una etapa 504, la función VAL extrae un subconjunto del fichero histórico constituido a partir de los identificadores individuales E_ID asociados al identificador de objeto particular O_ID0 y cuya fecha de lectura TS no está alejada de la fecha de lectura particular TS0 más del plazo temporal DT, es decir, tal que el plazo TS0 menos TS sea inferior a DT.

En una etapa 506, la función VAL verifica que el subconjunto en cuestión contiene datos de descripción de objeto, por ejemplo, datos de cardinal de objeto O_NB.

10 Si es así, entonces la función VAL verifica que los identificadores individuales E_ID del subconjunto se corresponden exactamente con los datos de descripción de objeto, en una etapa 508. Por ejemplo, la función VAL realiza un recuento de estos identificadores individuales E_ID y, luego, compara este recuento con los datos de cardinal de objeto O_NB. Siempre como ejemplo, los datos de descripción comprenden una lista de identificadores individuales E_ID, y la función VAL compara esta lista con los identificadores individuales del subconjunto extraído del fichero histórico.

15 Si el resultado de la etapa 508 es positivo, entonces la función VAL entrega una alerta de un primer tipo, que hace saber que el objeto agregado 1 localizado mediante el identificador de objeto particular O_ID0 está íntegro (etapa 510).

20 Si el resultado de la etapa 508 es negativo, entonces la función VAL entrega una alerta de un segundo tipo, que hace saber que el objeto agregado 1 localizado mediante el identificador de objeto particular O_ID0 está parcialmente íntegro (etapa 512). Por "parcialmente íntegro", se entiende que algunas de las etiquetas 5 que constituyen el objeto agregado 1 no figuran dentro del volumen dado 11, pero que la etiqueta maestra figura dentro de este volumen.

25 En el caso en que el resultado de la etapa 506 es negativo, la función VAL entrega una alerta de un tercer tipo, que hace saber que el objeto agregado 1 es indefinido. Por "indefinido", se entiende, en este punto, que no existen suficientes datos de descripción del objeto agregado 1 para permitir estimar su integridad.

Esta primera forma de realización de la invención resulta particularmente adecuada para el caso en que el lector de etiquetas 13 adopta la forma de un arco de detección, capaz de leer etiquetas 5 que pasan a su través. Típicamente, un lector de este tipo lee las etiquetas 5 de manera secuencial.

30 Tal lector puede estar dispuesto en la única entrada/salida de un volumen dado 11. En este caso, el dispositivo 9 proporciona un control de este volumen 11.

Más generalmente, tal lector permite un control de entrada o de salida del volumen dado 11.

Sin embargo, el lector de etiquetas 13 no queda limitado a un lector de tipo arco, y puede adoptar otras formas, tales como, por ejemplo, un escáner de mano, con ayuda del cual un usuario pasa a leer cada una de un conjunto de etiquetas.

35 Esta primera forma de realización se puede simplificar en el caso en que es inequívoco, o por lo menos muy probable, que las etiquetas leídas en un intervalo de tiempo dado pertenecen a un mismo objeto agregado 1. En este caso, la extracción de los identificadores individuales E_ID de la etapa 506 se lleva a cabo únicamente en función de las fechas de lectura TS. Adicionalmente, no es necesario leer el identificador de objeto O_ID en el transcurso de la etapa 504. La organización de la operación del dispositivo 9 puede hacer que se produzca tal escenario. Por ejemplo, un agente humano puede asegurarse de que las etiquetas leídas en el intervalo de tiempo
40 realmente pertenezcan a un mismo objeto agregado 1.

45 De acuerdo con una segunda forma de realización, la función LECT y el lector de etiquetas 13 se establecen conjuntamente en orden a leer etiquetas 5 en secuencia y a determinar un sentido de desplazamiento de la etiqueta leída. Por ejemplo, el lector de etiquetas 13 se materializa en forma de un arco con al menos dos antenas, determinándose entonces el sentido de desplazamiento de una etiqueta 5 al saber cuál de las dos antenas ha leído en primer lugar la etiqueta 5 en cuestión. El lector de etiquetas 13 también puede presentar una única antena y estar dotado de un dispositivo suplementario de detección de sentido de desplazamiento, por ejemplo de tipo radar, capaz de establecer si una etiqueta se aleja o se acerca.

50 Para los propósitos de la descripción, se asume que el lector de etiquetas 15 y la función LECT son capaces, en este punto, de determinar dos direcciones de desplazamiento opuestas, respectivamente señaladas con AB y BA.

La tabla de registro adopta, en este punto, la forma de dos ficheros históricos que reúnen los identificadores individuales E_ID de las etiquetas 5 leídas, los datos asociados a estos identificadores individuales E_ID y las fechas de lectura TS de las etiquetas 5. Uno de los ficheros históricos mantiene los identificadores individuales E_ID de etiquetas 5 leídas como desplazándose en el sentido AB, en tanto que el otro fichero histórico mantiene los

identificadores individuales E_ID de etiquetas 5 leídas como desplazándose en el sentido BA.

La figura 6 ilustra el funcionamiento del controlador 15 en esta forma de realización. Y el anexo 2 muestra un esbozo de programa informático escrito en pseudocódigo informático que puede ser utilizado para la realización de una parte de este controlador 15.

5 En una etapa 600, la función LECT y el lector de etiquetas 13 cooperan para leer una etiqueta 5 particular, la cual se desplaza siguiendo uno de los sentidos AB y BA. Esta etiqueta 5 particular es localizada gracias a su identificador individual E_ID. Con el identificador individual E_ID se asocia una fecha de lectura TS, que equivale a la fecha actual TN, en el fichero histórico correspondiente al sentido de desplazamiento de la etiqueta 5 particular.

10 En una etapa 602, el controlador se establece en orden a borrar el identificador individual E_ID de la etiqueta 5 leída del fichero histórico correspondiente al sentido de desplazamiento opuesto al sentido de desplazamiento de esta etiqueta, en caso de contener el fichero histórico en cuestión este identificador.

15 En una etapa 604, el controlador 15 se establece en orden a llamar a la función VAL con cada uno de los identificadores individuales E_ID contenidos en el fichero histórico correspondiente al sentido de desplazamiento de la etiqueta 5 particular cuya fecha de lectura TS es más antigua que la fecha definida por la fecha actual TN menos el plazo temporal DT.

Potestativamente, el controlador 15 se puede establecer en orden a suprimir del fichero histórico correspondiente al sentido de desplazamiento de la etiqueta 5 particular los registros demasiado antiguos. Por ejemplo, en el transcurso de una etapa 606, se borran los identificadores E_ID cuya fecha de lectura TS asociada es más antigua que el valor de ventana temporal TW fijado para el fichero histórico.

20 En esta segunda forma de realización, la función VAL se puede establecer de manera análoga a la función VAL de la primera forma de realización, con la salvedad de que la integridad de un objeto agregado 1 es verificada para el fichero histórico correspondiente al sentido de desplazamiento de la etiqueta 5 particular. En otras palabras, los identificadores individuales E_ID extraídos en la etapa 504 se extraen del fichero histórico correspondiente al sentido de desplazamiento de la etiqueta 5.

25 En la práctica, al igual que para la primera forma de realización, se puede mantener una lista suplementaria, que reúne los identificadores de objeto O_ID de los objetos agregados 1 cuya verificación está en curso o programada. Los anexos A.2.1, A.2.2 y A.2.3 utilizan tal lista suplementaria para cada uno de los sentidos de desplazamiento AB y BA.

30 En esta forma de realización, el lector de etiquetas 13 puede estar dispuesto en el único acceso de un volumen dado 11, en orden a realizar un control de entrada/salida del volumen 11.

35 El dispositivo de vigilancia 9 también puede comprender varios lectores de etiquetas 13 emplazados en diferentes puntos de un volumen dado 11 e interconectados con un mismo controlador 15. En este caso, los diferentes lectores de etiquetas 13 pueden estar dispuestos en puntos de acceso físico al volumen 11, en orden a proporcionar un control perimetral de este volumen. En la figura 7, se halla dispuesto un lector de etiquetas 13 en cada acceso físico del volumen 11, de modo que se lee toda etiqueta 5 entrante o saliente del volumen 11. En este caso, ventajosamente, el lector de etiquetas 13 adopta la forma de un arco de lectura 21, capaz de leer etiquetas 5 que se presentan frente a él. Para un piso de vivienda, por ejemplo, puede haber un lector de etiquetas 13 dispuesto en cada una de las puertas que dan al exterior del piso.

40 Puesto que el dispositivo de vigilancia 9, en esta forma de realización, tiene en cuenta el sentido de desplazamiento de las etiquetas 5, se puede emplear en orden a vigilar un volumen dado 11 en lo que respecta a la integridad de uno o varios objetos agregados 1. En este caso, los lectores de etiquetas 13 se establecen de manera que los sentidos de desplazamiento AB y BA correspondan a movimientos de entrada al volumen dado 11 y de salida del mismo, respectivamente. Al verificarse la integridad de un objeto agregado 1 en la entrada al volumen, y a la salida del mismo, esta integridad está verificada en el interior del volumen dado 11, con la condición de que haya un lector de etiquetas 13 dispuesto en cada punto de acceso al volumen 11.

45 El dispositivo de vigilancia 9 de las formas de realización primera y segunda pone en práctica una lectura secuencial de las etiquetas 5. Estas formas de realización son ventajosas por cuanto permiten, entre otras cosas, realizar un control de las entradas y de las salidas de un volumen dado 11. Esto permite vigilar el conjunto de un volumen dado 11 a bajos costes de despliegue: basta con establecer el o los lectores en cada acceso físico al volumen 11.

50 La lectura secuencial de las etiquetas 5 también permite conservar una cierta libertad temporal en el control de la integridad de un objeto agregado 1. Efectivamente, no es necesario que el conjunto de las etiquetas 5 que constituyen un objeto agregado 1 sea leído de manera simultánea en un lugar particular del volumen dado 11. En lugar de ello, basta con que el conjunto de estas etiquetas 5 pase por este lugar particular en un intervalo de tiempo fijado.

55 Sin embargo, para ciertas aplicaciones, se puede priorizar una lectura cuasi simultánea del conjunto de las

etiquetas 5 presentes dentro de un volumen dado 11. Este puede ser el caso, en especial, cuando este volumen dado 11 presenta escasas dimensiones, por ejemplo cuando se desea, o se puede, restringir el control a tal volumen. Por ejemplo, se puede poner a disposición una cabina de control, dentro de la cual un usuario dispone un conjunto de etiquetas 5 para verificar la integridad de un objeto agregado 1 constituido por estas etiquetas.

- 5 Cuando se puede instaurar una lectura de las diferentes etiquetas 5 presentes dentro de un volumen dado 11, la tabla de registro se puede realizar de manera aún más simple, puesto que no es necesario memorizar una fecha de lectura.

10 El controlador 15 se puede establecer de manera análoga a la primera forma de realización, con la salvedad de que no es necesario tener en cuenta diferentes fechas de lectura TS. Esto, no obstante, se puede llevar a cabo, a título facultativo.

La figura 8 ilustra otra variante de realización de la función LECT en el caso de una lectura volumétrica de las etiquetas 5.

En una etapa 800, la función LECT inicializa un lazo que afecta al conjunto de las etiquetas 5 situadas dentro del alcance del lector de etiquetas 13.

- 15 En una etapa 802, la función LECT coopera con este lector de etiquetas 13 para adquirir los datos memorizados en la etiqueta 5 que se está leyendo. La función LECT es capaz de distinguir, entre estos datos recibidos, un identificador individual E_ID, un identificador de objeto O_ID y, en su caso, un cardinal de objeto O_NB, y más generalmente, los datos de identificación individual, de descripción de objeto y, en su caso, de pertenencia a un objeto.

- 20 En una etapa 804, la función LECT coopera con la memoria del controlador 15 para escribir una tabla de registro que reúne de manera ordenada los datos adquiridos. Por ejemplo, la tabla de registro adopta la forma de una tabla de una entrada, reuniendo la misma los identificadores individuales de las etiquetas leídas. Cada dato asociado en una etiqueta 5 a un identificador individual E_ID se memoriza adicionalmente en la tabla, enfrente del identificador individual en cuestión.

- 25 En la práctica, tal tabla de objeto podrá ser identificada basándose en el valor de los datos de identificación de objeto O_ID.

30 Si tal es el caso, entonces la función LECT rellena la tabla con el valor del identificador individual E_ID comprendido en los datos recibidos en la etapa 802 (etapa 806). En el caso en que estos datos contienen un cardinal de objeto O_NB, se memoriza también en la tabla el valor del mismo. Más generalmente, los datos de descripción de objeto se memorizan también en esta tabla de objeto.

Si el valor del identificador E_ID ya existe en la tabla del objeto O_ID, se recomienza la función LECT por la etapa 802, sin inscripción suplementaria en esta tabla.

- 35 Si la prueba de la etapa 804 es negativa, entonces la función LECT es capaz de cooperar con la memoria del controlador 15 para crear una tabla de registro identificada basándose en los datos de identificación de objeto O_ID, en el transcurso de una etapa 808, y se continúa en la etapa 806.

Al término de la etapa 806, la función LECT es ejecutada nuevamente a partir de la etapa 802 para lectura de una nueva etiqueta 5.

- 40 La ejecución de la función LECT puede dar comienzo por una operación de supresión del conjunto de las tablas de objeto de la memoria del controlador 15, de modo que el estado de la memoria siempre se corresponda, en la ejecución de esta función LECT, con las etiquetas 5 presentes dentro del alcance del o los lectores de etiquetas 13.

La figura 9 muestra esquemáticamente una tabla de registro 17 para un valor del identificador de objeto O_ID. Esta tabla 17 mantiene en relación un valor de un identificador de objeto O_ID, un valor de un cardinal de objeto O_NB y valores de identificadores individuales E_ID de etiquetas 5.

- 45 La figura 10 ilustra una variante de realización de la función VAL en el caso en que se puede llevar a la práctica una lectura volumétrica de las etiquetas 15.

En una etapa 1000, la función VAL efectúa una lectura de la tabla de registro asociada a un objeto particular O_ID.

En una etapa 1002, la función VAL verifica si existe un registro correspondiente al cardinal del objeto O_NB.

Si es así, entonces la función VAL realiza un recuento NB_E de los registros no vacíos correspondientes a valores de identificadores individuales E_ID (etapa 1004).

- 50 En una etapa 1006, la función VAL verifica si el recuento NB_E es igual al valor del cardinal de objeto O_NB.

Si es así, entonces la función VAL entrega una alerta de primer tipo, indicativa de un objeto íntegro (etapa 1008).

Si la prueba de la etapa 1006 es negativa, entonces la función VAL entrega una alerta de segundo tipo, indicativa de una integridad parcial (etapa 1010).

