

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 919**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/00 (2006.01)

H04L 67/12 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2022** **E 23178494 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 4243376**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema para supervisar productos perecederos**

30 Prioridad:

04.10.2021 CH 0703432021

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

04.02.2025

73 Titular/es:

**BERLINGER & CO. AG (100.00%)
Mitteldorfstrasse 2
9608 Ganterschwil, CH**

72 Inventor/es:

**SCHELL, ROGER;
WEBER, MANUEL;
BEER, MARINA y
VAN HOESEL, LODEWIJK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 994 919 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

Método, dispositivo y sistema para supervisar productos perecederos

- 5 La invención se refiere al campo de la supervisión de productos, en particular, al de la supervisión de productos que son sensibles a las condiciones físicas y/o ambientales, tales como productos farmacéuticos. Más específicamente, se refiere a la supervisión de la integridad (inalteración/incolumidad) de productos que usan etiquetas (tales como registradores de datos). En particular, la invención se refiere a supervisar un conjunto de productos, tal como un conjunto de productos que se transportan conjuntamente o un conjunto de productos que se almacenan conjuntamente. La supervisión puede tener lugar, por ejemplo, durante dicho transporte y durante dicho almacenamiento, respectivamente.

15 La invención se refiere a métodos y aparatos (sistemas, dispositivos...) de acuerdo con las cláusulas preliminares de las reivindicaciones. Esta puede hallar aplicación, por ejemplo, en la supervisión de la cadena de frío.

Del documento EP3017402 se conoce una etiqueta (registrador de datos) para supervisar la integridad de un producto en una jeringuilla. La etiqueta comprende una unidad de visualización que comprende una pantalla para visualizar datos en relación con dicha integridad.

20 El documento US 2018/139568 A1 divulga un terminal de comunicación que incluye una unidad de comunicación configurada para transmitir una primera información a un aparato de retransmisión (pasarela) que recibe información transmitida desde una pluralidad de terminales de comunicación y transmite la información recibida a un servidor y que incluye una unidad de determinación configurada para determinar una temporización de transmisión de segunda información transmitida por la unidad de comunicación después de la transmisión de la primera información en función de un estado de comunicación del aparato de retransmisión en el momento de la transmisión de la primera información.

30 En una realización de dicho documento US 2018/139568 A1, cuando no se ha recibido un acuse de recibo de información de sensor transmitida incluso después de un lapso de un período de tiempo predeterminado desde la transmisión de la información de sensor hacia la pasarela, la unidad de determinación controla la unidad de comunicación para transmitir la información de sensor de nuevo. En este caso, la unidad de determinación inicia otra medición de un período de tiempo usando el temporizador. En un caso en el que no se ha recibido el acuse de recibo incluso después de la retransmisión de la información de sensor por un número predeterminado de veces, la unidad de determinación descarta la información de sensor y, posteriormente, lleva a cabo otra medición para obtener información de sensor adicional.

40 El documento US 2017/098374 A1 describe un sistema para la agregación y distribución de datos de aparcamiento que comprende sensores de aparcamiento ubicados cerca de un área de aparcamiento y uno o más dispositivos de pasarela, así como un componente de servicio en la nube que recibe datos de sensores de aparcamiento que indican ocupación y rotación desde los dispositivos de pasarela. El componente de servicio en la nube comprende una base de datos para almacenar los datos de sensor de aparcamiento y un software.

45 El documento US 2015/188671 A1 se refiere a la transmisión de datos sin pérdidas en una red de sensores inalámbricos. Se describe un método que comprende recopilar datos a través de un nodo de sensor inalámbrico; adjuntar una indicación de tiempo a los datos recopilados; almacenar en memoria intermedia los datos recopilados y la indicación de tiempo en un dispositivo de memoria; transmitir los datos recopilados y la indicación de tiempo a una estación base durante un intervalo de tiempo predeterminado; y retransmitir los datos recopilados en donde el nodo sensor no recibe un mensaje de acuse de recibo desde la estación base después de la transmisión de datos.

50 El documento US 2020/322703 A1 divulga un método para su ejecución por un sistema de análisis de datos de supervisión que incluye recibir una pluralidad de datos de medición a partir de un dispositivo de pasarela, indicando cada uno una medición generada por una de una pluralidad de unidades de múltiples sensores. Se genera un conjunto de entradas de medición basándose en los datos de medición, y el conjunto de entradas de medición se añade a una base de datos de medición. Los datos de medición procesados pueden ser recibidos por un módulo generador de paquetes de datos que genera entonces una pluralidad de paquetes de datos para su transmisión al dispositivo de pasarela. Los paquetes de datos pueden incluir indicaciones de tiempo y/o datos de ventana de tiempo para cada medición sin procesar y/o procesada y pueden indicar qué dispositivo sensor recopiló cada medición sin procesar y/o procesada en el paquete de datos.

60 En el documento EP 2 975 587 A1 se describe que un dispositivo de centro de supervisión recibe y recopila datos de detección enviados desde terminales de sensor a través de dispositivos de retransmisión. En dicho documento EP 2 975 587 A1 no se consideran acuses de recibo.

65 El documento WO 01/37507 A2 describe un método para llevar a cabo una transacción que implica la transmisión de datos a través de un enlace entre un terminal móvil y una pasarela. Los datos están en forma de una pluralidad de mensajes de datos en donde cada mensaje comprende al menos un paquete de datos. En el caso en el que un

mensaje tiene una longitud que supera un valor umbral (unidad de transferencia máxima), el mensaje se segmenta en una secuencia de paquetes de datos de longitud adecuada. Después de la transmisión y recepción de los paquetes de datos de la secuencia, estos se reensamblan.

- 5 Puede ser ventajoso comunicar a Internet datos de medición que comprenden datos en relación con condiciones físicas y/o ambientales detectadas a las que se ha expuesto un producto (presumiblemente), como son generados por una etiqueta portadora de sensor correspondiente; en particular, una puede hacerlo ya durante la supervisión, tal como durante el transporte o el almacenamiento del producto.
- 10 De esta forma, los datos de detección pueden guardarse en una ubicación bien definida y segura, tal como en un sistema de servidor conectado a Internet. En consecuencia, los datos de detección a partir de la etiqueta, que se han transmitido a Internet y al sistema de servidor, respectivamente, se conservan, incluso en caso de, por ejemplo, pérdida de la etiqueta.
- 15 Y puede proporcionarse acceso a los datos de detección a partir de prácticamente cualquier lugar, y en particular desde ubicaciones remotas al producto. De esta forma, no es necesario estar cerca de la etiqueta y el producto, respectivamente, para informarse acerca de la integridad del producto. De esta forma, es posible plasmar de forma práctica una supervisión en tiempo real.
- 20 Asimismo, esto hace posible, de una forma sencilla, ampliar la supervisión (y opcionalmente también el procesamiento/evaluación) de una forma tal que un mismo producto (o conjunto de productos) puede supervisarse (centralmente) incluso si se usan diferentes sistemas y/o dispositivos en diferentes momentos, tal como en un almacenamiento inicial, durante un transporte posterior y durante un almacenamiento final.
- 25 Y un análisis con respecto a carriles de transporte específicos o ubicaciones de almacenamiento específicas puede lograrse de una forma relativamente simple, tal como recopilando a partir de dos o más sistemas y/o dispositivos diferentes que están en uso simultáneamente en el mismo carril de transporte o en la misma ubicación de almacenamiento. Y también, puede hacerse fácilmente de esta forma una evaluación a lo largo del tiempo de un carril de transporte específico o una ubicación de almacenamiento específica.
- 30 Y también es posible interrelacionar los datos de detección con datos adicionales, tal como con datos en relación con el clima y/o con tráfico (carretera; agua; aire).
- Además, el procesamiento de los datos de detección, tal como para la evaluación de los datos de detección, por ejemplo, para determinar si puede suponerse, o no, que el producto todavía está intacto, o no, puede lograrse "en la nube", es decir, usando un sistema de servidor conectado a Internet. De esta forma, tal procesamiento de datos no ha de ser logrado necesariamente por la propia etiqueta, de tal modo que puede esta construirse de una forma más simple y más rentable. Y también el consumo de energía de la etiqueta puede ser inferior, de tal modo que la fuente de energía de la etiqueta (por ejemplo, la batería) puede tener unas dimensiones más pequeñas.
- 35 Por lo tanto, tiene sentido contemplar una etiqueta que comprende uno o más sensores y que tiene conectividad a Internet para transmitir a Internet datos de detección que comprenden datos en relación con las condiciones físicas y/o ambientales detectadas por los uno o más sensores.
- 40 De esta forma, pueden lograrse las ventajas esbozadas anteriormente. Y, además, es suficiente usar (y fabricar) solo un único tipo de etiquetas - al menos cuando se prescinde de posibles demandas de diferentes sensores en diferentes etiquetas.
- Sin embargo, los inventores pensaron más allá y contemplaron una forma mejorada de supervisar productos, más particularmente, de supervisar un conjunto de productos. Contemplaron que puede ser ventajoso usar dos tipos diferentes de dispositivos para supervisar un conjunto de productos, en donde un dispositivo de un primer tipo (primer dispositivo) comprende una unidad de detección (que comprende uno o más sensores) y un dispositivo de un segundo tipo (segundo dispositivo) tiene conectividad a Internet - en contraste con el primer dispositivo. Y un primer dispositivo puede comunicarse con un segundo dispositivo - a través de una red de comunicación (primera red de comunicación) que es diferente de la red de comunicación que proporciona la conectividad a Internet (segunda red de comunicación). De esta forma, muchos primeros dispositivos pueden comunicar datos, tales como datos de detección que se originan en su unidad de detección respectiva, a través de un segundo dispositivo a Internet. En consecuencia, los primeros dispositivos pueden ser relativamente pequeños y rentables, debido a que los mismos pueden estar desprovistos de hardware y de software para transmitir datos a Internet.
- 50 Por lo tanto, en lugar de usar muchos dispositivos que tienen una unidad de sensor y conectividad a Internet, se propone introducir un primer y un segundo dispositivo, en donde los primeros dispositivos pueden comunicarse - a través de una primera red de comunicación, tal como de acuerdo con una norma de "Bluetooth de Baja Energía" - con segundos dispositivos; y solo los segundos dispositivos pueden transmitir datos a Internet, a través de una segunda red de comunicación, tal como de acuerdo con una norma de "WiFi" o usando una red de comunicación celular. Cada uno de los segundos dispositivos puede funcionar como una pasarela a Internet para uno o más de los
- 60
- 65

primeros dispositivos.