5 Si la prueba de la etapa 1002 es negativa, entonces la función VAL pone en práctica una etapa de temporización 1012.

En el caso en que la prueba de la etapa 1002 es nuevamente negativa, la función VAL devuelve una alerta de tercer tipo, indicativa de un objeto agregado indefinido.

El controlador 15 se establece ventajosamente en orden a ejecutar la función VAL regularmente.

10 El o los lectores de etiquetas 13 están repartidos preferentemente de manera que toda etiqueta 5 presente en el interior del volumen 11 sea leída.

El o los lectores de etiquetas 13 pueden estar repartidos en orden a cubrir el conjunto del volumen 11. En este caso, cada uno de los lectores de etiquetas 13 puede adoptar la forma de una antena multidireccional, según se representa en la figura 1.

La figura 11 muestra un desarrollo de la invención.

15 El objeto agregado 1, o primer objeto agregado 1, está constituido a partir de los objetos elementales E1, E2, E3, E4 y E5, en tanto que un segundo objeto agregado 2 está constituido a partir de cada uno de los objetos elementales E1 a E6. En otras palabras, el segundo objeto agregado 2 está constituido a partir del primer objeto agregado 1 y del objeto elemental E6.

20 Cada uno de los objetos elementales E1 a E6 adopta la forma de una variante de la etiqueta 5, designada etiqueta 5A. Cada una de las etiquetas 5A constitutivas del primer objeto agregado 1 o del segundo objeto agregado 2 mantiene en memoria datos de identificación que le son propios, por ejemplo, datos de identificador elemental E_ID.

25 En algunas al menos de las etiquetas 5A correspondientes a los objetos elementales E1 a E5, se memorizan datos de descripción de primer objeto agregado 1. En algunas al menos de las etiquetas 5A correspondientes a los objetos elementales E1 a E6, se memorizan datos de descripción de segundo objeto agregado 2. Así, la integridad de cada uno de los primer objeto agregado 1 y segundo objeto agregado 2 se puede verificar a partir de los respectivos datos de descripción y de los datos de identificadores individuales de las etiquetas 5A.

30 Por ejemplo, cada una de las etiquetas E1 a E5 mantiene datos de identificación de primer objeto O1_ID y datos de identificador de segundo objeto O2_ID. Y la etiqueta E6 mantiene solamente datos de identificador de segundo objeto O2_ID. Los datos de identificación de primer objeto O1_ID comprenden una descripción de este primer objeto agregado 1, por ejemplo, en forma de una huella de este objeto. Los datos de identificación de segundo objeto O2_ID comprenden una descripción de este segundo objeto agregado 2, por ejemplo, en forma de una huella de este objeto.

35 El anexo A3 muestra un algoritmo, escrito en pseudocódigo, destinado a verificar la integridad del primer objeto agregado 1 y del segundo objeto agregado 2. Este algoritmo, que tan sólo está descrito a título de ejemplo, supone que cada una de las etiquetas 5A que constituyen a la vez el primer objeto agregado 1 y el segundo objeto agregado 2 mantenga datos de identificador de primer objeto O1_ID y datos de identificación de segundo objeto O2_ID.

40 El código "gid" designa la huella del primer objeto agregado 1, en tanto que el código "gid2" designa la huella del segundo objeto agregado 2. El algoritmo del anexo 3 difiere del propio del anexo 1 por el procedimiento de verificación de integridad de un objeto agregado, es decir, por la programación del procedimiento "check" descrito en A.3.3. El objeto verificado es el objeto "id0.gid", que puede ser, bien el primer objeto agregado 1, o bien el segundo objeto agregado 2. La verificación de la integridad del primer objeto agregado 1 se realiza constituyendo un objeto "group" que reúne los identificadores, "id", cuyos datos de identificación de primer objeto "id.gid" se corresponden. La verificación de la integridad del segundo objeto agregado 2 se realiza verificando la integridad del primer objeto agregado 1 y añadiendo al "group" del primer objeto agregado 1 los identificadores "id" cuyos datos de identificación de segundo objeto agregado 2, "id.gid2", se corresponden. Dicho de otro modo, el algoritmo del anexo 3 saca provecho de la inclusión del primer objeto agregado 1 en el segundo objeto agregado 2 para simplificar el tratamiento de verificación.

50 Tal como se ilustra en la figura 12, un objeto agregado puede, de manera más general, incluir uno o varios objetos agregados diferentes. Basta cada vez con que una al menos de las etiquetas que constituyen un objeto agregado mantenga datos de descripción de este objeto. De este modo, es posible crear una estructura arborescente de objetos agregados. Por ejemplo, estos datos de identificación de objeto se pueden almacenar en cada una de las etiquetas que constituyen un objeto agregado particular, en forma de una huella de este objeto.

Por ejemplo, el segundo objeto agregado 2 se constituye a partir del objeto físico P3 y del primer objeto agregado 1, el cual, a su vez, se constituye a partir de los objetos físicos P1 y P2.

5 El primer objeto agregado 1 puede estar definido por datos de descripción de objeto. Por ejemplo, estos datos pueden adoptar la forma de un identificador de primer objeto O1_ID en forma de una huella, o primera huella, es decir, de datos que describen la constitución del primer objeto agregado 1. Este identificador de primer objeto O1_ID se puede almacenar en cada una de las etiquetas constitutivas del primer objeto agregado 1 o solamente en algunas de ellas.

10 Esta huella puede resultar sin más de la concatenación de los datos de identificador elemental E_ID de cada una de las etiquetas constitutivas del primer objeto agregado 1. En realizaciones más elaboradas, la primera huella puede resultar de la aplicación de una función resumen al conjunto de estos datos de identificadores elementales E_ID.

Igualmente, el segundo objeto agregado 2 puede estar definido por datos de descripción de objeto que pueden adoptar la forma de un identificador de segundo objeto O2_ID realizado en forma de una segunda huella E2 de este objeto.

15 Por ejemplo, cada una de las etiquetas 5A que han de implantarse sobre el objeto físico P1 y sobre el objeto físico P2 contiene la primera huella E1, o huella primaria, y la segunda huella E2, o huella secundaria.

Más generalmente, una huella primaria se corresponderá con la huella del objeto agregado de nivel más alto, o nivel N, en el árbol, en tanto que la huella secundaria se corresponderá con la huella del objeto agregado de nivel N-1 al que pertenece el objeto físico sobre el cual se implantará la etiqueta. Esto implica que la huella secundaria de las etiquetas 5A destinadas a objetos físicos en la raíz del árbol estará vacía o nula.

20 La integridad del primer objeto agregado 1 y del segundo objeto agregado 2 se puede probar realizando dos tratamientos de verificación, sobre uno y otro del primer objeto agregado 1 y del segundo objeto agregado 2.

La inclusión de un objeto agregado en otro es muy interesante, por cuanto permite crear una estructura arborescente. Sin embargo, se trata aquí de una realización particular, y pueden llevarse a la práctica otros arreglos mutuos de objetos agregados, en función de la aplicación a que se destinen.

25 Por ejemplo, el primer objeto agregado 1 y el segundo objeto agregado 2 pueden estar parcialmente reunidos. Así, el segundo objeto agregado 2 podría comprender las etiquetas E2, E5 y E6 únicamente.

30 El anexo A4 muestra un algoritmo, escrito en pseudocódigo, destinado a verificar la integridad de un primer objeto agregado 1 y de un segundo objeto agregado 2, en el caso en que el primer objeto agregado 1 no está incluido totalmente en el objeto agregado 2. El algoritmo de este anexo 4 supone que cada una de las etiquetas 5A comprendidas a la vez en el primer objeto agregado 1 y el segundo objeto agregado 2 mantenga un identificador de primer objeto agregado O1_ID, designado "gid" en este anexo, y un identificador de segundo objeto agregado O2_ID, designado "gid2". Este algoritmo tiene en cuenta un plazo máximo, designado "delta_trans", para que sean leídas el conjunto de las etiquetas 5A constitutivas de un objeto agregado (es decir, este objeto tan solo puede estar íntegro si el conjunto de sus etiquetas son leídas dentro de este plazo). No se trata aquí más que de una opción y, según se ha visto más arriba, esta condición suplementaria de integridad puede omitirse, en particular cuando se pone en práctica una lectura volumétrica de las etiquetas.

35 A diferencia del algoritmo del anexo 3, el algoritmo del anexo 4 no puede sacar provecho de la inclusión del primer objeto agregado 1 en el segundo objeto agregado 2. En A.4.3, se crea, por tanto, un grupo "group" constituido a partir de los identificadores cuyos datos de identificador de primer objeto "id.gid" o sus datos de identificador de segundo objeto "id.gid2" se corresponden con el identificador del objeto verificado, es decir, "id0.gid". A continuación, se llama al procedimiento "Check_Group" para verificar la concordancia de este grupo con los datos de descripción del objeto verificado (A.4.4).

La figura 13 ilustra un ejemplo de etiqueta 5A en cuanto variante de la etiqueta 5.

45 Cada etiqueta 5A mantiene, en una o varias áreas de memoria 7A, datos de identificador elemental E_ID, propios de la etiqueta 5A en cuestión, datos de identificador de primer objeto agregado O1_ID, comunes al conjunto de las etiquetas 5A constitutivas del objeto agregado 1. Potestativamente, cada etiqueta 5A mantiene adicionalmente, en estas áreas de memoria 7A, datos de cardinal de primer objeto O1_NB, indicativos del número de etiquetas 5A constitutivas del objeto agregado 1.

50 En estas áreas de memoria 7A, o en áreas de memoria suplementarias, la etiqueta 5A mantiene aún datos de identificador de segundo objeto O2_ID, comunes a cada una de las etiquetas 5A constitutivas de un segundo objeto agregado 2. Potestativamente, en estas áreas de memoria 7A se mantienen asimismo datos de cardinal de segundo objeto O2_NB, indicativos del número de etiquetas 5A constitutivas de este segundo objeto agregado 2.

Los datos de cardinal de primer objeto O1_NB y de segundo objeto O2_NB son opcionales. Los datos de identificador de primer objeto O1_ID y de segundo objeto O2_ID pueden comprender, implícita o explícitamente, una

descripción de los objetos agregados primero 1 y segundo 2 en sí mismos. Así ocurre especialmente cuando estos datos adoptan la forma de huellas, según se ha visto más arriba.

5 Por ejemplo, los datos de identificador de primer objeto O1_ID pueden consistir en el resultado de una función resumen generada a partir de los datos de identificador elementales E_ID de cada una de las etiquetas constitutivas del primer objeto agregado 1. Igualmente, con carácter suplementario y/o sustitutivo, los datos de identificador de segundo objeto O2_ID pueden consistir en el resultado de una función resumen generada a partir de los datos de identificador elementales E_ID de cada una de las etiquetas constitutivas del segundo objeto agregado 2.

10 En una variante ventajosa, los datos de identificador de segundo objeto O2_ID pueden comprender el resultado de una función resumen generada a partir de los datos de identificador de primer objeto O1_ID y de los datos de identificador elementales E_ID de cada una de las etiquetas elementales pertenecientes al segundo objeto agregado 2 y no pertenecientes al primer objeto agregado 1.

15 En una variante particularmente ventajosa, los datos de identificador de objeto O_ID están constituidos a partir del resultado de una función resumen generada a partir de los datos de identificador elementales E_ID de cada una de las etiquetas que constituyen el objeto agregado 1 y de un dato de tipo clave pública PUB_ID, o similar. En esta realización, la integridad del objeto agregado 1 tan sólo puede verificarse si hay datos de clave privada PVT_ID, coherentes con los datos de clave pública, a disposición de la función VAL.

En otras palabras, los datos de clave pública PUB_ID únicamente sirven para la generación de los datos de identificador de objeto O_ID, en tanto que los datos de clave privada PVT_ID son utilizados para la verificación de la integridad del objeto agregado 1.

20 Los datos de clave pública PUB_ID se pueden integrar en la función CREACIÓN descrita más arriba para la generación de los datos de identificador de objeto O_ID. Esto permite la escritura de las etiquetas 5A fácilmente, de una de las maneras descritas más arriba.

25 Como variante, los datos de clave pública PUB_ID pueden ser mantenidos en una etiqueta 5A en calidad de datos de identificador elemental E_ID de esta etiqueta. Así, se puede llamar a la función CREACIÓN con esta etiqueta particular, suplementariamente a las demás etiquetas 5A constitutivas del objeto agregado 1. Esto presenta la ventaja de que se puede utilizar la misma función CREACIÓN, ya se utilicen o no datos de clave pública PUB_ID.

30 Todavía en otra variante, los datos de clave pública PUB_ID pueden ser tecleados a efectos de uso por la función CREACIÓN. Esto presenta la ventaja de que se puede utilizar la misma función con varios datos de clave pública PUB_ID diferentes, es decir, para crear varios objetos agregados diferentes, sin tener que reescribir esta función y sin tener que utilizar una etiqueta para almacenar estos datos de clave pública. Estos datos de clave pública PUB_ID aún pueden ser adquiridos por otros medios, tales como la lectura de un código de barras, la realización de una imagen seguida de un reconocimiento de caracteres, la recepción de un mensaje u otros.

35 Estos datos de clave pública PUB_ID se pueden ver como identificadores de un mandatario, en el sentido de que estos datos sustituyen a los datos de identificador elemental E_ID de una etiqueta constitutiva del objeto agregado en la creación de las etiquetas. En otras palabras, esto permite la escritura de las etiquetas del objeto agregado aunque se halle ausente una etiqueta.

Los datos de clave privada PVT_ID se pueden memorizar en una etiqueta 5 en calidad de datos de identificador elemental E_ID relativos a esta etiqueta particular.

40 Como variante, los datos de clave privada PVT_ID se pueden integrar en la función de verificación. En este caso, la utilización de datos de tipo clave pública y clave privada permite sobre todo impedir la verificación de la integridad del objeto mediante otra función que no sea la que integra los datos de clave privada PVT_ID.

Todavía en otra variante, los datos de clave privada PVT_ID pueden ser tecleados u obtenidos por diferentes medios, tal como la lectura de un código de barras, la lectura de un soporte magnético, la lectura de una tarjeta chip, la recepción de un mensaje, la lectura de una huella dactilar y la interrogación de un servidor remoto, u otros.

45 La figura 14 ilustra un primer ejemplo de aplicación del dispositivo de vigilancia 1.

Un primer vagón de tren 23 y un segundo vagón de tren 25 están interconectados entre sí por un túnel de comunicación 27.

50 El primer vagón 23 presenta una puerta de acceso exterior en la que se halla dispuesto un lector de etiquetas de antena doble que controla el acceso a un primer volumen objeto de vigilancia 29, en tanto que el segundo vagón 25 presenta una puerta análoga, también equipada con un lector de etiquetas de antena doble para controlar el acceso a un segundo objeto de vigilancia 31.

Se puede asociar, potestativamente, un tercer volumen objeto de vigilancia 33 al túnel 27, cada uno de cuyos accesos al primer vagón 23 y al segundo vagón 25 está dotado de un lector de etiquetas de antena doble.

Un viajero porta una etiqueta 5 de tipo maestra. Cada bulto de su equipaje está dotado de una etiqueta 5. La etiqueta 5 maestra y el conjunto de las etiquetas 5 portadas por el equipaje han sido programadas en orden a constituir un mismo objeto agregado 1.

5 Para acceder al primer vagón 23, el viajero penetra en el primer volumen objeto de vigilancia 29. Al hacer esto, la etiqueta 5 que porta, así como el conjunto de las etiquetas 5 portadas por el equipaje que penetra en el primer volumen 29 son leídas por cooperación del lector de antena doble y de la función LECT. Se llama a la función VAL, por ejemplo consecutivamente a cada lectura de etiqueta o de manera programada a partir de la lectura de la primera etiqueta.

10 Si la función VAL devuelve una indicación de objeto parcialmente íntegro, la alerta de segundo tipo puede estar establecida en orden a señalar al viajero la ausencia de un bulto de su equipaje. Esta alerta, asimismo, puede ser inhibida, por ejemplo considerando que la integridad del objeto agregado 1 determinado a partir del viajero y de su equipaje no se ha verificado en el sentido de la subida al tren. Para esta aplicación, ventajosamente se fija el plazo temporal DT, de manera que el conjunto del equipaje del viajero pueda ser subido a bordo por varias personas que acceden al tren de manera prácticamente sucesiva. En otras palabras, el plazo temporal DT puede estar fijado de
15 manera que una primera parte del equipaje sea introducida a bordo por el propio viajero, en tanto que una segunda parte es introducida por una persona que acompaña al viajero en cuestión, tal como, por ejemplo, un mozo. Así, el plazo temporal DT se puede fijar a una duración de algunas decenas de segundos, por ejemplo.

20 Si la función VAL devuelve una indicación de objeto indefinido, la alerta de tercer tipo puede estar establecida en orden a disparar una alarma. Esto significa, en efecto, que un bulto de equipaje es introducido en el tren sin venir acompañado por su propietario-viajero. Esto puede producirse cuando el viajero es portador de un bulto de equipaje que por error cree suyo, o también cuando el portador del bulto en cuestión ha sustraído este bulto a un tercero.

25 Si la función VAL indica un objeto íntegro, entonces la alerta de primer tipo puede estar establecida en orden a indicar al viajero que realmente se ha subido a bordo el conjunto de su equipaje, por ejemplo el encendido de una luz indicadora de color. Potestativamente, la alerta de primer tipo puede ser tratada por un sistema de mando de apertura / cierre de puerta, para autorizar el acceso al compartimento tan sólo cuando se ha detectado un objeto íntegro.

Cuando el viajero, o un bulto de su equipaje, sale del vagón 23 por el volumen 29, la etiqueta 5 que porta es leída nuevamente, y ejecutada la función VAL.

30 En el caso en que esta función VAL devuelve una indicación de objeto íntegro, la alerta de primer tipo puede estar establecida en orden a indicar al viajero que el mismo está realmente provisto del conjunto de su equipaje. Potestativamente, se puede prohibir la salida física del volumen 29 en defecto de presentar un objeto agregado 1 íntegro.

35 En el caso en que la función VAL devuelve una indicación de objeto parcialmente íntegro, la alerta de segundo tipo puede estar establecida en orden a indicar al viajero que falta un bulto de su equipaje. Esto se puede realizar por cualquier medio de indicación, tal como el encendido de una luz de color particular, o también la activación de una señal acústica.

40 En el caso en que la función VAL devuelve una indicación de objeto indefinido, la alerta de tercer tipo puede estar establecida en orden a advertir, a cualquier persona presente, que la persona que trata de sacar un bulto de equipaje no es el propietario-viajero asociado a dicho bulto. Esto permite evitar los robos, pero también confusiones de equipajes físicamente idénticos.

En una variante ventajosa de realización, la alerta de tercer tipo puede adoptar la forma de una señal destinada específicamente al propietario del equipaje, por ejemplo, un mensaje enviado a su teléfono móvil. Entonces, el conjunto de las etiquetas utilizadas, o al menos una de ellas, memoriza una información personal relacionada con dicho propietario, tal como un número de teléfono móvil.

45 De manera más general, cualquier etiqueta puede mantener una información destinada a ser utilizada específicamente para la emisión de uno al menos de los tipos de alertas, en particular, una información de destino de esta alerta.

El segundo volumen 31 puede estar vigilado de manera análoga al primer volumen 29.

50 El tercer volumen 35, asimismo, puede estar vigilado de manera análogo a los volúmenes primero 29 y segundo 31, para evitar que se desplace un bulto de equipaje de un vagón a otro sin su propietario-viajero. En este caso, se puede inhibir la alerta de segundo tipo, emitida cuando es detectado un objeto parcialmente íntegro, lo cual habilita al viajero a desplazarse por el tren con solamente una parte de su equipaje.

55 Puesto que, en este punto, se utilizan lectores de etiquetas 13 de antena doble, es posible tratar diferentemente las alertas regidas por la función VAL según que se trate de una subida al tren o de una bajada del mismo. Por ejemplo, se puede optar por autorizar la introducción en el tren de un bulto de equipaje sin su propietario-viajero, pero emitir

una alarma cuando este bulto es descargado sin su propietario. Asimismo, se puede llevar a la práctica la configuración inversa, en particular cuando es deseable vigilar la introducción de un bulto sin propietario, como ocurre en materia de lucha contra el terrorismo.

- 5 El plazo temporal DT se ajusta ventajosamente de manera que el disparo de las alarmas sea suficientemente rápido para que se puedan adoptar medidas oportunas, al propio tiempo que se evitan disparos fortuitos debidos a la introducción de bultos de equipaje de un mismo objeto agregado 1 por varias personas de un mismo grupo.

La figura 15 ilustra un segundo ejemplo de aplicación del dispositivo de vigilancia 1.

En un terminal de aeropuerto, una zona de control de equipajes 37, convencionalmente por rayos X, está precedida por un volumen pre-control 39 y por un volumen post-control 41.

- 10 Un viajero provisto de una etiqueta 5 viene acompañado de su equipaje etiquetado en el volumen pre-control 39.

Se llama a la función CREACIÓN para inscribir al menos datos de identificador de objeto O_ID en cada una de las etiquetas 5 y datos de cardinal de objeto O_NB en una al menos de estas etiquetas para crear un objeto agregado 1. El volumen pre-control 39 puede adoptar la forma de una cabina cuyas paredes son estancas a las ondas de radio.

- 15 El volumen post-control 41 está vigilado gracias al dispositivo 1. Por ejemplo, dentro de este volumen 41 se establece un lector de etiquetas 13, de manera que un cruce del volumen 41 por una etiqueta 5 lleve consigo la lectura de esta etiqueta. Esto se puede realizar por medio de un lector de etiquetas 13 establecido en forma de un arco o de un lector de antena bidireccional capaz de efectuar una lectura "volumétrica" del volumen 41.

La función VAL se ejecuta, por ejemplo, consecutivamente a cada lectura de etiqueta o de manera programada a partir de la lectura de una primera etiqueta de un objeto agregado 1.

- 20 Si la función VAL indica un objeto incompleto, la alerta de segundo tipo puede estar establecida en orden a informar al viajero de que falta uno de sus bultos de equipaje.

Si la función VAL indica un objeto indefinido, la alerta de tercer tipo puede estar establecida en orden a indicar que la persona está provista de un bulto de equipaje que no le pertenece. Esto permite, en especial, identificar cambios de equipajes entre dos propietarios diferentes.

- 25 Potestativamente, la salida del volumen post-control 41 puede estar condicionada a la emisión de una alerta de primer tipo que indica un objeto agregado 1 íntegro. En otras palabras, se puede hacer que el viajero tan sólo esté autorizado a salir de esta zona si está provisto del conjunto de su equipaje.

- 30 La salida del volumen post-control 41 también puede estar vigilada de manera que un tercero no salga de esta zona de control acompañado de un bulto de equipaje de la persona que está siendo controlada. Se pueden disponer entonces lectores de etiquetas 13 de tipo arcos en cada punto de salida física de este volumen post-control 41.

La figura 16 ilustra una tercera aplicación del dispositivo de vigilancia 1 según la invención.

- 35 Un paquete 45 que ha de hacerse llegar a un destinatario comprende una pluralidad de objetos físicos 47. Cada uno de los objetos físicos 47 porta una etiqueta de radiofrecuencia, o etiqueta de objeto 49. El paquete 45 porta asimismo una etiqueta de radiofrecuencia, o etiqueta de paquete 51. El conjunto determinado a partir del paquete 45 y de los objetos físicos 47 determina un primer objeto agregado.

Cada una de las etiquetas de objeto 49 mantiene datos de identificadores elementales E_ID que le son propios. Las etiquetas de objeto 49 pueden estar previamente programadas con datos de identificadores elementales E_ID únicos. En este caso, no hace falta ninguna programación particular para estas etiquetas de objeto 49, las cuales pueden ser utilizadas tal y como salen de fábrica.

- 40 La etiqueta de paquete 51 mantiene datos de identificador elemental E_ID que le son propios, así como datos de identificador de primer objeto acoplado O1_ID, establecidos basándose en los datos de identificador elemental E_ID de cada una de las etiquetas de objeto 49 y en los datos de identificador elemental E_ID de la etiqueta de paquete 51.

- 45 Los datos de identificador de primer objeto O1_ID ventajosamente adoptan la forma de una huella del primer objeto O1_ID. En este caso, es inútil que la etiqueta de paquete 51 mantenga, además, datos de cardinal de primer objeto NB1_ID.

Ventajosamente, la huella E1 del primer objeto agregado adopta la forma del resultado de una función resumen aplicada al conjunto de los datos de identificador elementales E_ID de las etiquetas de objetos 49 y de la etiqueta de paquete 51.

- 50 Esta programación de la etiqueta de paquete 51 típicamente la realiza el remitente del paquete 45 o el transportista que se hace cargo de este paquete 45.

Un segundo objeto acoplado está constituido a partir de cada uno de los objetos físicos 47, del paquete 45 y del destinatario del paquete 51.

5 La etiqueta de paquete 51 mantiene adicionalmente datos de identificación de segundo objeto O2_ID, establecidos basándose en los datos de identificadores individuales E_ID de las etiquetas de objetos 49, de la etiqueta de paquete 51 y de una etiqueta suplementaria, o etiqueta de destinatario 53.

Preferentemente, estos datos de identificación de segundo objeto O2_ID adoptan la forma de una huella E2.

10 Ventajosamente, los datos de descripción de segundo objeto O2_ID están realizados a partir de una función resumen aplicada a cada uno de los datos de identificador elemental E_ID de las etiquetas de objetos 49, de los datos de identificador elemental E_ID de la etiqueta de paquete 51 y de una clave pública PUB_ID que es coherente con unos datos de clave privada PVT_ID almacenados en la memoria de la etiqueta de destinatario 53 en calidad de datos de identificador elemental E_ID.

15 La integridad del primer objeto agregado se puede verificar mediante la conformidad de los identificadores elementales E_ID de las etiquetas de objeto 49 y de la etiqueta de paquete 51 con los datos de descripción de primer objeto O1_ID almacenados en la etiqueta de paquete 51. Esta verificación no precisa de ninguno de los datos almacenados en la etiqueta de destinatario 53 y, por tanto, se puede realizar en ausencia de la etiqueta de destinatario 53.

La integridad del primer objeto agregado 1 se puede verificar a todo lo largo de la expedición del paquete 45 por el o los transportistas.

20 La verificación de la integridad del primer objeto agregado 1 se puede llevar a cabo con una cualquiera de las formas de realización del dispositivo de vigilancia 1. En este punto, se puede priorizar una lectura por arco sin gestión del plazo de lectura o una lectura volumétrica, dado que el conjunto de las etiquetas que han de verificarse se encuentra prácticamente con total seguridad dentro de un mismo volumen, a saber, el paquete 45.

25 La integridad del segundo objeto agregado se puede verificar mediante la conformidad de los identificadores individuales E_ID de las etiquetas de objeto 49, de la etiqueta de paquete 51 y de la etiqueta de destinatario 53 con los datos de descripción de segundo objeto O2_ID.

La integridad del segundo objeto agregado tan sólo se puede verificar en presencia de la etiqueta de destinatario 53.

Preferentemente, esta integridad se verifica a la entrega del paquete 45 a su destinatario. Así, el remitente se asegura de que el paquete 45 es entregado al debido destinatario, en tanto que este último puede verificar la integridad del paquete 45 que recibe, sin abrir este último antes de aceptar su entrega.

30 Así, el destinatario sabe que el paquete 45 que recibe es idéntico al contenido remitido. Esto es interesante ya que la transferencia de responsabilidad generalmente tiene lugar a la entrega por el agente transportista al destinatario, quien acepta esta responsabilidad a sabiendas de que, en este punto, su paquete está completo.

35 Una vez más, pueden ser utilizadas varias formas de realización del dispositivo de vigilancia 9. Por ejemplo, se podrá priorizar una lectura volumétrica de las etiquetas en lo relativo al paquete, en tanto que se podrá utilizar conjuntamente una lectura con un escáner de mano para leer la etiqueta del destinatario.

La etiqueta de paquete 51 puede adoptar una forma similar a la de un sello de correos, es decir, puede ser visualmente infalsificable y estar sujeta al pago de gastos postales. Esta se puede establecer, con carácter complementario o suplementario, en orden a romperse si se trata de despegarla, por ejemplo mediante la utilización de un adhesivo adaptado o de un sistema de unión al paquete irreversible.

40 La aplicación que se acaba de describir se puede extender a todo pliego postal cuyo contenedor, típicamente un sobre, porta una etiqueta 5A y su contenido, típicamente una carta, una etiqueta 5.

La figura 17 ilustra un desarrollo de la aplicación de la figura 16.

45 Una consigna automática 54 está dotada de un sistema de apertura electrónica 56, gobernado por un controlador 58. El controlador 58 está interconectado con un dispositivo de lectura de etiquetas de radiofrecuencia 60 establecido en orden a leer el conjunto de las etiquetas del interior de la consigna automática 54.

La figura 18 ilustra el funcionamiento del controlador 58 para el depósito del paquete 45.

En una etapa 1800, el controlador interacciona con los dispositivos de apertura 56 para verificar que la consigna 54 está abierta. Esta se corresponde asimismo con una etapa de inicialización del controlador 58.

50 En una etapa 1802, el controlador 58 interacciona con el dispositivo de lectura 60 para adquirir los datos de identificador elemental E_ID de las etiquetas ubicadas en el interior de la consigna 54, así como los datos de identificador de primer objeto O1_ID.