En particular, cuando muchos productos han de supervisarse por separado o cuando, de lo contrario, es necesario ubicar varios sensores en diferentes ubicaciones del conjunto de productos, el uso propuesto de un número grande de los primeros dispositivos relativamente simples junto con un número pequeño de segundos dispositivos puede ser una forma muy rentable de supervisar el conjunto de productos.

Esto puede hacer posible un manejo mejorado de datos en relación con resultados de detección y con datos de detección, respectivamente.

Y puede hacer posible habilitar la comunicación, en particular la transmisión, de datos a partir de un primer dispositivo más allá de un alcance a lo largo del cual el propio primer dispositivo puede comunicarse.

Sin embargo, los inventores pensaron todavía más allá, contemplando una forma todavía más mejorada de supervisar productos, más particularmente, de supervisar un conjunto de productos. En particular, identificaron que puede ser útil e importante manejar adecuadamente acuses de recibo de datos de detección transmitidos. Contemplaron dispositivos (en particular, primeros dispositivos), sistemas y métodos que, además de lo anterior, pueden ser uno o más de: robustos frente a problemas de comunicación de red y algunos otros problemas técnicos; particularmente a prueba de manipulaciones indebidas; de ahorro de energía, tal como en el sentido de reducir la cantidad de comunicación de red requerida; ventajosos con respecto a la importancia o al valor de los datos recibidos finalmente en el sistema de servidor.

En consecuencia:

Un ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es hacer posible un manejo seguro de datos en relación con resultados de detección.

Un ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es hacer posible un manejo fiable de datos en relación con resultados de detección.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es posibilitar la comunicación, en particular la transmisión, de datos a partir de un primer dispositivo más allá de un alcance a lo largo del cual el propio primer dispositivo puede comunicarse.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es posibilitar una forma particularmente rentable de supervisar productos.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es hacer posible un manejo particularmente a prueba de manipulaciones indebidas de datos en relación con resultados de detección.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es manejar datos de detección de una forma tal que los datos de detección recibidos por un sistema de servidor posibilitan una evaluación mejorada, en particular posibilitan una decisión final acerca de la integridad de un producto en un punto temprano en el tiempo. Especialmente, la evaluación puede mejorarse en ese sentido de que puede basarse en una serie completa (sin huecos) de datos de detección y/o posibilita producir un resultado final.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es salvaguardar externamente datos de detección de una nueva forma, por ejemplo, de una forma particularmente eficiente en cuanto a recursos.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es hacer posible un manejo de datos en relación con resultados de detección que reduce el tráfico de red y/o reduce el número de transmisiones que son necesarias.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es hacer posible un manejo particularmente eficiente en cuanto a la energía de datos en relación con resultados de detección.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es manejar datos de detección de una forma particularmente robusta, en particular reduciendo una influencia que problemas de comunicación de red y/o fallos técnicos tendrían sobre el manejo.

Otro ejemplo de una posible ventaja de una versión de la invención es manejar datos de detección de una forma tal que datos de detección protegidos externamente, en particular datos de detección recibidos por un sistema de servidor, son de una importancia o un valor especialmente alto.

Otros objetos y ventajas surgen de la descripción y las realizaciones anteriores y posteriores.

Al menos uno de estos objetos o estas ventajas se logra, al menos parcialmente, mediante aparatos (por ejemplo, sistemas, dispositivos) y métodos de acuerdo con las reivindicaciones de patente.

Puntos importantes de la invención ya se ponen de manifiesto en el primer dispositivo. Por ejemplo, en particular, como sigue:

- 5 El primer dispositivo para supervisar uno o más productos, tal como un subconjunto de productos, comprende unas primeras unidades funcionales, en donde las primeras unidades funcionales comprenden
- una primera unidad de detección que comprende un sensor para detectar condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se exponen los uno o más productos;
 - 10 - una primera unidad de almacenamiento para el almacenamiento de datos; y
 - una primera unidad de comunicación para comunicarse a través de una primera red de comunicación.

El primer dispositivo puede configurarse además

- 15 - para llevar a cabo repetidamente una etapa de detección en la que dichas condiciones físicas y/o ambientales se detectan usando el sensor; y
- para cada una de las etapas de detección, para almacenar en la primera unidad de almacenamiento
 - datos de detección indicativos de un resultado de la detección respectiva;
 - 20 - datos de tiempo indicativos de un tiempo de detección asociado con los datos de detección respectivos; y
 - datos de estado indicativos de un estado de transmisión de los datos de detección respectivos.

Los datos de estado pueden usarse para fines de contabilidad que facilitan un manejo ventajoso de los datos de detección, en particular cuando se decide cuáles de estos datos deberán transmitirse en qué momento.

25 El primer dispositivo puede configurarse adicionalmente para, repetidamente, preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión a través de la primera red de comunicación, en donde, en cada una de las transmisiones, se transmite un primer conjunto de datos a través de la primera red de comunicación. Y cada uno de los primeros conjuntos de datos puede comprender

- 30 - datos de ID de transmisión que identifican la transmisión respectiva;
- primeros datos de ID que identifican el primer dispositivo;
 - uno o más de los datos de detección; y
 - para cada uno de los uno o más datos de detección: los datos de tiempo asociados respectivos.

35 Los datos de ID de transmisión pueden facilitar el proceso de acuse de recibo. Las perturbaciones en la comunicación de red a menudo dan como resultado un retardo o incluso pérdida de transmisiones. Los datos de ID de transmisión pueden hacer posible rastrear eficazmente cada transmisión.

40 Los primeros datos de ID pueden simplificar el encaminamiento en la comunicación de red, por ejemplo, para habilitar transmisiones dirigidas y/o selectivas, lo que puede evitar transmisiones superfluas. Los primeros datos de ID pueden además hacer que el manejo de datos sea más seguro. Como queda claro a partir de lo anterior, los datos de detección se almacenan en la primera unidad de almacenamiento.

45 El primer dispositivo puede configurarse además

- para almacenar en la primera unidad de almacenamiento, para cada una de las transmisiones y tras llevar a cabo la transmisión respectiva, los datos de ID de transmisión asociados con la transmisión respectiva; y
- 50 - para enlazar los datos de ID de transmisión almacenados a cada uno de los datos de detección respectivos comprendidos en el primer conjunto de datos transmitido en la transmisión respectiva.

Esto puede simplificar el proceso de acuse de recibo posibilitando una identificación simple y clara de datos de detección que se han transmitido en una transmisión específica.

55 El primer dispositivo puede configurarse además

- para recibir conjuntos de datos de acuse de recibo a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo datos de ID de transmisión que identifican una de las transmisiones llevadas a cabo por el primer dispositivo.

60 De esta forma, cada conjunto de datos de acuse de recibo lleva información que revela de qué transmisión deberá ser dado acuse de recibo por el mismo.

Y el primer dispositivo puede configurarse además

65

- para establecer el estado de transmisión de datos de detección a "listo" tras almacenar los datos de detección respectivos en la primera unidad de almacenamiento; y
- para establecer el estado de transmisión de datos de detección a "con acuse de recibo" tras recibir un conjunto de datos de acuse de recibo a través de la primera red de comunicación que comprende datos de ID de transmisión enlazados a los datos de detección respectivos.

De esta forma, puede distinguirse entre datos de detección de los que no se ha dado acuse de recibo y datos de detección de los que se ha dado acuse de recibo, es decir, que han sido recibidos, por ejemplo, por un sistema de servidor conectado a Internet. No es necesario que aquellos de los que se ha dado acuse de recibo se transmitan otra vez.

El primer dispositivo descrito puede posibilitar un manejo seguro de datos de detección de una forma eficiente en cuanto a recursos.

En particular, los datos de estado pueden usarse en la preparación de las transmisiones, más particularmente en la selección de datos de detección. Más específicamente, la preparación de la transmisión puede llevarse a cabo dependiendo de los datos de estado.

Por ejemplo, en la preparación de las transmisiones, pueden excluirse datos de detección que tienen un estado de transmisión de "con acuse de recibo" cuando se seleccionan datos de detección que van a incluirse en el primer conjunto de datos de los datos de detección almacenados en la primera unidad de almacenamiento.

En algunas realizaciones, uno o más de los primeros conjuntos de datos comprenden datos de notificación indicativos de una o más notificaciones del primer dispositivo. De esta forma, cada primer dispositivo puede proporcionar información adicional, por ejemplo, al sistema de servidor. Por ejemplo, puede notificar, por ejemplo, al sistema de servidor, de problemas y/o situaciones de peligro para el/los producto(s) supervisado(s) de los que el primer dispositivo tuvo conocimiento.

En algunas realizaciones, uno o más de los primeros conjuntos de datos comprenden datos de error indicativos de uno o más errores del primer dispositivo. De esta forma, cada primer dispositivo puede notificar, por ejemplo, al sistema de servidor, cualquier error que haya detectado, como que su batería esté baja o que el sensor esté defectuoso.

En algunas realizaciones, uno o más de los conjuntos de datos de acuse de recibo comprenden datos de comando indicativos de uno o más comandos que van a ser ejecutados por el primer dispositivo. De esta forma, pueden transmitirse comandos al primer dispositivo, por ejemplo, desde el sistema de servidor. Por ejemplo, cuando por alguna razón, el primer dispositivo debiera interrumpir la detección y transmisión, un comando correspondiente puede transmitirse al primer dispositivo, de tal modo que, en respuesta, este puede interrumpir la detección y transmisión.