En una etapa 1804, el controlador 58 llama a una función de verificación de integridad para el primer objeto. Esta función verifica la concordancia de los datos de identificadores elementales E_ID leídos y de los datos de identificador de primer objeto O1_ID.

5 Si hay concordancia, es decir, si las etiquetas dispuestas en el interior de la consigna automática 54 determinan un objeto acoplado íntegro, entonces se gobierna el cierre de la puerta en una etapa 1806.

Si no, se prohíbe el cierre, en una etapa 1808.

Aunque no esté ilustrado en la figura 18, el cierre de la consigna también se encuentra prohibido en ausencia de datos de identificador de primer objeto O1_ID. Esto corresponde al caso en el que no ha podido ser leída la etiqueta de paquete 51, lo cual se produce especialmente cuando la misma está deteriorada o ausente.

10 La figura 19 ilustra el funcionamiento del controlador 58 para la retirada del paquete 45.

En una etapa 1900, se inicializa el controlador 58.

En una etapa 1902, el controlador 58 interactúa con el dispositivo de lectura 60 para adquirir los datos de identificador elemental E_ID de las etiquetas ubicadas en el interior de la consigna 54, así como los datos de identificador de segundo objeto O2_ID.

15 En una etapa 1904, el controlador 58 interactúa con un lector de etiquetas de radiofrecuencia 62, ocasionalmente remoto, para adquirir, de la etiqueta de destinatario 53, los datos de identificador elementales E_ID propios de esta etiqueta.

En una etapa 1906, el controlador 58 llama a una función de verificación de integridad para el segundo objeto agregado.

20 Si los datos de identificadores elementales E_ID determinan un segundo objeto acoplado íntegro, entonces puede ser gobernada la apertura de la puerta, en una etapa 1908. Si no, la puerta permanece cerrada.

25 En un desarrollo de esta aplicación, se pueden establecer varias consignas 54 unas próximas a otras. El controlador 58, en este caso, puede ser común al conjunto de estas consignas y mantener una tabla de asignación de las consignas 54. Esta tabla de asignación mantiene un enlace entre un dato de dirección de consigna, un dato de estado de esta consigna, susceptible de tomar los valores libre u ocupado, y un dato de firma del paquete 45 alojado en el interior de la consigna en cuestión.

30 Cuando se debe depositar en consigna un paquete 45, se pasa al controlador una orden de "nuevo depósito". Esta orden puede ser disparada automáticamente al producirse un acontecimiento tal como la detección de la presencia de un paquete por una célula fotosensible, la lectura de las etiquetas por un arco, ocasionalmente interconectado con el controlador 58, u otro, o por mandato del usuario.

35 El controlador 58 llama a una función de selección de consigna, capaz de interrogar la tabla de asignación para encontrar en ella la dirección de una consigna cuyo estado es "libre". Preferentemente, esta función de selección se establece en orden a elegir una de las consignas de estado "libre" de manera aleatoria. A continuación, el controlador puede establecerse para gobernar la apertura de la consigna seleccionada y/o para gobernar la presentación visual de la dirección de esta consigna para el depositante.

40 Tras el depósito del paquete 45 en el interior de la consigna y el cierre de esta última, puede inscribirse la primera firma del paquete 45 en la tabla de asignación, en conjunción con el dato de dirección de la consigna. Esta primera firma ha sido leída preferentemente en la introducción en la consigna. A título sustitutivo, esta firma puede ser leída por medio de un lector único, común al conjunto de las consignas 54. Por ejemplo, el controlador 58 se puede establecer en orden a interpretar la lectura de la firma de un paquete como una instrucción de depósito.

45 El destinatario del paquete se presenta frente al conjunto de consignas 54, provisto de su clave privada. La lectura de esta clave privada, o el tecleo de esta última, rige una orden de "retirada de paquete". El controlador se establece para probar la coherencia de esta clave privada con cada una de las firmas mantenidas en la tabla de asignación, con el fin de determinar la dirección de la consigna que aloja el paquete del destinatario. Esto equivale a probar la integridad de cada uno de los segundos objetos agregados, habiéndose verificado ya la integridad del primer objeto agregado incluido en el segundo objeto agregado, y memorizada su firma. Si se estima íntegro uno de los segundos objetos agregados, se devuelve al controlador 58 la dirección de la consigna correspondiente, el cual autoriza su apertura. Potestativamente, este controlador 58 gobierna su apertura.

50 El conjunto de las consignas, o de los casilleros, puede adoptar la forma de un armario o de una estantería de casilleros, o cualquier otra forma.

La utilización de objetos agregados para gobernar la apertura y el cierre de una consigna automática ofrece en particular la posibilidad de atribuir una consigna sin que haya necesidad de transmitir al usuario el dato de dirección

de la consigna utilizada.

Este dato de dirección tampoco tiene que ser implantado sobre el paquete. Y la selección de la consigna puede ser aleatoria.

5 Un atacante dispuesto a forzar, por fractura, una consigna para obtener un paquete particular almacenado, no cuenta con posibilidad alguna de conocer la consigna de que se trata.

De manera accesoria, una consigna cerrada puede o no contener un paquete, sin que sea posible saberlo por fuera. En esto, esta aplicación se distingue de las consignas de asignación en fila o, más generalmente, según una secuencia conocida.

10 Por último, sólo la clave privada y, en formas particulares de realización, la firma de los elementos del paquete permiten dar con la consigna que aloja el paquete en cuestión.

Tal propiedad refuerza significativamente la seguridad de las consignas. Esta seguridad se puede incrementar aún más condicionando la apertura de la puerta del local que contiene estas consignas a la presencia, dentro de estas consignas, de un paquete determinante de un agregado íntegro con el portador de la etiqueta de clave privada.

15 La verificación de la integridad de un objeto agregado puede extenderse a varias consignas. En otras palabras, un objeto agregado 1 puede estar repartido en varias consignas diferentes. En este caso, la puerta de cada una de estas consignas tan sólo puede abrirse, y respectivamente cerrarse, cuando se ha estimado íntegro el objeto agregado 1.

20 Estas consignas pueden estar instaladas en muy diferentes lugares, tales como halls, vestíbulos, locales específicos tales como oficinas de correos, estaciones de metro, en la proximidad o en el interior de elementos de mobiliario urbano, tales como paradas de autobús, parques de alquiler de bicicletas y otros.

25 Se comprende que se trata aquí de una aplicación particular que no limita el alcance de las posibles aplicaciones de tal sistema. Por ejemplo, el paquete puede adoptar la forma de una carta de naturaleza confidencial. Los objetos agregados primero y segundo pueden ser utilizados para gobernar la apertura de puertas o, más generalmente, para controlar el acceso a volúmenes particulares, dentro de los cuales se encuentra al menos un objeto agregado asociado. Así, por ejemplo, se puede controlar el acceso a una plaza de estacionamiento cerrada que protege un vehículo de alquiler.

30 Además de un objeto agregado 1 mantenido dentro de una consigna particular, es posible constituir un segundo objeto agregado 2 constituido a partir de cada una de las consignas particulares que alojan objetos agregados 1 relacionados entre sí. Por ejemplo, el conjunto de los paquetes 45 tienen un mismo destinatario. En este caso, el segundo objeto agregado 2 y el destinatario en cuestión pueden determinar un tercer objeto agregado.

35 Puede encontrarse una aplicación particularmente interesante en el ámbito del transporte aéreo. Una compañía aérea puede querer ofrecer un servicio de transporte de equipajes seguro a los pasajeros que no deseen que ciertos bultos de sus equipajes viajen en la bodega, pero que no pueden guardarlos con ellos en la cabina. El viajero implanta etiquetas sobre estos bultos de equipaje y los deposita en contenedores de pequeñas dimensiones, pudiendo alojarse en un mismo contenedor varios bultos u objetos. El conjunto de los contenedores utilizados para un mismo viajero determina un primer objeto agregado 1. Este primer objeto agregado y el viajero determinan un segundo objeto agregado 1. Al término del vuelo, el conjunto de los contenedores se dispone en una o varias consignas, cuya apertura está gobernada de manera similar a lo descrito más arriba. Estas consignas se pueden establecer ventajosamente en la proximidad del lugar de retirada del resto de equipaje del viajero.

40 En los ejemplos de aplicaciones dados anteriormente, al igual que en otras aplicaciones de la invención, la vigilancia de objetos agregados 1 o de un volumen dado 11 puede llevarse a cabo de manera no continua: el control de la integridad se puede realizar en lugares geográficos particulares, en instantes de tiempo particulares y/o al desencadenarse un acontecimiento particular, incluyendo una intervención humana. Esto permite, en especial, una vigilancia que lleva aparejados menores consumos energéticos.

45 La invención se ha descrito en forma de un dispositivo de vigilancia. Sin embargo, ésta puede ser vista asimismo como un procedimiento de vigilancia de objetos físicos, que comprende las siguientes etapas:

- i) prever un conjunto de elementos de memoria destinados a ser vinculados a objetos físicos, almacenando cada uno de estos elementos un identificador individual que le es propio, y almacenando, al menos algunos de ellos, datos de descripción de objeto,
- 50 ii) adquirir los datos contenidos en elementos de memoria presentes en la proximidad de uno o varios telelectores,
- iii) distinguir, en los datos adquiridos, identificadores individuales y datos de descripción de objeto,

- iv) verificar la suficiencia de los datos de descripción de grupo,
- v) verificar la conformidad de los identificadores individuales con los correspondientes datos de descripción de grupo.

5 La invención no queda limitada a las formas de realización descritas anteriormente, únicamente a título de ejemplos, sino que engloba el conjunto de las variantes que podrá contemplar un experto en la materia. En particular:

- 10 - A efectos de ilustración, se ha descrito una distribución de los datos en diferentes áreas de memoria de las etiquetas 5, en función del significado de estos datos. En la práctica, una etiqueta puede no comprender más que un identificador constituido a partir de la yuxtaposición de los diferentes datos. Por ejemplo, este identificador puede adoptar la forma de una cadena de caracteres compuesta por la yuxtaposición de un identificador individual, de un identificador de objeto, de definición de atributo de etiqueta maestra y/o de cardinal de objeto.
- 15 - La etiqueta maestra puede ser distinta de la etiqueta que incluye los datos de descripción de objeto. En este caso, se pueden prever requisitos de prueba suplementarios en función de la presencia en las etiquetas de una u otra de estas etiquetas, e incluso su presencia simultánea.
- 20 - Cada etiqueta puede ser programada con una fecha límite de validez, absoluta o relativa, para evitar que etiquetas antiguas, desprovistas de significado en la actualidad, sean leídas y tratadas por el dispositivo de vigilancia de la invención.
- 25 - En ciertos casos, los datos de identificador de objeto, en particular cuando adoptan la forma de una firma, pueden determinar la totalidad o parte de los datos de identificador individual de una de las etiquetas constitutivas del objeto en cuestión.
- 30 - Un mismo controlador 15 se puede establecer en orden a vigilar varios volúmenes dados desunidos, estando dotado cada uno de estos volúmenes de al menos un lector de etiquetas 13 interconectado con dicho controlador. Por ejemplo, un primer volumen puede estar constituido por el habitáculo de un autocar, y el segundo, el compartimento de equipajes de este autocar: entonces, el dispositivo de vigilancia 1 puede estar previsto para controlar los equipajes dentro de estos dos volúmenes considerados como conjuntamente determinantes de un volumen que ha de vigilarse.
- 35 - Este controlador 15 puede encontrarse alejado del o los volúmenes que han de vigilarse, inclusive estar realizado en forma de una máquina "remota" en el sentido que generalmente se entiende en informática.
- 40 - La etiqueta maestra puede ser duplicada de manera que, por ejemplo, se pueda asociar un conjunto de equipaje a varios portadores, típicamente una familia. Más generalmente, cualquier etiqueta puede ser duplicada cuando esto resulta necesario. En otras palabras, etiquetas distintas pueden memorizar datos idénticos, inclusive los datos de identificador individual E_ID. Por ejemplo, esto puede ser útil cuando se desea realizar una vigilancia, más que sobre objetos físicos individualizados, sobre clases de objetos físicos: una clase de objetos físicos puede construirse atribuyendo datos idénticos al conjunto de las etiquetas destinadas a los objetos de la clase en cuestión.
- 45 - Sobre un mismo objeto físico se pueden implantar etiquetas asociadas a diferentes objetos agregados 1. Por ejemplo, un individuo puede portar varias etiquetas maestras, asociada una de ellas a un objeto agregado 1 constituido por los bultos más pesados de su equipaje. En este caso, cabe contemplar programar una única etiqueta 5 de manera que incluya datos de pertenencia a varios objetos agregados 1.
- 50 - El lector de etiquetas 13 puede adoptar la forma de un lector portátil, o por lo menos móvil, por ejemplo para verificar la integridad de objetos agregados 1 asociados a uno o varios objetos físicos engorrosos, o de difícil movilidad.
- 55 - El controlador puede estar integrado en uno de los objetos físicos cuya integridad se trata de verificar, o por lo menos estar asociado físicamente a estos objetos físicos. En este caso, sólo se necesita todavía, para la verificación de integridad, la conexión de un lector de etiquetas a este controlador. En este caso, el controlador adopta ventajosamente la forma de un microcontrolador programado convenientemente. Por ejemplo, cuando se trata de verificar la integridad de un objeto agregado determinado a partir de diferentes paquetes dentro de un mismo contenedor, el controlador puede hallarse dispuesto asimismo en el interior de este contenedor. El lector de etiquetas puede adoptar la forma de un arco que, desplazándose por ejemplo con relación al contenedor, pasa a conectarse con dicho controlador. Para este fin, se puede disponer en el contenedor un conector, que sea accesible desde el exterior del mismo. Esto puede permitir hacer que un organismo tercero verifique la integridad, sin abrir el contenedor en cuestión y sin divulgar información alguna propia del objeto agregado 1.
- El propio lector de etiquetas 13 puede pertenecer a un objeto agregado 1. En este caso, puede asociarse una etiqueta 13 con este lector. En el caso en que se utilizan etiquetas de tipo RFID que funcionan dentro

del ámbito NFC, el lector de etiquetas 13 puede adoptar la forma de un teléfono móvil compatible con este estándar. En este caso, este teléfono móvil se puede establecer en orden a "emular" el comportamiento de una etiqueta RFID, ocasionalmente de manera activa, lo cual evita la implantación de tal etiqueta sobre el teléfono.

- 5 - Más generalmente, una o varias de las etiquetas constitutivas de un objeto agregado puede adoptar la forma de un terminal móvil, típicamente un teléfono móvil, capaz de reproducir el comportamiento de esta etiqueta, como sucede con los teléfonos capaces de funcionar con arreglo al estándar NFC. La programación de "la etiqueta" correspondiente puede comprender entonces la recepción de un mensaje que incluye los diferentes datos que han de memorizarse (especialmente los datos de identificador elemental E_ID) y recibido por mediación de uno de los diferentes medios de comunicación de que está dotado el teléfono, por ejemplo, en forma de un mensaje llamado "SMS" (por "Short Message Service" o servicio de mensajes cortos en español). Los datos memorizados en el teléfono pueden comprender datos de firma, es decir, de descripción de objeto agregado. El terminal utilizado puede estar ausente en la creación del objeto agregado, por ejemplo sustituido por una etiqueta "mandataria" o mediante la utilización de un par clave pública (para la creación) y clave privada, vinculada al terminal, para la verificación de la integridad.
- 10
- 15
- 20 - En ciertos casos, se puede inhibir la lectura de una etiqueta, por ejemplo disponiendo esta última en el interior de una funda electromagnética (una envuelta de lámina de aluminio, por ejemplo). Así, en particular, es posible inhibir la lectura de una etiqueta duplicada a partir de una etiqueta constitutiva de un objeto agregado para disponer de un duplicado de esta última etiqueta. Esta etiqueta duplicada puede pertenecer físicamente a uno de los objetos físicos correspondientes al objeto agregado en cuestión, y ser activada, en su caso, retirando la funda electromagnética. Tal etiqueta duplicada, alojada en una funda, puede ser dispuesta ventajosamente dentro de un paquete cuya integridad se trata de verificar, para el caso en que el paquete en cuestión tuviera que ser reexpedido. En otras palabras, la integridad del paquete se puede verificar entonces a la vez en la expedición inicial y en la reexpedición, aun si la etiqueta que inicialmente incluía los datos de descripción de objeto agregado se ha vuelto ilegible (cosa que ocurre cuando se prevé una destrucción de esta etiqueta con la apertura del paquete).
- 25
- 30 - El dispositivo puede ser llevado a la práctica para la vigilancia de objetos físicos de muy diferente índole. Así, el dispositivo puede ser llevado a la práctica, por ejemplo:
- en un museo, para asegurarse de que un grupo de visitantes está completo a su paso de una sala a otro,
 - a la salida de aparcamiento, para asegurarse de que la persona que abandona el aparcamiento realmente se corresponde con el vehículo que toma para salir,
 - en edificios, para asegurarse de que un visitante siempre está acompañado, en particular en las áreas sensibles,
 - en el campo de la salud, para asegurarse de que un conjunto de cajas de medicamentos se corresponde con una receta,
 - en una sala de reuniones, estando etiquetados los documentos de reunión que se estimen confidenciales, para asegurarse de que el responsable de la reunión sale de esta sala con el conjunto de estos documentos y/o de que ninguna otra persona sale de dicha sala con uno de estos documentos confidenciales,
 - en un lugar de entrega de un objeto físico cualquiera, tal como un lugar de entrega de llaves, por ejemplo en la recepción de un hotel, para verificar la concordancia del objeto entregado y de la persona que recibe este objeto,
 - en una consigna, estando etiquetados las prendas de ropa y/ el equipaje en orden a determinar, con su propietario, un mismo objeto agregado,
 - en un establecimiento de venta, para asegurarse de que la persona en quien se deposita un producto de venta controlada, tal como alcohol o tabaco, es realmente aquella que pasa por caja con este producto, o de que una persona que pasa por caja tal producto es realmente la persona en quien se ha depositado este producto,
 - en un hotel, para verificar que un cliente no salga sin una parte esencial de su equipaje, por ejemplo, su cartera (se verifica que el objeto está al menos parcialmente íntegro) y/o no abandone el hotel sin el conjunto de su equipaje (se verifica que el objeto está totalmente íntegro a la salida del cliente), o también
 - en una biblioteca, o en unos archivos, para verificar que la persona que porta un documento
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

5 particular está realmente autorizada a hacerlo: se pueden construir entonces clases de objetos, según se ha explicado más arriba, de manera que, por una parte, todas las personas autorizadas estén provistas de etiquetas que incluyan datos idénticos y, por otra, que todos los documentos estén asimismo dotados de etiquetas idénticas, pudiendo estar dividido el conjunto de los documentos, en su caso, en varias clases de documentos.

10 Se hace notar que el dispositivo según la invención permite verificar la integridad de un objeto agregado lo mismo cuando esta integridad es deseable *a priori*, como en los ejemplos descritos más arriba, que cuando esta integridad tiene que ser evitada, en particular cuando se trata de asegurarse de que distintos objetos físicos particulares no se hallen presentes simultáneamente en un mismo volumen físico, lo cual puede ser el caso para productos químicos o medicamentos, por ejemplo.

Los datos recogidos por o para el controlador del dispositivo según la invención pueden ser utilizados, remitidos, tratados, almacenados o completados por otros dispositivos pertenecientes a una misma red de información, o a una red distinta, a todos los efectos útiles, en particular estadísticos.

Anexo 1

A.1.1

on detection (id, ts) do

 Log.append((id, ts))

5 if id.gid in list_pending then

 return

 else

 list_pending.add (id.gid)

 prog_check((id, ts), ts+delta_trans)

10 endif

done

A.1.2

procedure prog_check ((id, ts), date_trigger)

15

A.1.3

procedure Check (id0, ts0)

 group := vacío

 foreach (id, ts) in Log such as

20 id.gid = id0.gid and

 ts0-ts < Delta_trans

 group := group + (id, ts)

 done

 result := Check_Group(group)

25 list_pending.delete (id.gid);

 case result of

 ok_total: do something...

 ok_parcial: ...

 master_missing: ...

30 check_failed: ...

endproc

Anexo 2

A.2.1

on detection A-B (id,ts) do

LogAB.append((id, ts))

5 if id.gid in list_pendingAB then

return;

else

list_pendingAB.add (id.gid)

prog_checkAB((id, ts), ts+delta_trans)

10 endif

done

A.2.2

on detection B-A (id, ts) do

15 LogBA.append((id, ts))

if id.gid in list_pendingBA then

return;

else

list_pendingBA.add (id.gid)

20 prog_checkBA((id, ts), ts+delta_trans)

endif

done

A.2.3

25 procedure prog_checkAB ((id, ts), date_trigger)

procedure prog_checkBA ((id, ts), date_trigger)

A.2.4

procedure Check_AB (id0, ts0)

30 group := vacío

foreach (id, ts) in LogAB such as

id.gid = id0.gid

and ts0-ts < Delta_trans

group := group + (id, ts)

35 done

result := Check_Group(group)

```
list_pendingAB.delete(id.gid)
  case result of
    ok_total: do something...
5    ok_parcial: ...
    master_missing: ...
    check_failed: ...
endproc

10 A.2.5
  procedure Check_BA (id0, ts0)
    group := vacío
    foreach (id,ts) in LogBA such as
      id.gid = id0.gid and
15      ts0-ts < Delta_trans
    group := group + (id, ts)
    done
    result := Check_Group(group)
  list_pendingBA.delete(id.gid)
20  case result of
    ok_total: do something...
    ok_parcial: ...
    master_missing: ...
    check_failed: ...
25  endproc
```

Anexo 3

A.3.1

on detection (id, ts) do

Log.append((id, ts))

5 if id.gid in list_pending then

return

else

list_pending.add (id.gid)

prog_check((id, ts), ts+delta_trans)

10 endif

done

A.3.2

procedure prog_check ((id, ts), date_trigger)

15

A.3.3

procedure Check (id0, ts0)

group := vacío

foreach (id, ts) in Log such as

20 id.gid = id0.gid and ts0-ts < Delta_trans

group := group + (id, ts)

done

foreach (id,ts) in Log such as

id.gid2 = id0.gid and ts0-ts < Delta_trans

25 result := check(id, now)

if (result == ok_parcial || ok_total)

group := group + (id.gid, ts)

endif

done

30 result := Check_Group(group)

list_pending.delete(id.gid);

case result of

ok_total: do something...

ok_parcial: ...

35 master_missing: ...

check_failed: ...

```
return result  
endproc
```

Anexo 4

A.4.1

on detection (id, ts) do

Log.append((id, ts))

```

5  if id.gid in list_pending then
        return
    else
        list_pending.add (id.gid)
        prog_check((id, ts), ts+delta_trans)
10  endif
done

```

A.4.2

procedure prog_check ((id, ts), date_trigger)

15

A.4.3

procedure Check (id0, ts0)

group := vacío

foreach (id, ts) in Log such as

```

20  (id.gid = id0.gid or id.gid2 = id0.gid) and

```

ts0-ts < Delta_trans

group := group + (id, ts)

done

25

A.4.4

result := Check_Group(group)

list_pending.delete(id.gid);

case result of

```

30  ok_total: do something...

```

ok_parcial: ...

master_missing: ...

check_failed: ...

35

A.4.5

return result

endproc

done

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de vigilancia de objetos físicos, del tipo que comprende:

- uno o varios lectores de etiquetas de corto alcance (13);
- etiquetas en calidad de elementos de memoria (5) interrogables a corta distancia y destinadas a ser vinculadas a objetos físicos;

caracterizado por que:

- las etiquetas almacenan identificadores individuales, propios de cada una de las etiquetas, y algunas al menos de estas etiquetas almacenan datos de descripción de grupo;

y por que el dispositivo comprende, además:

- un controlador (15) establecido en orden a:
 - ejecutar una función de lectura capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para adquirir los datos contenidos en etiquetas de las inmediaciones, y
 - ejecutar una función de validación de integridad capaz de distinguir, dentro de los datos adquiridos, identificadores individuales y datos de descripción de grupo, y de verificar luego la suficiencia de los datos de descripción de grupo, verificando al propio tiempo la conformidad de los identificadores individuales con los correspondientes datos de descripción de grupo.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la función de validación de integridad es capaz de regir la emisión de una primera alerta en caso de insuficiencia de los datos de descripción de grupo.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la función de validación de integridad es capaz de regir la emisión de una segunda alerta en caso de disconformidad del conjunto de los identificadores individuales con los datos de descripción de grupo.

4. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la función de validación se establece en orden a llamar a una función resumen (hash) para generar un valor-resultado a partir del conjunto de los identificadores individuales adquiridos, y a comparar este valor-resultado con los datos de descripción de grupo para verificar la conformidad de los identificadores individuales con los datos de descripción de grupo.

5. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la función de validación de integridad se establece en orden a distinguir, dentro de los datos adquiridos, datos de identificadores de grupo asociados cada vez a un identificador individual y datos de cardinal de grupo, a contabilizar los identificadores individuales adquiridos en relación con un identificador de grupo particular y a comparar luego el número de estos identificadores con los datos de cardinal de grupo para verificar la conformidad de los identificadores individuales con los datos de descripción de grupo.

6. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el o los lectores de etiquetas se hallan dispuestos de manera que toda etiqueta situada dentro de un volumen físico dado sea leída.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que el volumen físico se materializa en forma de un recinto de apertura/cierre gobernable electrónicamente y la apertura y/o el cierre son autorizados en función de la conformidad de los identificadores individuales con los correspondientes datos de descripción de grupo.

8. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el o los lectores de etiquetas se establecen de manera que toda etiqueta entrante en un volumen físico dado y toda etiqueta saliente de este volumen físico sea leída.

9. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que las etiquetas son etiquetas de tipo de radiofrecuencia.

10. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el controlador (15) se establece, además, en orden a atribuir una fecha de lectura a los datos adquiridos de las etiquetas, y en el que la función de validación de integridad únicamente se ejecuta sobre datos cuya fecha está comprendida dentro de un intervalo temporal determinado.

11. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el controlador (15) se establece, además, en orden a clasificar el conjunto de los datos adquiridos de las etiquetas en al menos dos conjuntos complementarios de datos, y en el que la función de validación de integridad se ejecuta de manera diferenciada sobre los datos contenidos en cada uno de los conjuntos complementarios de datos.

12. Dispositivo según la reivindicación 11, en el que el controlador (15) se establece en orden a repartir el conjunto de los datos adquiridos en función de un desplazamiento de la etiqueta desde la cual se han adquirido los datos.
13. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el controlador (15) se establece en orden a ejecutar la función de validación de integridad después de cada ejecución de la función de lectura.
- 5 14. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el controlador (15) se establece en orden a ejecutar una función de recuperación de datos suplementarios, en el que la función de validación de integridad es, adicionalmente, capaz de distinguir, dentro de estos datos suplementarios, uno o varios identificadores individuales suplementarios y de verificar luego la conformidad de los identificadores individuales y de los identificadores individuales suplementarios con los datos de descripción de grupo.
- 10 15. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la función de validación de integridad es capaz de distinguir, dentro de los datos de descripción de grupo, datos de descripción de primer grupo y datos de descripción de segundo grupo, y de verificar luego la suficiencia de algunos al menos de los datos de descripción de primer grupo y de los datos de descripción de segundo grupo, verificando al propio tiempo la conformidad de los identificadores individuales con los datos de descripción de primer grupo y con los datos de descripción de segundo grupo.
- 15 16. Dispositivo de vigilancia de objetos físicos, del tipo que comprende:
- uno o varios lectores de etiquetas de corto alcance (13);
 - etiquetas en calidad de elementos de memoria (5) interrogables a corta distancia y destinadas a ser vinculadas a objetos físicos;
- 20 caracterizado por que:
- un controlador (15) establecido en orden a:
 - ejecutar una función de escritura capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para escribir en etiquetas de las inmediaciones datos de identificadores individuales, propios de cada una de las etiquetas, y datos de descripción de grupo, almacenados por algunas al menos de estas etiquetas.
- 25 17. Dispositivo según la reivindicación 16, en el que los datos de identificadores individuales comprenden los datos de descripción de grupo.
18. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 y 17, en el que los datos de descripción de grupo resultan de la ejecución de una función resumen llamada con el conjunto de los identificadores individuales de dicho grupo.
- 30 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 18, en el que los datos de descripción de grupo inscritos son establecidos basándose en los datos de identificadores individuales inscritos y en datos de identificador individual suplementario.
20. Dispositivo según la reivindicación 19, en el que los datos de identificador individual suplementario comprenden datos de tipo clave pública con los que se corresponden unos datos de identificador individual de tipo clave privada.
- 35 21. Dispositivo según la reivindicación 20, en el que la función de escritura es capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para escribir en una etiqueta de las inmediaciones los datos de identificador individual de tipo clave privada.
22. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 21, en el que el controlador (15) se establece en orden a:
- ejecutar una función de lectura capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para adquirir datos contenidos en etiquetas de las inmediaciones y distinguir, dentro de los datos adquiridos, identificadores individuales, propios de cada una de las etiquetas,
- 40
- ejecutar una función de escritura capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para escribir, en algunas al menos de las etiquetas de las inmediaciones, datos de descripción de grupo.
23. Dispositivo según la reivindicación 22, en el que el controlador (15) se establece en orden a:
- ejecutar una función de lectura capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para adquirir datos contenidos en etiquetas de las inmediaciones y distinguir, dentro de los datos adquiridos, identificadores individuales, propios de cada una de las etiquetas,
- 45
- ejecutar una función de escritura capaz de cooperar con el o los lectores de etiquetas para escribir, en algunas al menos de las etiquetas de las inmediaciones, datos de descripción de grupo establecidos basándose en los identificadores individuales.