En algunas realizaciones, el primer dispositivo puede configurarse para ejecutar los uno o más comandos tras la recepción de un conjunto de datos de acuse de recibo que comprende datos de comando.

Hay un primer aspecto de la invención, que se refiere a la atribución de datos de detección a transmisiones. Se refiere a una forma de controlar el orden de llegada de datos de detección, tal como su llegada a un sistema de servidor conectado a Internet. En particular, dicho control del orden deberá funcionar también en caso de problemas técnicos, tal como en caso de perturbaciones de red, como cuando un segundo dispositivo al que el primer dispositivo ha transmitido un primer conjunto de datos no puede comunicarse a través de la segunda red de comunicación durante algún tiempo, o cuando el segundo dispositivo tiene algún mal funcionamiento, tal como que no funcione en absoluto debido a que se haya agotado la energía de la batería.

Los inventores contemplaron que puede ser muy valioso hallar una forma de asegurar, también en circunstancias difíciles, por ejemplo, en caso de problemas técnicos tales como los descritos anteriormente, que los datos de detección lleguen, por ejemplo, a dicho sistema de servidor, en un orden particular en relación con sus tiempos de detección asociados respectivos. Más específicamente, los inventores contemplaron que sería muy valioso lograr que siempre que lleguen datos de detección, por ejemplo, al sistema de servidor, se puede estar seguro de que no hay, almacenados en el primer dispositivo respectivo que ha enviado los datos de detección, ningunos datos de detección adicionales que aún no han llegado (al sistema de servidor) y que son más antiguos que los más nuevos de los datos de detección que han llegado.

En cualquier momento, puede estarse seguro de que los datos de detección que han llegado, por ejemplo, al sistema de servidor, están completos hasta los más nuevos. Por lo tanto, en cualquier momento, es posible formular un juicio final con respecto a la integridad de los productos supervisados por el primer dispositivo hasta el momento de los datos de detección más nuevos que han llegado. En otras palabras, no hay ambigüedad con respecto a la integridad (hasta el tiempo de detección de los datos de detección recibidos más nuevos) - lo que, sin embargo, podría ser el caso de otra forma, tal como cuando fuera posible que los datos de detección relativamente antiguos

llegaran más tarde que datos de detección relativamente nuevos.

Dicho de todavía otra forma: Puede asegurarse que, en Internet y en el sistema de servidor, respectivamente, un conjunto completo (sin huecos) de datos de detección ya está disponible en un momento muy temprano. Y además, puede asegurarse que, en el momento de la recepción de un primer conjunto de datos por el sistema de servidor, no existen datos de detección del primer dispositivo respectivo y su sensor, respectivamente, que serían más antiguos y de los que aún no se ha dado acuse de recibo. Es decir, cada vez que se recibe un primer conjunto de datos por el sistema de servidor, puede tenerse la seguridad de que los datos de detección en Internet y en el servidor, respectivamente, están completos; es decir, no hay ningún hueco en el conjunto de datos de detección recibidos.

Esto representa una forma muy ventajosa de manejar datos de detección, debido a que hace posible producir, por ejemplo, en el sistema de servidor, una declaración inequívoca (terminal) final con respecto a la integridad del producto hasta un punto muy temprano en el tiempo.

Hacer referencia a datos de detección "antiguos" o "más antiguos" y a datos de detección "nuevos" o "más nuevos" significa más precisamente que el tiempo de detección asociado con los datos de detección es anterior y posterior, respectivamente.

El primer aspecto puede lograrse en un primer dispositivo, en particular como sigue:

Para cada una de las transmisiones es aplicable que, en el momento de preparar la transmisión respectiva:

- (a) cada uno de los uno o más datos de detección que van a estar comprendidos en el primer conjunto de datos que va a transmitirse en la transmisión respectiva tiene un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo"; y
- (b) todos los uno o más datos de detección comprendidos en el primer conjunto de datos que va a transmitirse en la transmisión respectiva constituyen una serie de datos de detección, comprendiendo la serie:
 - (b1) datos de detección denominados primeros datos de detección, que son datos de detección asociados con un tiempo de detección que se denomina primer tiempo de detección, que es el más temprano de todos los tiempos de detección que están asociados con uno cualquiera de los datos de detección que están almacenados en la primera unidad de almacenamiento y que tienen un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo";
 - (b2) datos de detección denominados últimos datos de detección, que son datos de detección asociados con un tiempo de detección que se denomina último tiempo de detección, que es el más reciente de todos los tiempos de detección asociados con unos cualesquiera de los datos de detección de la serie; y
 - (b3) cualesquiera datos de detección almacenados en la primera unidad de almacenamiento, que están asociados con un tiempo de detección que es idéntico o posterior al primer tiempo de detección y que es idéntico o anterior al último tiempo de detección.

En otras palabras, el primer dispositivo puede configurarse además para lograr la preparación de las transmisiones de una forma tal que, para cada una de las transmisiones son aplicables, en el momento de preparar la transmisión respectiva: las características (a), (b), (b1), (b2) y (b3) como anteriormente.

Esto puede verse como describir cómo se seleccionan aquellos datos de detección que van a incluirse en una transmisión. La característica (a) asegura que datos de detección de los que ya se ha dado acuse de recibo no se envían de nuevo. Esto reduce el tráfico de red. La característica (b1) asegura que la serie de datos de detección que va a incluirse en la transmisión incluye los datos de detección de los que aún no se ha dado acuse de recibo más antiguos. Por lo tanto, se evita un hueco en datos de detección antiguos. La característica (b2) define básicamente los datos de detección más nuevos que van a incluirse en una transmisión. Mediante la característica (b3) se asegura que no hay ningún hueco entre los datos de detección más antiguos y los más nuevos en la serie que va a transmitirse. Por lo tanto, puede entenderse, en resumen, que la característica (b3) asegura que la serie transmitida es una serie completa en el tiempo, es decir, una serie consecutiva (con respecto a los tiempos de detección). Mediante la característica (b) se excluye que se incluyan datos de detección adicionales en la transmisión, que no se incluirían en la serie. Es decir, el primer conjunto de datos puede estar desprovisto de datos de detección adicionales, más claramente, desprovisto de cualesquiera datos de detección adicionales almacenados en la primera unidad de almacenamiento. Sin embargo, todos los datos de detección se almacenan en la primera unidad de almacenamiento, como se ha descrito adicionalmente anteriormente.

Por lo tanto, todos los datos de detección incluidos en una transmisión forman una serie completa en el tiempo de datos de detección, empezando con los datos de detección de los que no se ha dado acuse de recibo más antiguos.

Por ejemplo, en el caso trivial de que solo se transmita un dato de detección, esos datos de detección son simultáneamente los primeros datos de detección (véase (b1)) y los últimos datos de detección (véase (b2)), y serán los datos de detección más antiguos en la primera unidad de almacenamiento (véanse (b) y (b1)) de los que aún no

se ha dado acuse de recibo (estado de transmisión establecido a un valor diferente de "con acuse de recibo") (véase (a)).

Si los únicos valores que puede asumir el estado de transmisión son "listo" y "con acuse de recibo", la locución "que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo"" en las características (a) y (b1) puede sustituirse por "que se establece a "listo"". Más adelante, se introduce otro estado ("enviado"). En ese caso: Si los únicos valores que puede asumir el estado de transmisión son "listo", "enviado" y "con acuse de recibo", la locución "que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo"" en las características (a) y (b1) puede sustituirse por "que se establece a "listo" o se establece a "enviado"".

Para reducir el tráfico de red, pueden aplicarse perfeccionamientos adicionales. En particular, cuando se define un tamaño de transmisión máximo en un protocolo de la primera red de comunicación, el primer dispositivo puede configurarse además

- para seleccionar, para cada una de las transmisiones, los últimos datos de detección de tal modo que la serie respectiva de datos de detección comprende tantos datos de detección como sea posible (en otras palabras: comprende un número máximo de datos de detección), de tal modo que un tamaño de la transmisión respectiva es idéntico a o menor que el tamaño de transmisión máximo.

En otras palabras, se hace uso del tamaño de cada transmisión en la medida de lo posible. En cada transmisión se incluyen tantos datos de detección (y datos de tiempo asociados) como sea posible.

Por ejemplo, a partir del tamaño de transmisión máximo, puede resultar un tamaño máximo para el primer conjunto de datos, y dentro del tamaño máximo para el primer conjunto de datos, se incluye una serie de datos de detección tan grandes como sea posible (además de datos de tiempo asociados, datos de ID de transmisión y, posiblemente, datos adicionales).

Para un manejo de datos de detección más perfeccionado, el primer dispositivo puede configurarse además

- para establecer el estado de transmisión de datos de detección a "enviado" tras llevar a cabo una transmisión a través de la primera red de comunicación que comprende un primer conjunto de datos que comprende los datos de detección respectivos.

De esta forma, puede distinguirse, por ejemplo, en la preparación de las transmisiones, entre datos de detección con estado de transmisión "enviado", que ya se han enviado (al menos una vez) y de los que aún no se ha dado acuse de recibo, y datos de detección con estado de transmisión "listo", que aún no se han enviado.

Puede hacerse uso de esto en realizaciones en las que el primer dispositivo está configurado además

- para preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión adicional tras detectar que hay datos de detección almacenados en la primera unidad de almacenamiento que tienen un estado de transmisión que se establece a "enviado" y que cumplen una condición de reenvío.

Tras detectar que la condición de reenvío es cumplida por al menos uno de los datos de detección, se desencadena una transmisión adicional. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando un segundo dispositivo que ha recibido la transmisión (a través de la primera red de comunicación) no puede comunicarse a través de la segunda red de comunicación, por ejemplo, por razones técnicas, tales como problemas de red o un defecto de la segunda unidad de comunicación del segundo dispositivo. Entonces, dicho segundo dispositivo no puede, por ejemplo, reenviar el primer conjunto de datos a, por ejemplo, el sistema de servidor. La transmisión adicional puede ser recibida entonces, por ejemplo, por un segundo dispositivo diferente - que es de esperar que funcione correctamente y pueda comunicarse a través de la segunda red de comunicación y transmitir el primer conjunto de datos, por ejemplo, al sistema de servidor.

Por ejemplo, el primer dispositivo puede configurarse

- para preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión adicional tras detectar que se almacenan datos de detección en la primera unidad de almacenamiento que tienen un estado de transmisión que se establece a "enviado" para una duración que supera un tiempo de espera preestablecido.

Por lo tanto, si hay datos de detección específicos de los que no se da acuse de recibo durante un tiempo prolongado, más específicamente durante un tiempo que supera un tiempo umbral (el tiempo de espera preestablecido), se preparará y se llevará a cabo otra transmisión - que comprende dichos datos de detección específicos (véanse los detalles anteriores). Esto puede mejorar el manejo de datos de detección, por ejemplo, debido a que puede evitarse que una transmisión sin acuse de recibo (incluyendo dichos datos de detección específicos) excluya una transmisión de nuevos datos de detección: Es necesario que los datos de detección

específicos (antiguos, de los que no se ha dado acuse de recibo) se incluyan en las transmisiones y también en todas las posteriores, sin un hueco (véase lo anterior), de tal modo que un tamaño de transmisión máximo puede, en ese punto, excluir la preparación (y la ejecución posterior) de una transmisión que incluye datos de detección muy nuevos.

5 Cuando el tiempo transcurrido después de establecer el estado de transmisión de datos de detección a "enviado" supera el tiempo de espera preestablecido, puede desencadenarse la preparación (y ejecución) de una transmisión adicional.

10 Una forma posible de implementar esto es iniciar, para cada dato de detección enviado (o para cada transmisión llevada a cabo), un temporizador que desencadena una transmisión adicional después de haber alcanzado el tiempo de espera preestablecido. Después de que se haya logrado la transmisión adicional, el temporizador puede restablecerse y reiniciarse.

15 Dependiendo de las circunstancias, el tiempo de espera preestablecido puede ascender a una duración de, por ejemplo, entre 2 min y 6 horas.

El cumplimiento de la condición de reenvío y el hecho de superar un tiempo de espera preestablecido son dos ejemplos de sucesos desencadenantes que desencadenan la preparación de una transmisión (adicional). Otros
20 sucesos desencadenantes posibles pueden ser, por ejemplo, uno de

- (nuevos) datos de detección se almacenan en la primera unidad de almacenamiento (después de que se haya logrado una (nueva) etapa de detección);
- un tiempo preestablecido después de que haya transcurrido la última transmisión;
- 25 - el primer dispositivo se reconecta a la primera red de comunicación (después de que se haya interrumpido su conexión a la primera red de comunicación);
- el estado de transmisión de todos los datos de detección en una transmisión recibida (recibida por el primer dispositivo) se ha establecido a "con acuse de recibo".

30 Lo que se describe en el presente documento con respecto al primer aspecto se refiere principalmente a un sensor de un primer dispositivo. Este puede ser el único sensor del primer dispositivo. Sin embargo, en algunas realizaciones, cada primer dispositivo comprende uno o más sensores adicionales (para detectar condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se exponen los uno o más productos), es decir, puede comprender dos o más sensores.

35 En ese caso, en un escenario, las características descritas son aplicables por separado a cada sensor (y a sus datos de detección respectivos). En particular, esto puede significar que se asegura por separado para cada sensor, que se transmite una serie completa en el tiempo para detectar datos de las etapas de detección llevadas a cabo con el sensor respectivo en cada transmisión (en donde no todas las transmisiones transmiten necesariamente datos de
40 detección a partir de cada uno de los sensores - en otras palabras, la serie completa en el tiempo puede tener cero miembros, es decir, no comprender ningún dato). La declaración inequívoca y terminal con respecto a la integridad que puede hacerse, puede referirse, a este respecto, solo a una específica de las condiciones físicas y/o ambientales, en concreto, la condición física y/o ambiental detectada por el sensor respectivo. Por lo tanto, en ese caso, no es posible hacer un juicio final con respecto a la integridad del/de los producto(s) supervisado(s) con
45 respecto a todas las condiciones físicas y/o ambientales detectadas. Por lo tanto, en este escenario solo puede obtenerse una imagen limitada.

Sin embargo, en otro escenario, la atribución de datos de detección a transmisiones no se logra de la forma que se acaba de describir por separado para cada sensor, sino que se logra para datos de detección a partir de dos o más
50 sensores del primer dispositivo. En particular, puede lograrse para todos los datos de detección, independientemente del sensor (del primer dispositivo) por medio del cual se ha llevado a cabo la etapa de detección respectiva.

Con este escenario incluido en la descripción del primer dispositivo, es aplicable lo siguiente:

- 55
- la primera unidad de detección comprende uno o más sensores, cada uno para detectar condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se exponen los uno o más productos; y

el primer dispositivo está configurado, para cada uno de los uno o más sensores,

- 60
- para llevar a cabo repetidamente una etapa de detección en la que las condiciones físicas y/o ambientales respectivas se detectan usando el sensor respectivo.

Los uno o más sensores pueden ser, pero no es necesario que sean, todos los sensores comprendidos en el primer
65 dispositivo.

Por lo tanto, la selección de datos de detección para una transmisión en este escenario puede distinguir pero no es necesario que distinga datos de detección con respecto al sensor por medio del cual se obtuvieron los mismos, pero puede tratar todos los datos de detección por igual.

5 Un segundo aspecto de la invención se refiere a la seguridad y, en particular, a la invulnerabilidad ante manipulaciones indebidas del manejo de datos de detección, más particularmente del manejo de acuse de recibo.

10 Más específicamente, cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo puede firmarse digitalmente, comprendiendo una firma digital. Y el primer dispositivo puede configurarse adicionalmente para verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo recibido y con la ayuda de la firma digital comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo, una autenticidad de los datos de ID de transmisión comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo - y, en donde sea aplicable, también una autenticidad de datos adicionales comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo.

15 Por lo tanto, se propone aumentar la seguridad y, en particular, la invulnerabilidad ante manipulaciones indebidas por medio de la firma digital de cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo. Esto puede ser logrado por el sistema de servidor.

20 Por ejemplo, para firmar digitalmente un conjunto de datos de acuse de recibo, puede aplicarse una función de troceo a los datos comprendidos en el mismo, tal como a los datos de ID de transmisión y, entonces, los datos de troceo resultantes (datos sometidos a troceo) se cifran, tal como aplicando una clave digital. Los datos (cifrados) resultantes son la firma digital, que se incluye en el conjunto de datos de acuse de recibo. Para fines de verificación, el primer dispositivo, por ejemplo, puede aplicar una clave digital apropiada para descifrar la firma digital para obtener los datos de troceo (originales) y comparar estos con los datos de troceo que obtiene el primer dispositivo aplicando la función de troceo apropiada a los datos comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibidos además de la firma digital, por ejemplo, aplicando la función de troceo apropiada a los datos de ID de transmisión. Si ambos datos de troceo son idénticos, se verifica la autenticidad, por ejemplo, de los datos de ID de transmisión comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo. De lo contrario, se debe suponer fraude.

30 Por medio de los datos de ID de transmisión, el primer dispositivo, por ejemplo, puede identificar aquellos datos de detección (enlazados a los datos de ID de transmisión) cuyo estado de transmisión ha de establecerse a "con acuse de recibo" en respuesta a la recepción (en el primer dispositivo) de los conjuntos de datos de acuse de recibo.

35 En algunas realizaciones, cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo se cifra, en particular además de firmarse digitalmente. Esto puede mejorar adicionalmente la seguridad y, en particular, la invulnerabilidad ante manipulaciones indebidas.

40 En algunas realizaciones, cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo comprende, además,

- datos de ID de origen que identifican un origen del conjunto de datos de acuse de recibo respectivo; y
- datos de ID de destino que identifican un destino para el conjunto de datos de acuse de recibo respectivo.

45 El origen es el elemento que ha generado - y habitualmente también ha transmitido (inicialmente) - el conjunto de datos de acuse de recibo respectivo. Por ejemplo, el origen puede ser el sistema de servidor al que se transmitieron los datos de detección.

50 El destino es el dispositivo que se pretende que reciba (finalmente) el conjunto de datos de acuse de recibo respectivo, es decir, habitualmente el dispositivo, más particularmente el primer dispositivo, que ha llevado a cabo la transmisión de la que está siendo dado acuse de recibo por el conjunto de datos de acuse de recibo respectivo.

55 Por ejemplo, los datos de ID de destino pueden ser idénticos a los primeros datos de ID de un primer dispositivo que es el destino (para el conjunto de datos de acuse de recibo).

Además, el primer dispositivo puede configurarse para verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo recibido y con la ayuda de la firma digital comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo, una autenticidad

- 60 - de los datos de ID de origen comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo; y
- de los datos de ID de destino comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo.

65 Esto puede lograrse, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente para los datos de ID de transmisión, tal como incluir aplicar una función de troceo colectivamente a los datos de ID de transmisión, los datos de ID de origen y los datos de ID de destino.

Por medio de los datos de ID de origen, el primer dispositivo, por ejemplo, puede verificar que el conjunto de datos de acuse de recibo se origina de hecho en un origen esperado, tal como en un sistema de servidor específico.

- 5 Por medio de los datos de ID de destino, el primer dispositivo, por ejemplo, puede verificar que el conjunto de datos de acuse de recibo está destinado a ser recibido por el mismo, como se describirá en el presente caso:
En algunas realizaciones, cada uno de los primeros conjuntos de datos comprende primeros datos de ID que identifican el primer dispositivo, y el primer dispositivo (D1) está configurado además

- 10 - para comparar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo recibido, los datos de ID de destino comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo con los primeros datos de ID; y
- para llevar a cabo la etapa de establecer el estado de transmisión de datos de detección a "con acuse de recibo" solo si un resultado de la comparación es positivo.