24. Dispositivo según la reivindicación 23, en el que los datos adquiridos comprenden un identificador individual de tipo clave privada, y los datos de descripción de grupo son establecidos en orden a poder ser verificados en cuanto a conformidad con un identificador individual de tipo clave pública en sustitución de dicho identificador individual de tipo clave privada.

5

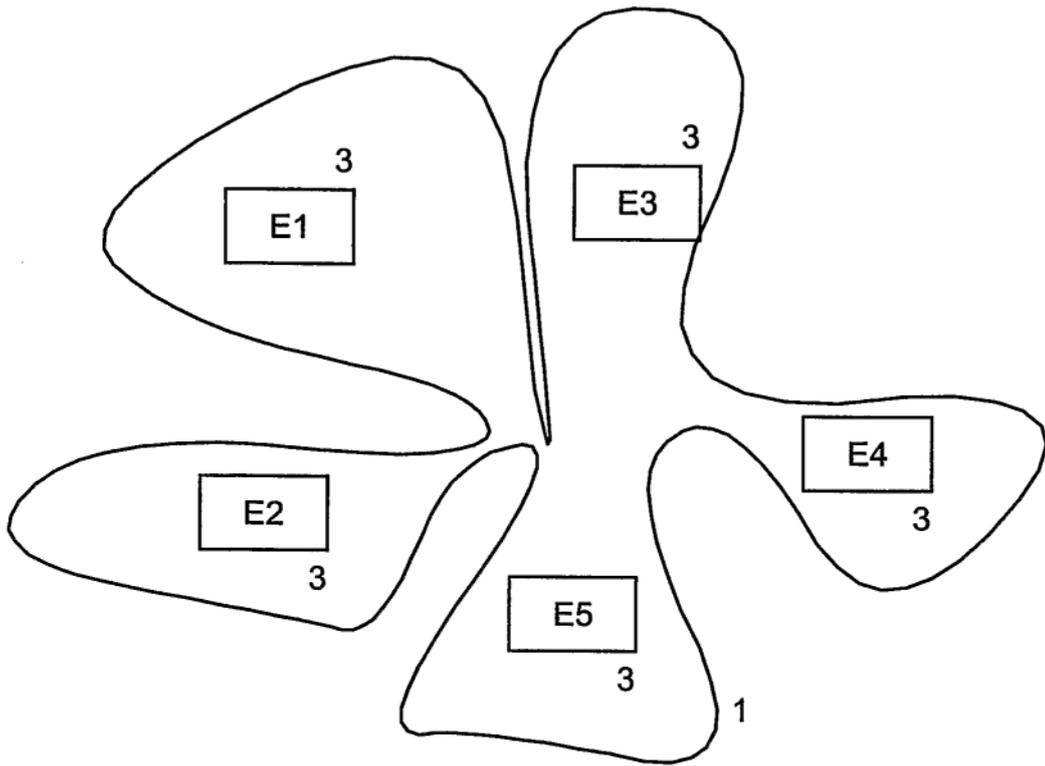


Fig. 1

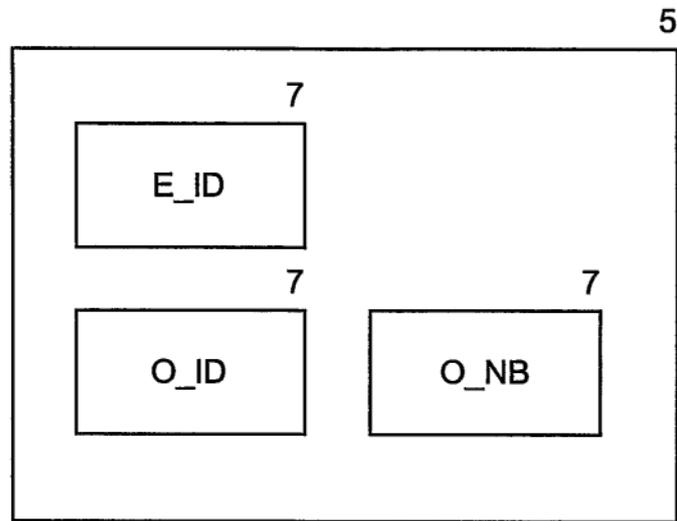