- 15 De esta forma, el proceso de acuse de recibo puede hacerse incluso más seguro y a prueba de manipulaciones indebidas.

Un resultado positivo de la comparación en otras palabras significa que el conjunto de datos de acuse de recibo estaba destinado para (destinado a ser recibido por) el primer dispositivo. Es decir, el primer dispositivo ha llevado a cabo la transmisión de la que está siendo dado acuse de recibo por el conjunto de datos de acuse de recibo.

Se hace notar que los datos de ID de transmisión pueden ser singulares dentro del sistema. Sin embargo, puede ser suficiente que los datos de ID de transmisión sean singulares por separado para cada primer dispositivo (del sistema).

25 De esta forma, puede evitarse eficazmente establecer falsamente el estado de transmisión de datos de detección a "con acuse de recibo". Por lo tanto, no necesariamente es necesario que los datos de ID de transmisión sean ser singulares dentro de un sistema con dos o más primeros dispositivos.

30 Se hace notar que los primeros datos de ID pueden, en particular, identificar de forma singular el primer dispositivo respectivo, en particular al menos dentro de un sistema en el que se usan. Al ser un identificador singular, los primeros datos de ID posibilitan una identificación inequívoca de cada primer dispositivo individual.

Los primeros datos de ID, por ejemplo, pueden almacenarse en la primera unidad de almacenamiento.

35 Tanto el primer como el segundo aspecto de la invención pueden materializarse por separado, pero también pueden materializarse conjuntamente.

Pasando al sistema: El sistema para supervisar un conjunto de productos puede comprender en particular

- 40 - uno o más primeros dispositivos como se describe en el presente documento, estando asociado cada uno de los primeros dispositivos con un subconjunto respectivo de los productos; y
- uno o más segundos dispositivos.

45 Cada uno de los sensores puede comprender en particular un sensor para detectar condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se expone el subconjunto respectivo de productos (asociados con el primer dispositivo que comprende el sensor respectivo).

Además, cada uno de los segundos dispositivos puede comprender una o más segundas unidades funcionales, comprendiendo las segundas unidades funcionales

- 50 - una segunda unidad de comunicación para comunicarse a través de la primera red de comunicación y, además, para comunicarse a través de una segunda red de comunicación.

55 Por lo tanto, cada segundo dispositivo puede tener la capacidad de comunicarse a través de dos redes de comunicación diferentes.

Cada uno de los segundos dispositivos puede estar configurado

- 60 - para recibir a través de la primera red de comunicación una o más de las transmisiones llevadas a cabo por unos respectivos de los primeros dispositivos a través de la primera red de comunicación.

Por lo tanto, por ejemplo, cada segundo dispositivo puede recibir primeros conjuntos de datos desde uno o más primeros dispositivos diferentes.

65

Cada uno de los segundos dispositivos puede estar configurado además

- para derivar a partir de cada uno de los primeros conjuntos de datos así recibidos un segundo conjunto de datos respectivo que comprende
 - los datos de ID de transmisión;
 - los primeros datos de ID;
 - los uno o más datos de detección; y
 - para cada uno de los uno o más datos de detección: los datos de tiempo asociados respectivos;

a partir del primer conjunto de datos así recibido.

La derivación de los segundos conjuntos de datos puede ser un proceso trivial: Cada uno de los segundos conjuntos de datos puede ser idéntico al primer conjunto de datos del que se ha derivado (idénticamente).

Sin embargo, esto es simplemente una opción, pero una opción que puede simplificar o reducir las tareas que van a ser realizadas por los segundos dispositivos. En general (y habitualmente), un segundo conjunto de datos puede diferir del primer conjunto de datos del que se ha derivado, por ejemplo, el segundo conjunto de datos puede comprender datos adicionales; o puede comprender una versión alterada de datos contenidos en el primer conjunto de datos.

Cada uno de los segundos dispositivos puede estar configurado además

- para transmitir cada uno de los segundos conjuntos de datos a través de la segunda red de comunicación a Internet; por ejemplo, para ser recibido por un sistema de servidor conectado a Internet, por ejemplo, para fines descritos en el presente documento.

Por lo tanto, cada segundo dispositivo puede reenviar datos de detección a Internet y al sistema de servidor, respectivamente.

Cada uno de los segundos dispositivos puede estar configurado además

- para recibir a través de la segunda red de comunicación desde Internet, por ejemplo, desde un sistema de servidor conectado a Internet, uno o más terceros conjuntos de datos, comprendiendo cada uno de los terceros conjuntos de datos
 - datos de ID de transmisión; y
 - primeros datos de ID que identifican uno de los primeros dispositivos;

derivados a partir de un segundo conjunto de datos transmitido por uno de los segundos dispositivos a través de la segunda red de comunicación a Internet.

Cada uno de los terceros conjuntos de datos puede ser un precursor de un conjunto de datos de acuse de recibo, por ejemplo, puede ser idéntico a uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo.

Dichos datos de ID de transmisión pueden identificar en particular una de las transmisiones llevadas a cabo por el primer dispositivo identificado por dichos primeros datos de ID.

Es importante hacer notar que el segundo dispositivo que recibe el segundo conjunto de datos (a través de la segunda red de comunicación, desde Internet, por ejemplo, desde el sistema de servidor) puede ser diferente del segundo dispositivo que ha transmitido el segundo conjunto de datos (a través de la segunda red de comunicación a Internet, por ejemplo, al sistema de servidor) desde la que se derivan los datos de ID de transmisión y los primeros datos de ID. Sin embargo, es posible que estos dos segundos dispositivos sean idénticos (es decir, uno y el mismo), pero en caso de problemas técnicos de ese segundo dispositivo, puede ser muy valioso tener la oportunidad de usar, para la recepción del tercer conjuntos de datos, un segundo dispositivo diferente. Esto aumenta fuertemente la robustez del sistema.

A este respecto, puede preverse que el sistema comprenda al menos dos segundos dispositivos, en donde cada uno de los segundos dispositivos está configurado

- para recibir a través de la segunda red de comunicación desde Internet, por ejemplo, desde un sistema de servidor conectado a Internet, uno o más terceros conjuntos de datos, comprendiendo cada uno de los terceros conjuntos de datos
 - datos de ID de transmisión; y
 - primeros datos de ID que identifican uno de los primeros dispositivos;

derivados a partir de un segundo conjunto de datos transmitido por sí mismo o transmitido por uno diferente de los segundos dispositivos, a través de la segunda red de comunicación a Internet.

5 Cada uno de los segundos dispositivos puede estar configurado además

- para derivar a partir de cada uno de los terceros conjuntos de datos así recibidos un conjunto de datos de acuse de recibo respectivo que comprende

10 - los datos de ID de transmisión; y
- los primeros datos de ID;

a partir del tercer conjunto de datos así recibido respectivo.

15 La derivación del conjunto de datos de acuse de recibo puede ser, pero no es necesario que sea, un proceso trivial.

Cada uno de los segundos dispositivos puede estar configurado además

- 20 - para transmitir cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo así derivados a través de la primera red de comunicación a ese respectivo de los primeros dispositivos que es identificado por los primeros datos de ID comprendidos en los conjuntos de datos de acuse de recibo respectivos.

Allí, los primeros datos de ID a partir del tercer conjunto de datos así recibido respectivo pueden ser idénticos a los datos de ID de destino descritos en el presente documento.

25 Por lo tanto, usando los primeros datos de ID, puede cerrarse el bucle de comunicación desde un primer dispositivo a través de un segundo dispositivo a Internet (y al sistema de servidor, respectivamente) y de vuelta al mismo primer dispositivo a través del mismo o un segundo dispositivo diferente.

30 Y usar los datos de ID de transmisión en este bucle de comunicación hace posible identificar fácilmente y sin ambigüedades los datos de detección transmitidos en la transmisión (inicial) y los datos de detección cuyo estado de transmisión deberá establecerse a "con acuse de recibo" tras la recepción del conjunto de datos de acuse de recibo.

35 En algunas realizaciones, el sistema comprende al menos dos segundos dispositivos. En este caso, puede conseguirse la robustez aumentada descrita.

40 En algunas realizaciones, cada segundo dispositivo comprende, como una de sus unidades funcionales, una unidad de detección (segunda unidad de detección) que comprende uno o más sensores para detectar condiciones físicas y/o ambientales. Más particularmente, cada uno de los segundos dispositivos puede asociarse con un subconjunto respectivo de los productos, y la segunda unidad de detección puede comprender uno o más sensores para detectar condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se expone el subconjunto respectivo de productos. Cada uno de los segundos dispositivos puede asociarse y, en particular, también puede ubicarse en las proximidades del subconjunto respectivo de los productos.

45 En algunas otras realizaciones, cada segundo dispositivo está desprovisto de una unidad de detección que comprende uno o más sensores para detectar condiciones físicas y/o ambientales.