Fig. 2

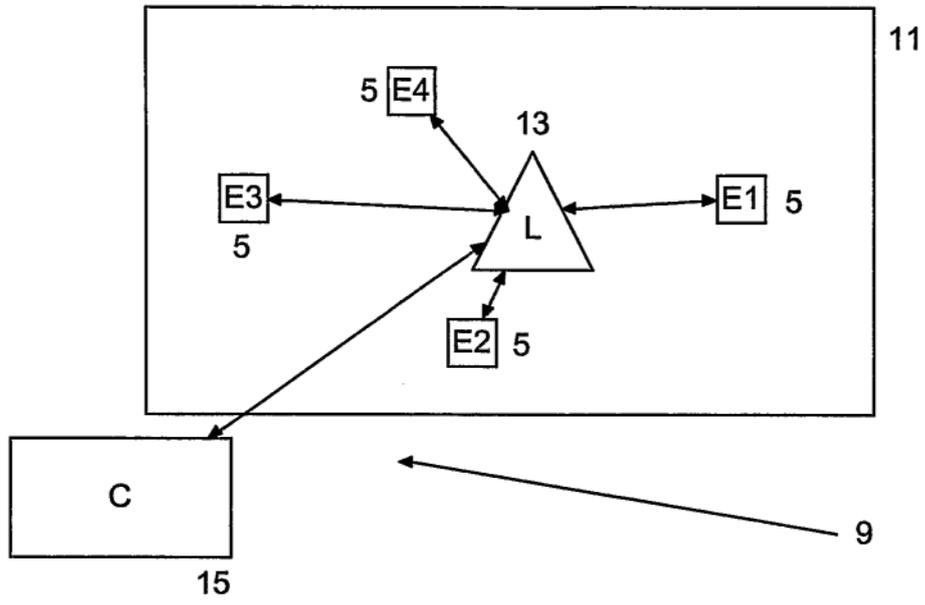


Fig. 3

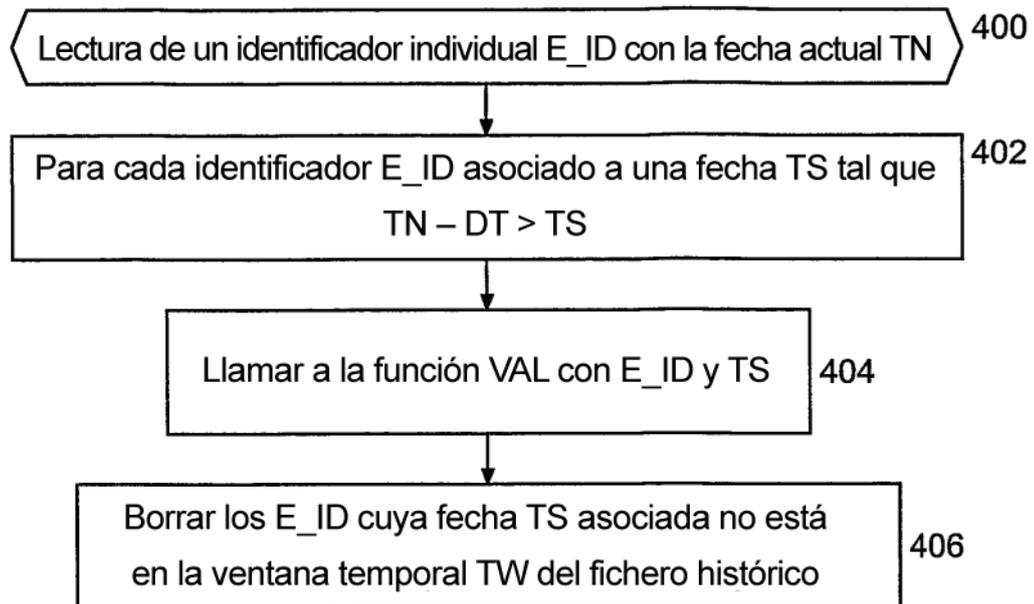


Fig. 4

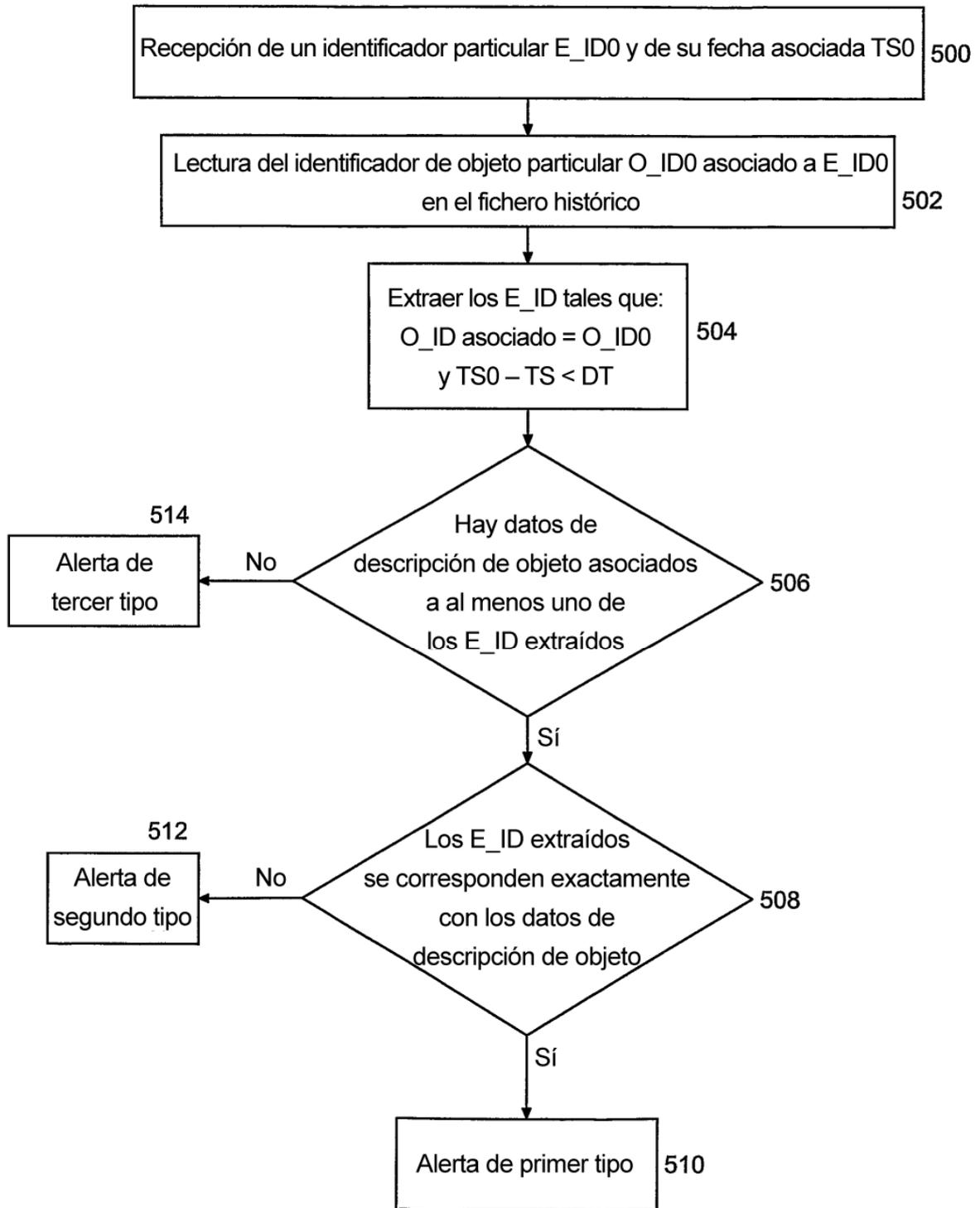


Fig. 5

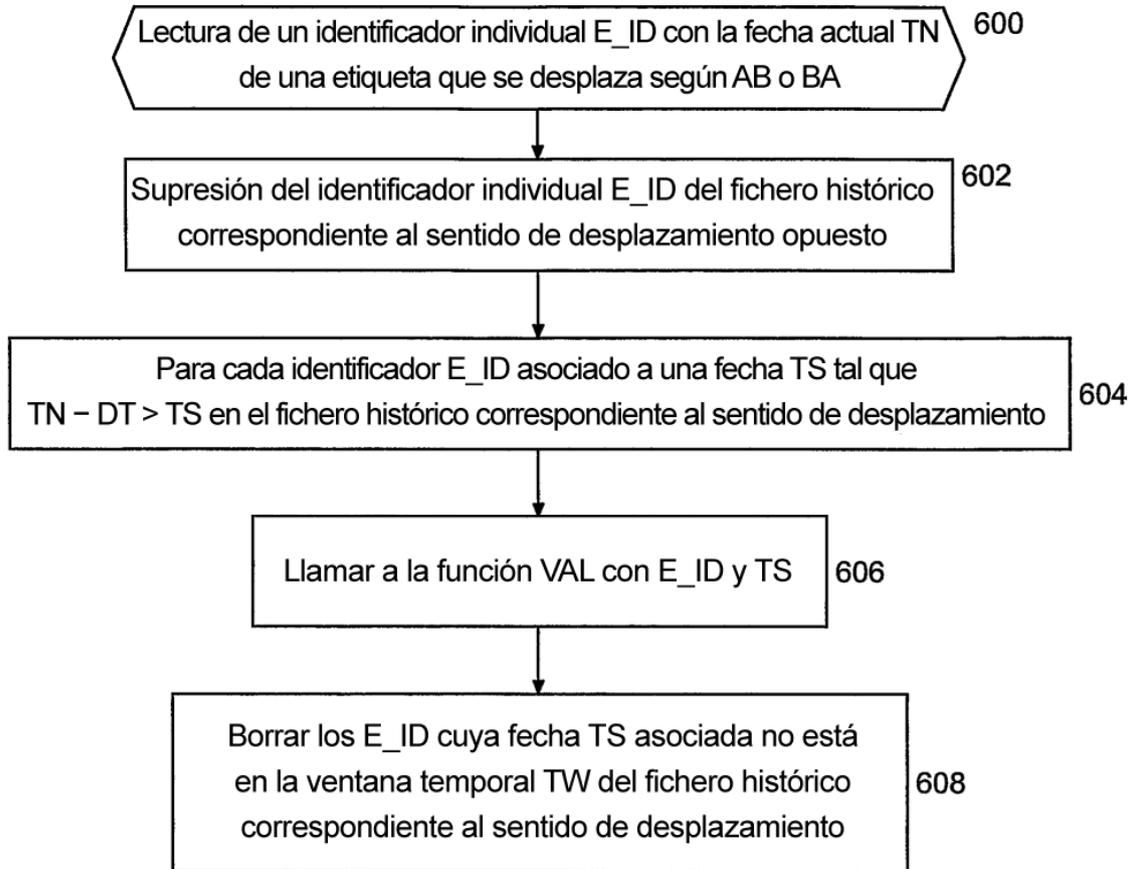


Fig. 6

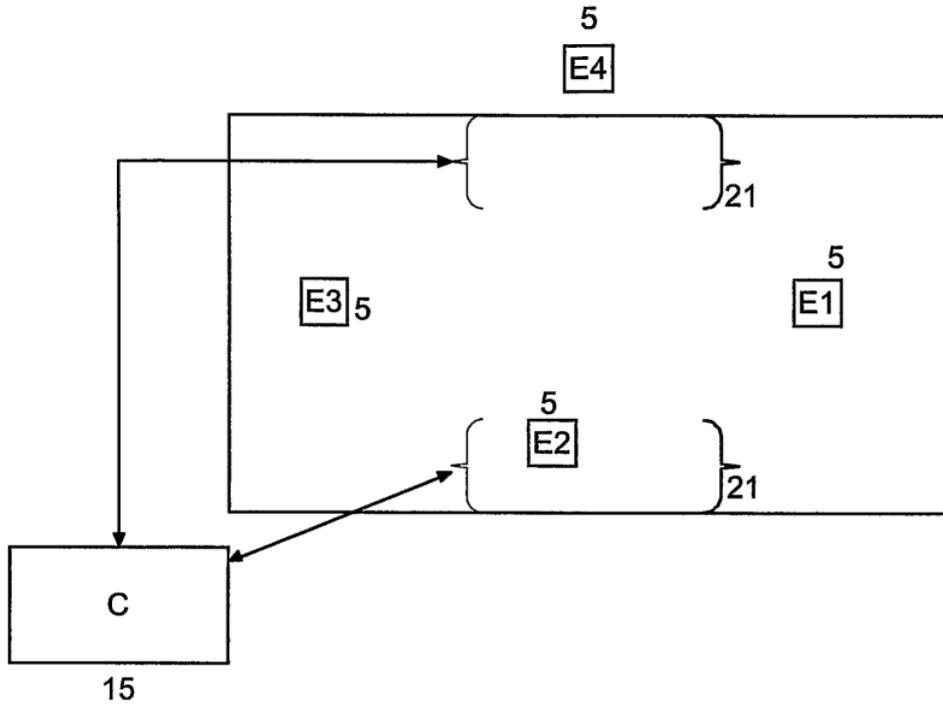


Fig. 7

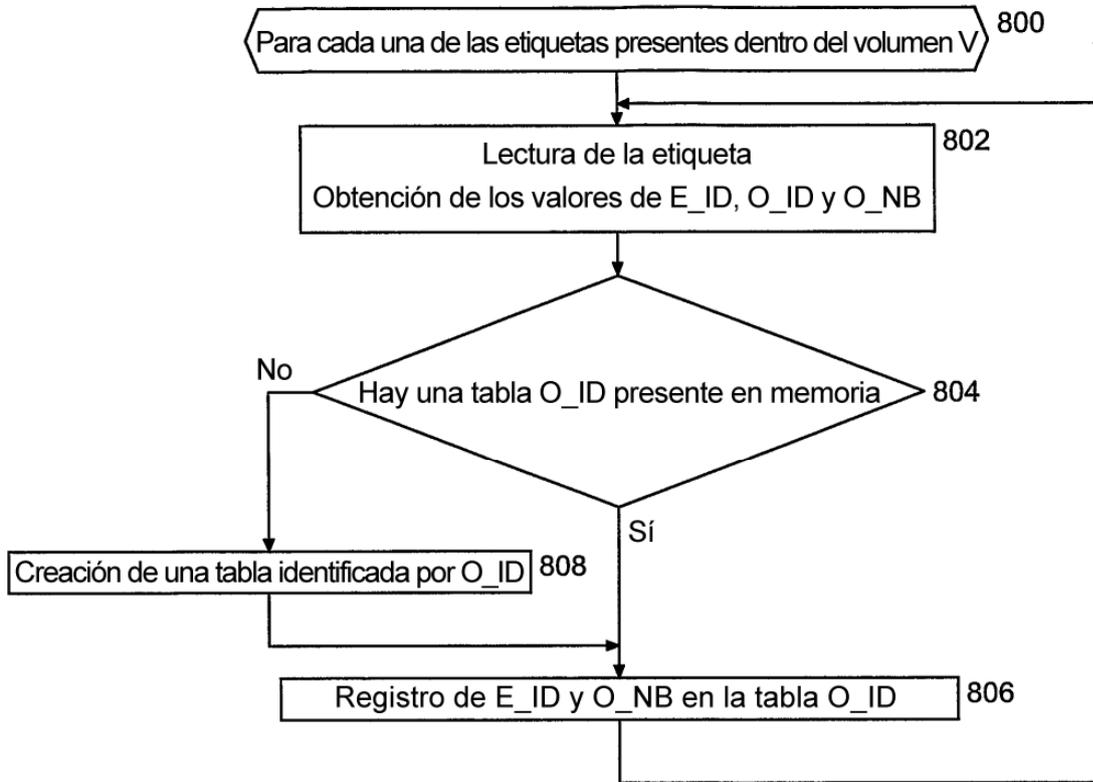


Fig. 8

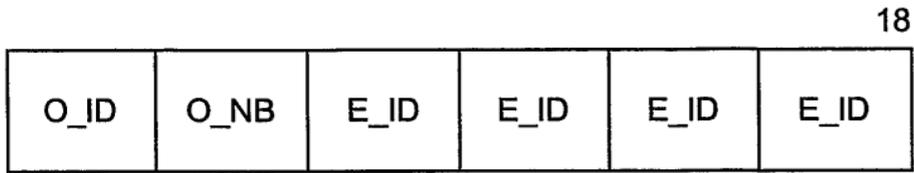


Fig. 9

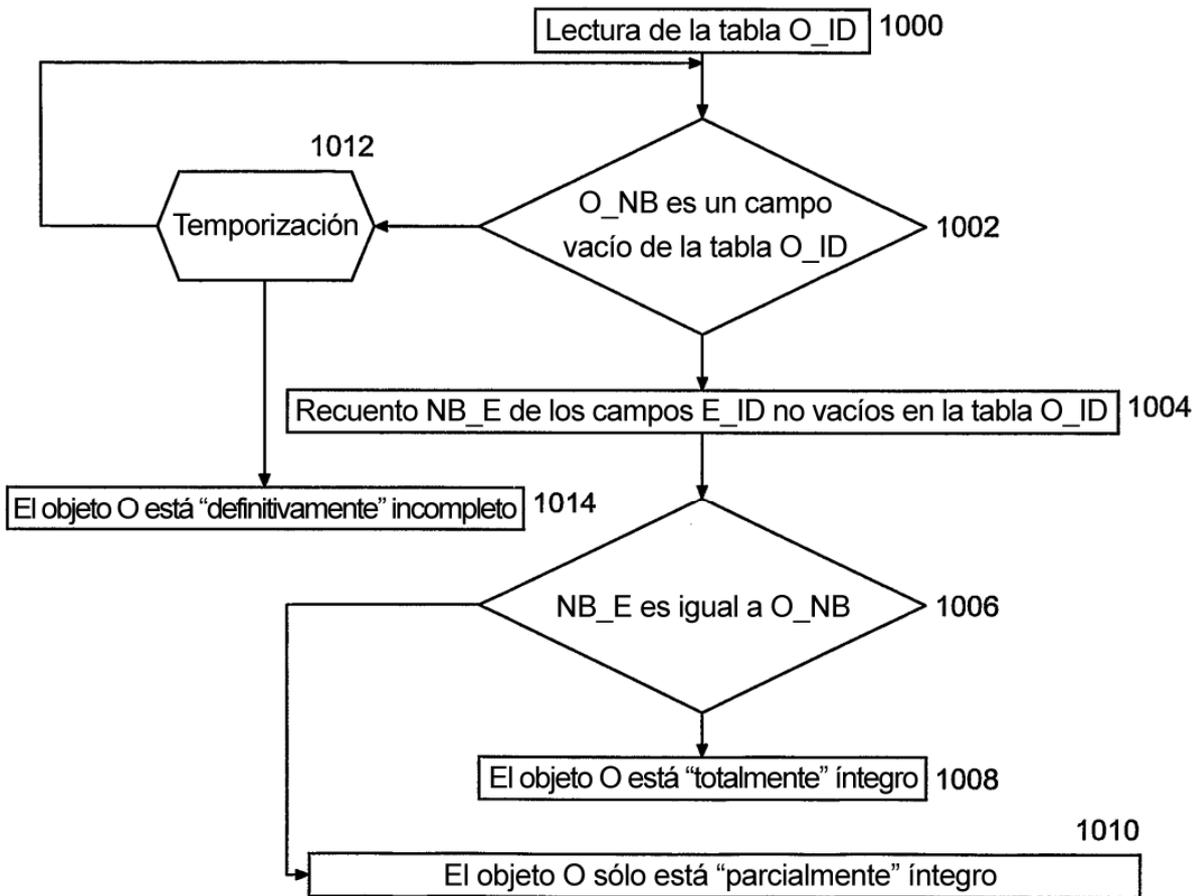


Fig. 10