Pasando al método: El método para supervisar un conjunto de productos puede comprender en particular

- 50 - proporcionar uno o más primeros dispositivos, en particular, en donde estos primeros dispositivos pueden ser primeros dispositivos como se describe en el presente documento;

en donde cada uno de los primeros dispositivos está asociado con un subconjunto respectivo de los productos y comprende unas primeras unidades funcionales, comprendiendo las primeras unidades funcionales

- 55 - una primera unidad de detección que comprende un sensor para detectar condiciones físicas y/o ambientales; y
- una primera unidad de almacenamiento para el almacenamiento de datos;

60 por medio de cada uno de los primeros dispositivos:

- llevar a cabo repetidamente una etapa de detección en la que las condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se exponen los productos del subconjunto asociado respectivo de productos se detectan mediante la ayuda del sensor del primer dispositivo respectivo;
- 65 - para cada una de las etapas de detección, almacenar en la primera unidad de almacenamiento

- datos de detección indicativos de un resultado de la detección respectiva;
 - datos de tiempo indicativos de un tiempo de detección asociado con los datos de detección respectivos; y
 - datos de estado indicativos de un estado de transmisión de los datos de detección respectivos;
- 5 - repetidamente: preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión a través de una primera red de comunicación, en donde, en cada una de las transmisiones, se transmite un primer conjunto de datos a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los primeros conjuntos de datos
- 10 - datos de ID de transmisión que identifican la transmisión respectiva;
- 10 - primeros datos de ID que identifican el primer dispositivo;
- 10 - uno o más de los datos de detección; y
- 10 - para cada uno de los uno o más datos de detección: los datos de tiempo asociados respectivos;
- 15 - para cada una de las transmisiones y tras llevar a cabo la transmisión respectiva:
- 15 - almacenar, en la primera unidad de almacenamiento, los datos de ID de transmisión asociados con la transmisión respectiva; y
- 15 - enlazar los datos de ID de transmisión almacenados a cada uno de los datos de detección respectivos comprendidos en el primer conjunto de datos transmitido en la transmisión respectiva;
- 20 - recibir conjuntos de datos de acuse de recibo a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo datos de ID de transmisión que identifican una de las transmisiones llevadas a cabo por el primer dispositivo;
- 25 - establecer el estado de transmisión de datos de detección a "listo" tras almacenar los datos de detección respectivos en la primera unidad de almacenamiento; y
- 25 - establecer el estado de transmisión de datos de detección a "con acuse de recibo" tras recibir un conjunto de datos de acuse de recibo a través de la primera red de comunicación que comprende datos de ID de transmisión enlazados a los datos de detección respectivos.
- 30 El método comprende puede llevarse a cabo, por ejemplo, usando un sistema como se describe en el presente documento.
- En algunas realizaciones, el método comprende
- 35 - proporcionar uno o más segundos dispositivos, en particular, al menos dos segundos dispositivos;
- 35 - realizando cada uno de los segundos dispositivos
- 40 - recibir uno o más de los primeros conjuntos de datos a través de la primera red de comunicación;
- 40 - derivar a partir de cada uno de los primeros conjuntos de datos así recibidos un segundo conjunto de datos respectivo; y
- 40 - transmitir cada uno de los segundos conjuntos de datos así derivados a través de una segunda red de comunicación a Internet.
- De acuerdo con el primer aspecto de la invención, el método puede comprender que, para cada una de las
- 45 transmisiones, es aplicable, que, en el momento de preparar la transmisión respectiva:
- 50 - cada uno de los uno o más datos de detección que van a estar comprendidos en el primer conjunto de datos que va a transmitirse en la transmisión respectiva tiene un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo"; y
- 50 - todos los uno o más datos de detección comprendidos en el primer conjunto de datos que va a transmitirse en la transmisión respectiva constituyen una serie de datos de detección, comprendiendo la serie:
- 55 - datos de detección denominados primeros datos de detección, que son datos de detección asociados con un tiempo de detección que se denomina primer tiempo de detección, que es el más temprano de todos los tiempos de detección que están asociados con uno cualquiera de los datos de detección almacenados en la primera unidad de almacenamiento y que tienen un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo";
- 55 - datos de detección denominados últimos datos de detección, que son datos de detección asociados con un tiempo de detección que se denomina último tiempo de detección, que es el más reciente de todos los tiempos de detección asociados con unos cualesquiera de los datos de detección de la serie; y
- 60 - cualesquiera datos de detección almacenados en la primera unidad de almacenamiento, que están asociados con un tiempo de detección que es idéntico o posterior al primer tiempo de detección y que es idéntico o anterior al último tiempo de detección.
- 65 De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, el método puede comprender que cada uno de los conjuntos de

datos de acuse de recibo está firmado digitalmente, comprendiendo una firma digital, comprendiendo además el método, llevado a cabo por cada uno de los primeros dispositivos:

- 5 - verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo recibido y con la ayuda de la firma digital comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo, una autenticidad de los datos de ID de transmisión comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo recibido respectivo.

En algunas realizaciones, el método comprende además

- 10 - proporcionar uno o más segundos dispositivos; y

el método comprende además, por medio de cada uno de los segundos dispositivos:

- 15 - recibir a través de la primera red de comunicación una o más de las transmisiones llevadas a cabo por unos respectivos de los primeros dispositivos a través de la primera red de comunicación;
- derivar a partir de cada uno de los primeros conjuntos de datos así recibidos un segundo conjunto de datos respectivo que comprende

- 20 - los datos de ID de transmisión;
- los primeros datos de ID;
- los uno o más datos de detección; y
- para cada uno de los uno o más datos de detección: los datos de tiempo asociados respectivos;

a partir del primer conjunto de datos así recibido;

- 25 - transmitir cada uno de los segundos conjuntos de datos a través de la segunda red de comunicación a Internet;
- recibir, a través de la segunda red de comunicación, desde Internet, uno o más terceros conjuntos de datos, comprendiendo cada uno de los terceros conjuntos de datos

- 30 - datos de ID de transmisión; y
- primeros datos de ID que identifican uno de los primeros dispositivos;

a partir de un segundo conjunto de datos transmitido por el primero de los segundos dispositivos a través de la segunda red de comunicación a Internet; y

- 35 - derivar a partir de cada uno de los terceros conjuntos de datos así recibidos un conjunto de datos de acuse de recibo respectivo que comprende

- 40 - los datos de ID de transmisión; y
- los primeros datos de ID;

a partir del tercer conjunto de datos así recibido respectivo;

- 45 - transmitir cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo así derivados a través de la primera red de comunicación a ese respectivo de los primeros dispositivos que es identificado por los primeros datos de ID comprendidos en los conjuntos de datos de acuse de recibo respectivos.

50 Allí, los primeros datos de ID a partir del tercer conjunto de datos así recibido respectivo pueden ser idénticos a los datos de ID de destino descritos en el presente documento.

De acuerdo con explicaciones adicionales anteriores con respecto a la robustez del sistema, el método, en algunas realizaciones, comprende

- 55 - proporcionar al menos dos segundos dispositivos; y

el método comprende además, por medio de un primero de los segundos dispositivos:

- 60 - recibir a través de la primera red de comunicación una o más de las transmisiones llevadas a cabo por unos respectivos de los primeros dispositivos a través de la primera red de comunicación;
- derivar a partir de cada uno de los primeros conjuntos de datos así recibidos un segundo conjunto de datos respectivo que comprende

- 65 - los datos de ID de transmisión;
- los primeros datos de ID;

- los uno o más datos de detección; y
- para cada uno de los uno o más datos de detección: los datos de tiempo asociados respectivos;

a partir del primer conjunto de datos así recibido;

- transmitir cada uno de los segundos conjuntos de datos a través de una segunda red de comunicación a Internet;

el método comprende además, por medio de un segundo de los segundos dispositivos:

- recibir, a través de la segunda red de comunicación, desde Internet, uno o más terceros conjuntos de datos, comprendiendo cada uno de los terceros conjuntos de datos

- datos de ID de transmisión; y

- primeros datos de ID que identifican uno de los primeros dispositivos;

a partir de un segundo conjunto de datos transmitido por el primero de los segundos dispositivos a través de la segunda red de comunicación a Internet; y

- derivar a partir de cada uno de los terceros conjuntos de datos así recibidos un conjunto de datos de acuse de recibo respectivo que comprende

- los datos de ID de transmisión; y

- los primeros datos de ID;

a partir del tercer conjunto de datos así recibido respectivo;

- transmitir cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo así derivados a través de la primera red de comunicación a ese respectivo de los primeros dispositivos que es identificado por los primeros datos de ID comprendidos en los conjuntos de datos de acuse de recibo respectivos.

Allí, en una primera situación, el primero de los segundos dispositivos es idéntico al segundo de los segundos dispositivos y, en una segunda situación, el primero de los segundos dispositivos es diferente del segundo de los segundos dispositivos. Esto significa, dependiendo de la situación, tal como dependiendo de las circunstancias, que las primeras etapas de recepción/derivación/transmisión son llevadas a cabo por el mismo o por un segundo dispositivo diferente que el de las segundas etapas de recepción/derivación/transmisión. Por ejemplo:

En la primera situación, el segundo dispositivo que constituye tanto el primero como el segundo de los segundos dispositivos, es completamente funcional, y sus conexiones de comunicación a través de la primera y a través de la segunda redes de comunicación también están funcionando.

Sin embargo, en la segunda situación, después de haber logrado las primeras etapas de recepción/derivación/transmisión, el segundo dispositivo que constituye el primero de los segundos dispositivos tiene un mal funcionamiento impeditivo y/o su conexión de comunicación a través de la primera red de comunicación y/o su conexión de comunicación a través de la segunda red de comunicación no está funcionando. En consecuencia, un segundo dispositivo diferente logra las segundas etapas de recepción/derivación/transmisión.

El método puede comprender además, llevado a cabo por un sistema de servidor que está conectado a Internet y en el que se ejecuta una aplicación de servidor:

- recibir, por el sistema de servidor, a través de una segunda red de comunicación, los segundos conjuntos de datos transmitidos a Internet por los segundos dispositivos;
- derivar a partir de cada uno de los segundos conjuntos de datos así recibidos uno respectivo de los uno o más terceros conjuntos de datos;
- transmitir cada uno de los terceros conjuntos de datos así derivados a través de la segunda red de comunicación a uno de los segundos dispositivos.

Por ejemplo, la aplicación de servidor puede configurarse para lograr estas tareas.

El tercer conjunto de datos puede comprender en particular, como se recupera del segundo conjunto de datos recibido respectivo, los datos de ID de transmisión y los primeros datos de ID.

Las condiciones físicas y/o ambientales habitualmente comprenden uno o más de

- temperatura;
- humedad;

- aceleración;
- presión, en particular presión ambiente;
- intensidad de luz.

5 En consecuencia, cada uno de los sensores (de cualquier primer dispositivo; de cualquier segundo dispositivo) puede ser, por ejemplo,

- un sensor de temperatura;
- un sensor de humedad;

10 un sensor de aceleración;
 - un sensor de presión, en particular, un sensor de presión ambiente; o
 - un sensor de intensidad de luz.

15 La supervisión puede lograrse en particular durante un lapso de tiempo, tal como durante un tiempo de transporte de los productos desde una ubicación de partida a un destino; o durante el almacenamiento de los productos en una ubicación de almacenamiento, por ejemplo, desde un momento en el que los productos entran en la ubicación de almacenamiento hasta un momento en el que los productos salen de la ubicación de almacenamiento.

20 En algunas realizaciones, se llevan a cabo etapas de detección periódicamente. Por ejemplo, la temperatura puede detectarse, por ejemplo, cada 30 min.

En algunas realizaciones, las etapas de detección se llevan a cabo de forma aperiódica, tal como de una forma basada en sucesos, por ejemplo, cuando una aceleración supera un umbral.

25 En algunos casos, el tiempo de detección puede considerarse una indicación de tiempo, más particularmente una indicación de tiempo de la detección, o una indicación de tiempo de los datos de detección.

30 El tiempo de detección puede ser, por ejemplo, el tiempo en el que se inició o finalizó la detección de la etapa de detección. O puede ser, por ejemplo, el momento en el que se determinan los datos de detección. O puede ser, por ejemplo, el momento en el que los datos de detección se almacenan en la primera unidad de almacenamiento.

La detección puede tener cualquier formato, tal como, por ejemplo, el tiempo en segundos, desde el comienzo de la supervisión; o datos en tiempo real tales como año, mes y día y hora del día.

35 Los uno o más productos y el conjunto de productos, respectivamente, pueden ser, por ejemplo, una pluralidad de productos que se almacenan conjuntamente o una pluralidad de productos que se transportan conjuntamente. El almacenamiento y el transporte pueden tener lugar, por ejemplo, en un entorno de temperatura controlada, por ejemplo, en un entorno refrigerado.

40 La opción de ubicar cada primer dispositivo en las proximidades de su subconjunto asociado respectivo de los productos puede conducir a una precisión mejorada de la evaluación de las condiciones físicas y/o ambientales a las que se expone el subconjunto respectivo de los productos, basándose en el resultado de la detección.

45 En algunos casos, el método también puede considerarse un método para la supervisión de la cadena de frío de un conjunto de productos.

Los productos pueden ser, en particular, productos perecederos, por ejemplo, productos sensibles a la temperatura.

50 Los productos pueden ser, por ejemplo, sensibles a la temperatura y/o sensibles a la humedad y/o sensibles a choques y/o sensibles a la luz.

Los productos pueden ser, en particular, por ejemplo, productos farmacéuticos o muestras tomadas de un cuerpo humano o de desechos de un cuerpo humano, o muestras tomadas de un cuerpo de animal o de desechos de un cuerpo de animal.

55 Cada primer dispositivo puede asociarse a uno o más de los productos que forman el subconjunto de los productos. Las condiciones físicas y/o ambientales detectadas por un primer dispositivo pueden atribuirse a los productos asociados (o asignados) respectivos. Los subconjuntos respectivos pueden ser, pero no es necesario que sean, disjuntos, es decir, pueden superponerse. Un subconjunto puede comprender uno o más de los productos.

60 Habitualmente, ninguno de los subconjuntos es idéntico al conjunto de productos supervisado.

En algunos casos, los primeros dispositivos pueden considerarse etiquetas.

65 En algunos casos, los primeros dispositivos pueden considerarse registradores de datos.

En algunas realizaciones, cada primer dispositivo comprende un alojamiento y, más específicamente, sus primeras unidades funcionales pueden disponerse cada una en una posición fija con respecto al alojamiento - con la excepción opcional de que una porción de la primera unidad de detección puede disponerse externamente al alojamiento. Dicha porción de la primera unidad de detección puede comprender, por ejemplo, uno o más de los sensores (sensores externos) de la primera unidad de detección.

En algunas realizaciones, cada segundo dispositivo comprende un alojamiento y, más específicamente, sus segundas unidades funcionales pueden disponerse cada una en una posición fija con respecto al alojamiento - con la excepción opcional de que una porción de una segunda unidad de detección (si está comprendida en el segundo dispositivo) puede disponerse externamente al alojamiento. Dicha porción de la segunda unidad de detección puede comprender, por ejemplo, uno o más sensores de la segunda unidad de detección.

Los primeros dispositivos y los segundos dispositivos son dispositivos separados, por ejemplo, cada primer dispositivo y también cada segundo dispositivo tienen su propio alojamiento separado.

Los datos de detección pueden comprender más particularmente datos que se derivan de las condiciones físicas y/o ambientales detectadas, por ejemplo, que son indicativos de o representan (son representativos de) las condiciones físicas y/o ambientales detectadas.

Los datos de detección pueden comprender datos que son equivalentes a los resultados de la detección.

Los datos de detección pueden comprender, por ejemplo, datos de detección sin procesar o datos de detección procesados. En el último caso, los primeros dispositivos pueden ser capaces de procesar datos, tal como procesar datos de detección sin procesar para obtener datos de detección procesados.

La transmisión de los segundos conjuntos de datos a través de la segunda red de comunicación a Internet puede comprender en particular comunicarse a través de un protocolo TCP/IP, es decir a través de un protocolo del conjunto de protocolos de Internet (también conocido como el conjunto de protocolos TCP/IP). Por ejemplo, puede comprender comunicarse usando el Protocolo de Control de Transmisión (TCP), el Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP) o el Protocolo de Transmisión de Control de Flujo (SCTP). Los segundos dispositivos (y, más particularmente, las segundas unidades de comunicación) pueden, en consecuencia, comprender medios para comunicarse a través de un protocolo TCP/IP; pueden configurarse para comunicarse (a través de una segunda red de comunicación) usando un protocolo TCP/IP.

En contraste con esto, puede preverse que las transmisiones llevadas a cabo por los primeros dispositivos en los que se transmiten los primeros conjuntos de datos se logren sin comunicarse a través de un protocolo TCP/IP. Puede preverse que los primeros dispositivos (y, más particularmente, las primeras unidades de comunicación) estén desprovistos de medios para comunicarse a través de un protocolo TCP/IP. Esto puede facilitar la construcción de los primeros dispositivos de una forma relativamente simple y rentable.

En algunas realizaciones, cada primer dispositivo está desprovisto de una capacidad para comunicarse a través de una red de comunicación diferente de la primera red de comunicación.

En algunas realizaciones del primer dispositivo, la primera red de comunicación es la única red de comunicación a través de la cual el primer dispositivo es capaz de comunicarse.

Habitualmente, un protocolo de red de la primera red de comunicación es diferente de un protocolo de red de la segunda red de comunicación. Por ejemplo, la comunicación a través de la primera red de comunicación puede llevarse a cabo a través de un protocolo de acuerdo con una norma de "Bluetooth", tal como de acuerdo con una norma de "Bluetooth de Baja Energía" (BLE), mientras que la comunicación a través de la segunda red de comunicación puede llevarse a cabo usando un protocolo TCP/IP.

En algunas realizaciones, la primera red de comunicación es una red de comunicación de "Bluetooth", más particularmente una red de comunicación de "Bluetooth de Baja Energía".

Las alternativas a la norma de "Bluetooth" son, por ejemplo, la norma de "ZigBee", la norma de "LoRa" (*Long Range*, larga distancia), la norma Sigfox, la norma MIOTY, la norma de "6LoWPAN" ("IPv6 sobre red de área personal inalámbrica de baja potencia) - que, por cierto, no está comprendida en el conjunto de protocolos TCP/IP.

En algunas realizaciones, la primera y la segunda redes de comunicación son redes de comunicación inalámbricas.

En algunas realizaciones, la primera red de comunicación opera en un intervalo de frecuencia de radio.

En algunas realizaciones, la segunda red de comunicación opera en un intervalo de frecuencia de radio.

Habitualmente, tanto la primera como la segunda redes de comunicación operan en un intervalo de frecuencia de radio.

Una comunicación de red a través de una red de comunicación basada en radiofrecuencia puede hacer posible una comunicación inalámbrica con un consumo de energía bajo con un ancho de banda de datos suficiente y a un alcance suficiente para el fin, lo que es aplicable, en particular, a la primera red de comunicación.

En algunas realizaciones, la primera red de comunicación tiene un alcance que es menor que un alcance de la segunda red de comunicación.

Haciendo referencia a "alcances" de las redes de comunicación en el presente caso, no nos referimos, por ejemplo, a alcances de campo libre alcanzables teóricamente a una potencia de emisión máxima teórica y una sensibilidad de receptor máxima, sino a alcances de campo libre alcanzables con el primer y el segundo dispositivos concretos, y en particular a las potencias de emisión y sensibilidades de receptor reales proporcionadas objetivamente por el primer y el segundo dispositivos.

En algunas realizaciones, la primera red de comunicación tiene un alcance menor de 50 m, en particular menor de 20 m, más particularmente menor de 10 m.

En algunas realizaciones, la segunda red de comunicación tiene un alcance de al menos 50 m, en particular de al menos 100 m, más particularmente de al menos 400 m.

En algunas realizaciones, la segunda red de comunicación es una red celular, en particular una red de telefonía móvil.

En algunas realizaciones, la segunda red de comunicación opera de acuerdo con una norma de Wi-Fi.

La primera unidad de almacenamiento puede ser, por ejemplo, almacenamientos de datos digitales, tales como chips de memoria de ordenador.

En algunas realizaciones, cada uno de los primeros dispositivos comprende una primera unidad de suministro de energía que comprende un primer almacenamiento de energía, para proporcionar energía eléctrica; en particular, para suministrar energía eléctrica a las primeras unidades funcionales.