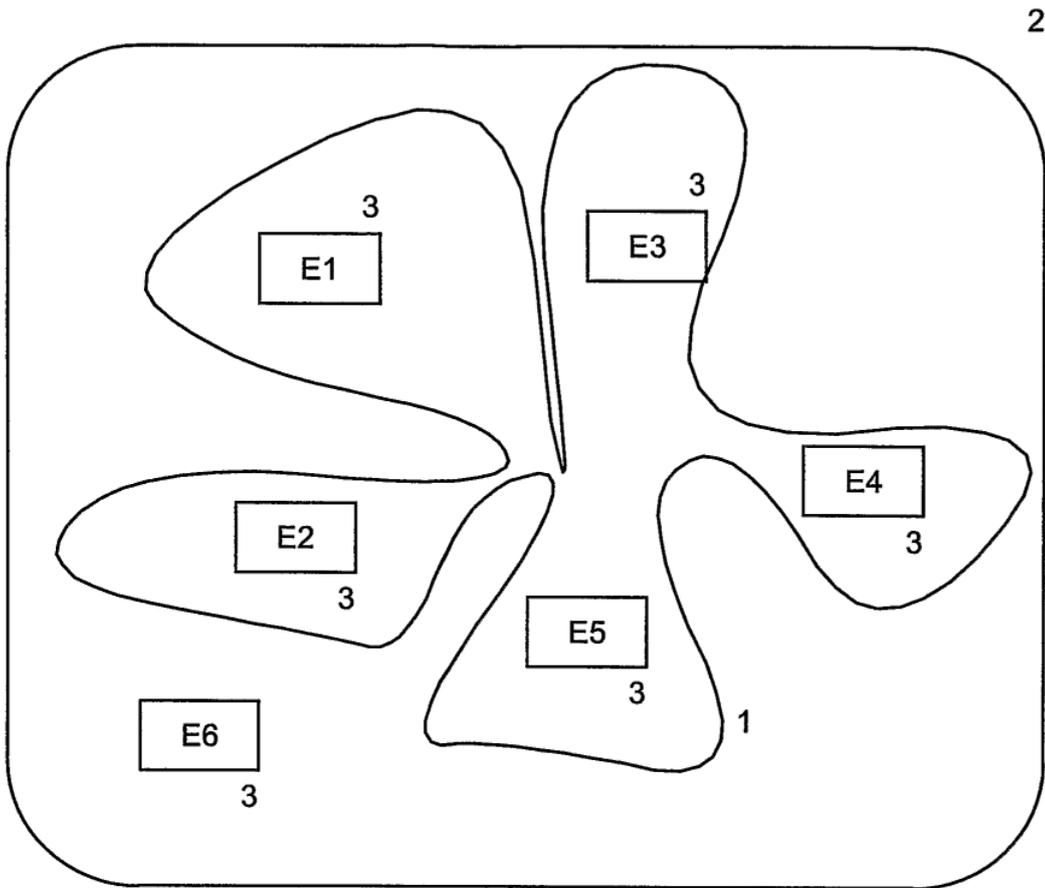


Fig. 11

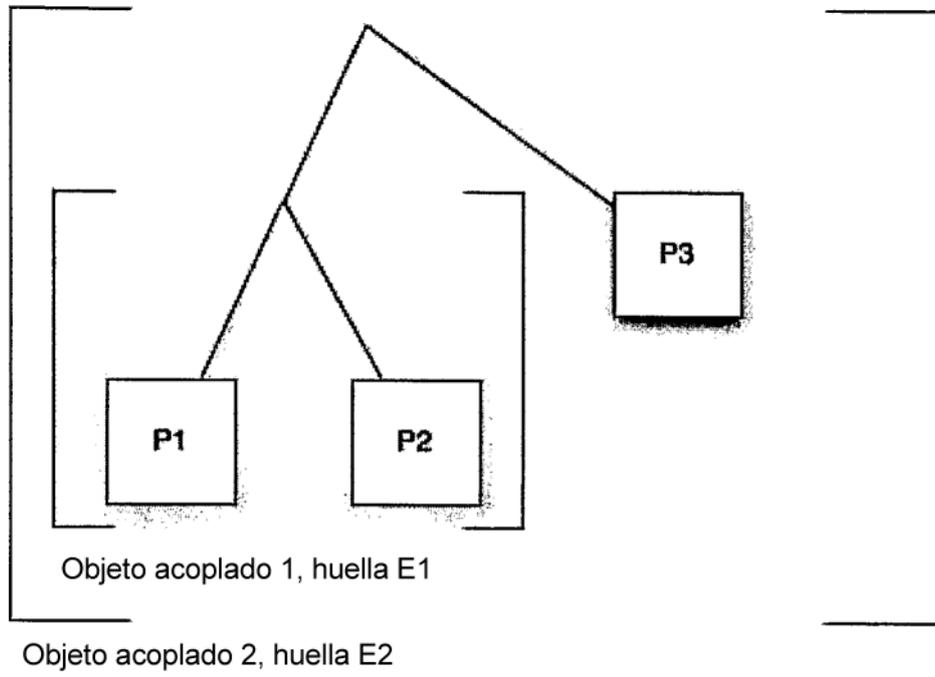


Fig. 12

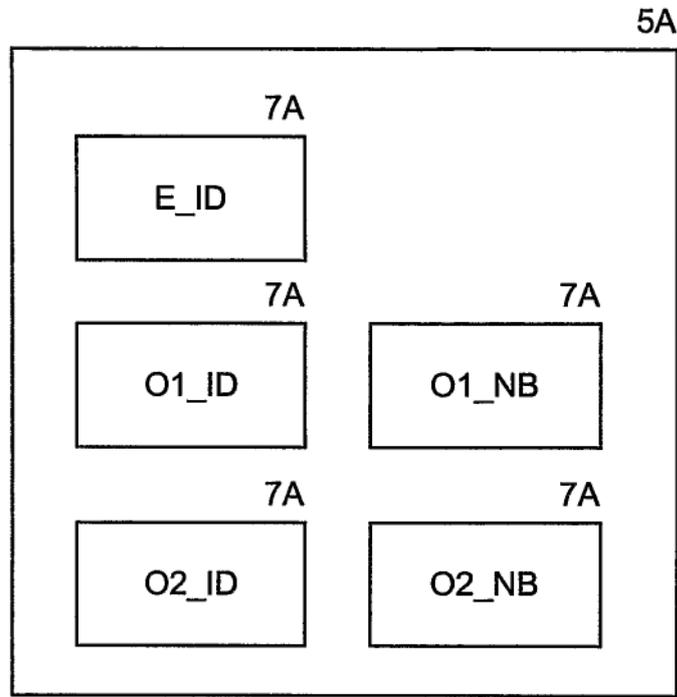


Fig. 13

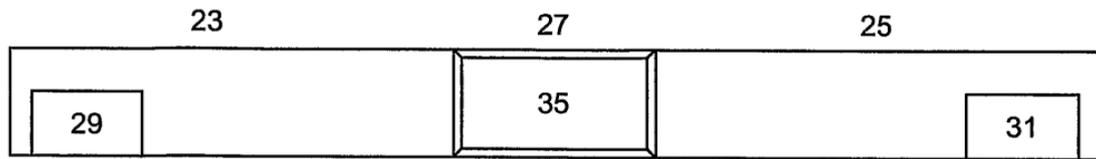


Fig. 14

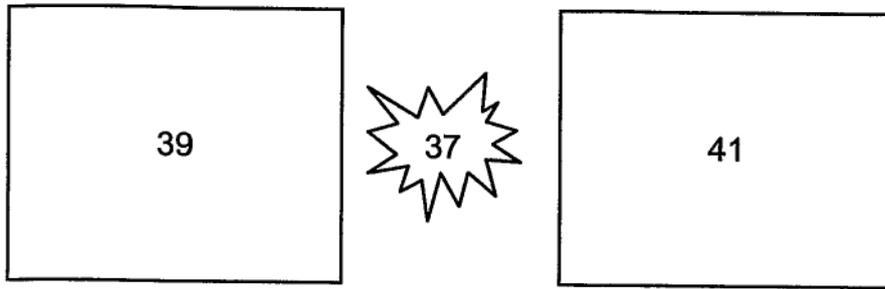


Fig. 15

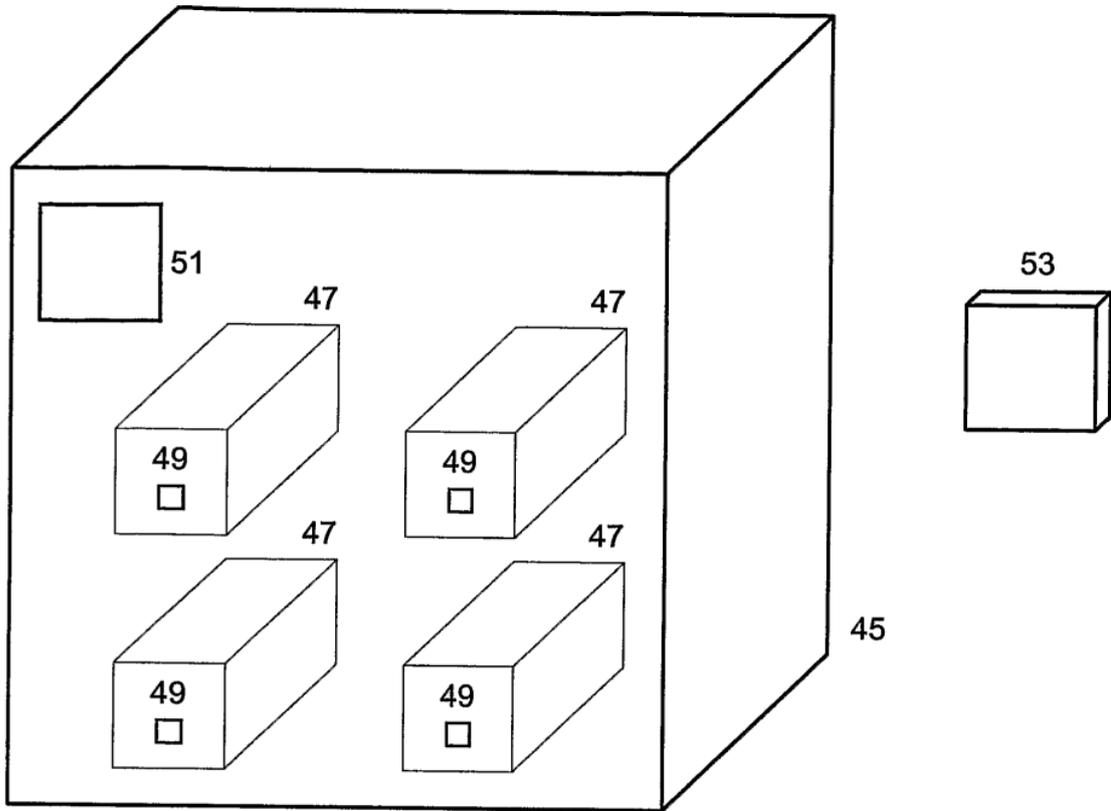


Fig. 16

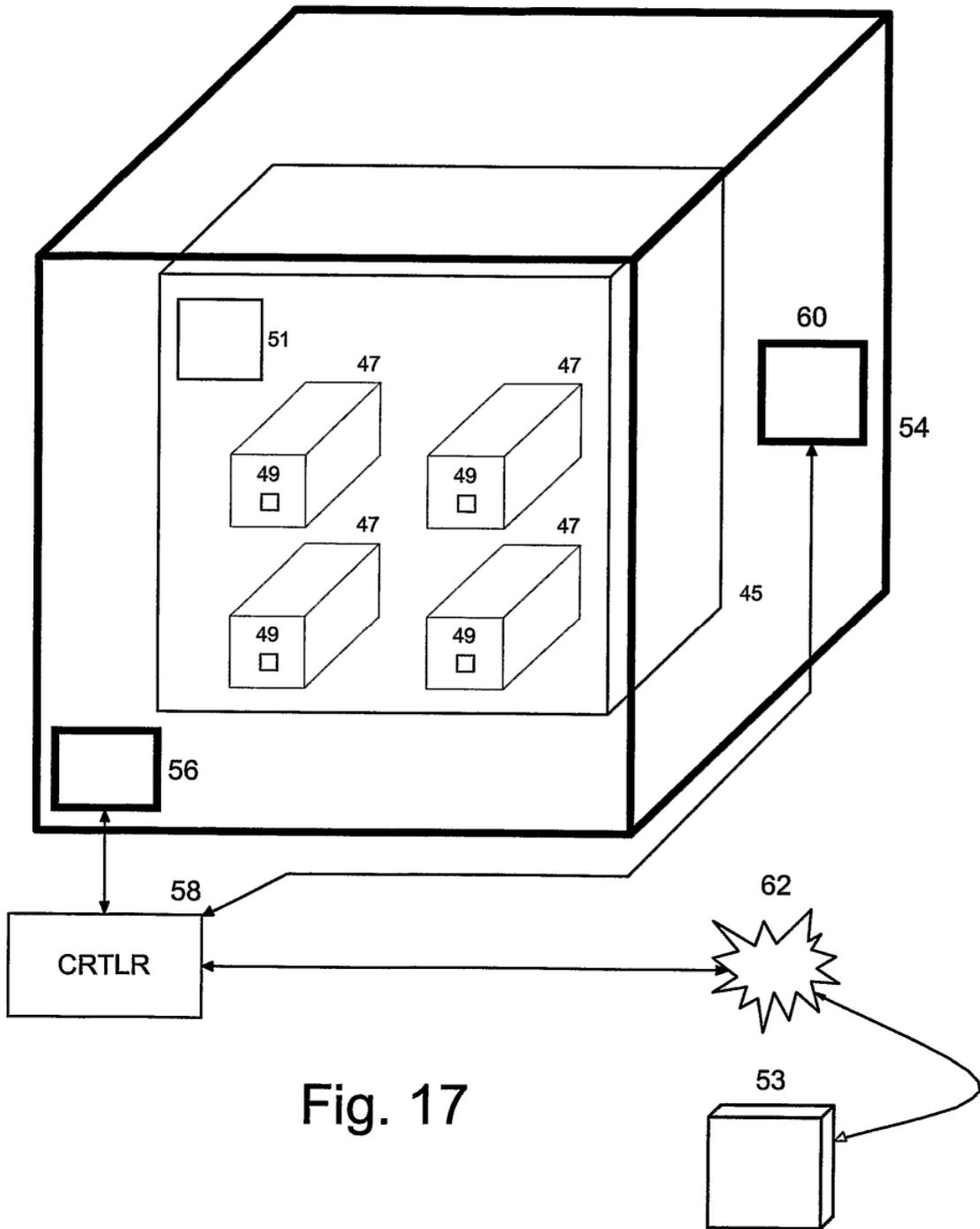


Fig. 17

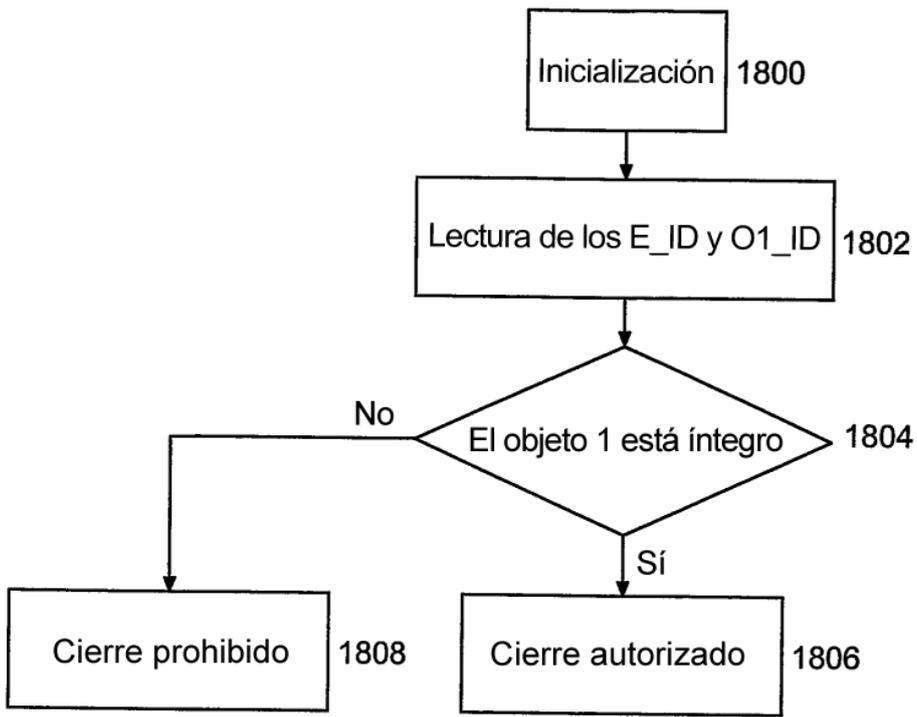


Fig. 18

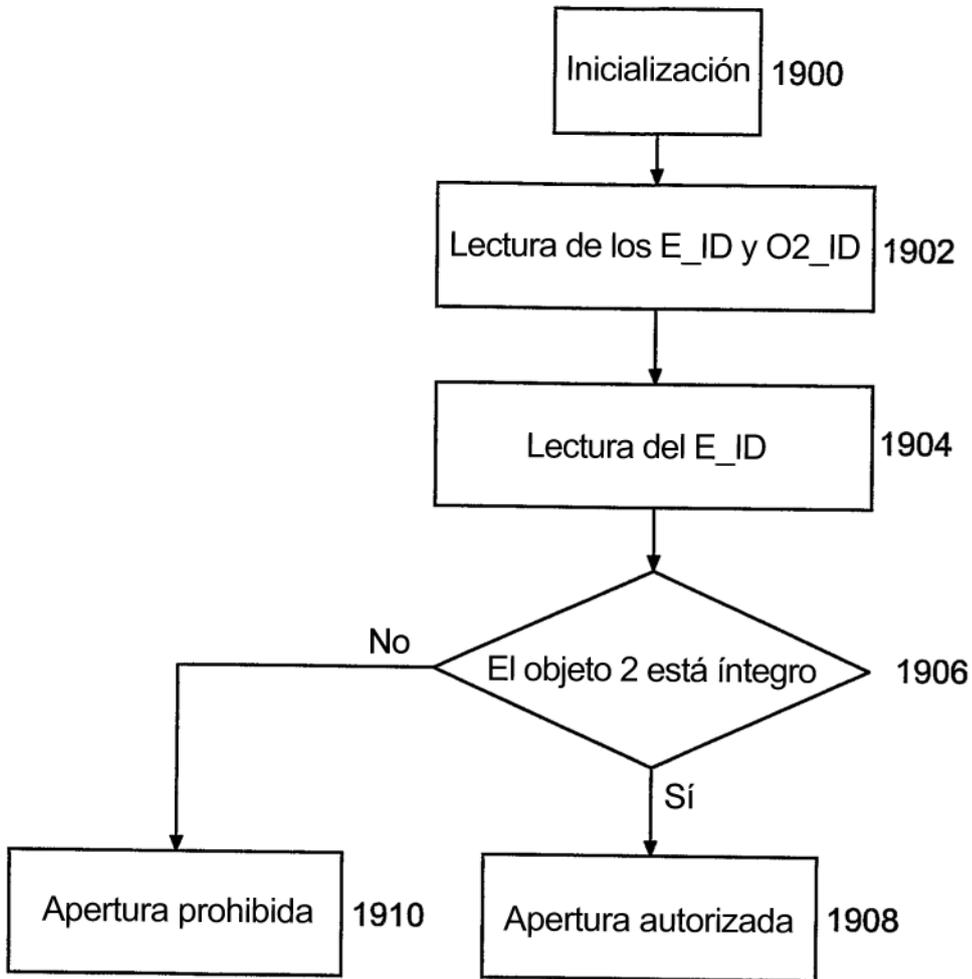


Fig. 19