En algunas realizaciones, cada uno de los segundos dispositivos comprende una segunda unidad de suministro de energía que comprende un segundo almacenamiento de energía, para proporcionar energía eléctrica; en particular, para suministrar energía eléctrica a las una o más segundas unidades funcionales.

El primer almacenamiento de energía puede comprender, por ejemplo, una batería.

El segundo almacenamiento de energía puede comprender, por ejemplo, una batería.

En algunas realizaciones, cada uno de los segundos dispositivos comprende una segunda unidad de suministro de energía que comprende un segundo almacenamiento de energía recargable, por ejemplo, que comprende una batería recargable.

En algunas realizaciones, cada uno de los primeros dispositivos comprende una primera unidad de suministro de energía que comprende un primer almacenamiento de energía no recargable, por ejemplo, que comprende una batería no recargable. Más particularmente, para cada uno de los primeros dispositivos, todos los primeros almacenamientos de energía de todas sus primeras unidades de suministro de energía están desprovistos de un (primer) almacenamiento de energía recargable.

En algunas realizaciones, la primera unidad funcional de cada primer dispositivo comprende una unidad de control, tal como un microprocesador, en particular en donde la unidad de control está conectada operativamente a las otras primeras unidades funcionales para controlar estas. Por ejemplo, de esta forma, el primer dispositivo puede lograr las tareas para las que está configurado, controladas por la unidad de control.

El sistema de servidor puede ser, por ejemplo, uno o más ordenadores interconectados, incluyendo habitualmente uno o más dispositivos de almacenamiento masivo.

Por el sistema de servidor, el segundo conjunto de datos y, en particular, los datos de detección comprendidos en el mismo pueden almacenarse y/o procesarse, tal como, por ejemplo, para determinar si puede suponerse, o no, que el producto todavía está intacto, o no. De esta forma, los primeros dispositivos pueden funcionar con relativamente poca potencia de procesamiento, de tal modo que pueden ser dispositivos simples y rentables.

Cabe destacar que es posible usar un primer dispositivo como se describe en el presente documento como un

primer dispositivo en el método descrito en el presente documento y/o como un primer dispositivo en el sistema descrito en el presente documento.

Además, la presente invención puede referirse a un método para almacenar un conjunto de productos, que comprende supervisar el conjunto de productos de acuerdo con un método descrito en el presente documento.

Además, la presente invención puede referirse a un método para expedir un conjunto de productos, que comprende supervisar el conjunto de productos de acuerdo con un método descrito en el presente documento.

Además, la presente invención puede referirse a una unidad de expedición que comprende un sistema como se describe en el presente documento. Y la presente invención puede referirse a una unidad de expedición que comprende uno o más primeros dispositivos como se describe en el presente documento. La unidad de expedición puede comprender además el conjunto de productos, y más particularmente cada uno de los primeros dispositivos puede situarse en las proximidades de los productos de su subconjunto asociado.

Además, la presente invención puede referirse a unas existencias que comprenden un sistema como se describe en el presente documento. Y la presente invención puede referirse a unas existencias que comprenden uno o más primeros dispositivos como se describe en el presente documento. Las existencias pueden comprender además el conjunto de productos, y más particularmente cada uno de los primeros dispositivos puede situarse en las proximidades de los productos de su subconjunto asociado.

Nota: cuando se describe que un elemento está "configurado" para llevar a cabo una etapa, esto significa que se han tomado medidas concretas que posibilitan objetivamente que el elemento lleve a cabo la etapa. Por ejemplo, se implementa código de programa dedicado que posibilita que el elemento lleve a cabo la etapa cuando se ejecuta el código de programa. Por lo tanto, esto no incluye, por ejemplo, la mera idoneidad para (posiblemente) hacer que el elemento lleve a cabo la etapa, como puede ser el caso para un ordenador sin un código de programa dedicado.

Como se entenderá fácilmente, las características mencionadas en el presente documento con respecto a un método pueden ser aplicables asimismo de forma análoga para un aparato (por ejemplo, sistema; dispositivo) descrito. Y, viceversa, las características mencionadas en el presente documento con respecto a un aparato (por ejemplo, sistema; dispositivo) pueden ser aplicables asimismo de forma análoga para un método descrito. Los efectos alcanzables se corresponden entre sí.

En consecuencia, la invención comprende aparatos (por ejemplo, sistemas; dispositivos) con características de métodos correspondientes de acuerdo con la invención y, viceversa, también métodos con características de aparatos (por ejemplo, sistemas; dispositivos) correspondientes de acuerdo con la invención.

Otras realizaciones y ventajas surgen de la siguiente descripción y de las figuras adjuntas y de las reivindicaciones dependientes.

A continuación, la invención se describe con más detalle por medio de ejemplos y los dibujos incluidos. En los dibujos, los mismos símbolos de referencia se refieren a elementos iguales o análogos. Las figuras muestran esquemáticamente:

- la figura 1 una ilustración esquemática de un sistema para supervisar un conjunto de productos;
- la figura 2 otra ilustración esquemática de un sistema para supervisar un conjunto de productos, resaltando un primer y un segundo dispositivo del sistema;
- la figura 3 una ilustración esquemática de un sistema y de un método para supervisar un conjunto de productos, resaltando las transmisiones y los datos transmitidos;
- la figura 4 una ilustración esquemática de un ejemplo de datos de detección y datos de tiempo en una primera unidad de almacenamiento y su asignación a una transmisión;
- la figura 5 una ilustración esquemática de un ejemplo de interrelaciones entre datos en una primera unidad de almacenamiento y diferentes transmisiones.

Las realizaciones descritas pretenden ser ejemplos o aclarar la invención y no deberán limitar la invención.

La figura 1 muestra una ilustración esquemática de un sistema para supervisar un conjunto de productos, y la figura 2 muestra otra ilustración esquemática de un sistema para supervisar un conjunto de productos, por ejemplo, del sistema de la figura 1, resaltando un primer dispositivo D1 y un segundo dispositivo D2 del sistema. Algunos de los productos se etiquetan como P en la figura 1. También es posible que cada uno de los elementos etiquetados como P en la figura 1 comprenda uno o más productos, tal como un subconjunto de productos, por ejemplo, una pluralidad de viales que contienen una vacuna.

El sistema comprende uno o más primeros dispositivos D1 y uno o más segundos dispositivos D2. En la figura 1, se muestran doce primeros dispositivos D1 y dos segundos dispositivos D2. Cada primer dispositivo D1 puede comunicarse con uno o más asociados de los segundos dispositivos D2 usando una primera red de comunicación,

como se simboliza mediante las líneas de puntos. Por ejemplo, los primeros dispositivos sombreados D1 pueden ser capaces de comunicarse con ambos segundos dispositivos D2 (no ilustrados específicamente en la figura 1), por ejemplo, debido a que están ubicados dentro de un alcance de comunicación de ambos de estos dos segundos dispositivos D2. Siempre que exista la posibilidad de que un primer dispositivo D1 específico pueda comunicarse, en principio (a menos que, por ejemplo, estén demasiado lejos entre sí), con cualquiera de los segundos dispositivos D2, la comunicación es bastante robusta, como, por ejemplo, en caso de un mal funcionamiento de uno de los segundos dispositivos D2 o de la pérdida de la conexión a Internet www de uno de los segundos dispositivos D2, el primer dispositivo D1 todavía puede comunicarse con otro segundo dispositivo D2.

El primer y el segundo dispositivos D1, D2 comprenden unas unidades de comunicación C1 y C2 respectivamente, posibilitando ambas la comunicación a través de la primera red de comunicación, tal como usando una norma de "Bluetooth de Baja Energía". Las unidades de comunicación C2 de los segundos dispositivos D2 posibilitan la comunicación usando otra red de comunicación, proporcionando una conexión a Internet www, por ejemplo, usando una red de comunicación celular o una red de comunicación de acuerdo con una norma de Wi-Fi. Cada primer dispositivo D1 puede usar uno o más de los segundos dispositivos D2 como una pasarela a Internet www. En particular, el sistema también puede comprender un sistema de servidor C conectado a Internet www, de tal modo que los datos de cada primer dispositivo D1 (o, más bien, los datos derivados a partir de los datos a partir del primer dispositivo D1) pueden transmitirse (a través de un segundo dispositivo D2) al sistema de servidor C.

El primer y el segundo dispositivos D1, D2 pueden comprender una unidad de suministro de energía B1 y B2, respectivamente, tal como una batería. En particular, la unidad de suministro de energía B2 de los segundos dispositivos D2 puede comprender un almacenamiento de energía recargable, tal como una batería recargable.

El primer y el segundo dispositivos D1, D2 pueden comprender unas unidades de almacenamiento M1 y M2, respectivamente, para almacenamiento de datos digitales, por ejemplo, chips de memoria de ordenador, y una unidad de procesamiento digital tal como un microprocesador, por ejemplo, como una unidad de control - lo que no se muestra en las figuras.

Cada uno de los primeros dispositivos D1 comprende una unidad de detección S1, para detectar condiciones físicas y/o ambientales, tales como una temperatura, en particular cuando los productos P que van a supervisarse son productos sensibles a la temperatura.

Opcionalmente, los segundos dispositivos D2 pueden comprender una unidad de detección S2, para detectar condiciones físicas y/o ambientales, tales como una temperatura, en particular cuando los productos P que van a supervisarse son productos sensibles a la temperatura.

La figura 3 es una ilustración esquemática de un sistema y de un método para supervisar un conjunto de productos, resaltando las transmisiones y los datos transmitidos. La figura 3 se centra en e ilustra solo un único primer dispositivo D1 y dos segundos dispositivos D2, D2*, en donde estos pueden ser idénticos o pueden ser diferentes entre sí.

Repetidamente, el primer dispositivo D1 prepara una transmisión que comprende un primer conjunto de datos D1 que va a ser recibido, a través de la primera red de comunicación, por el segundo dispositivo D2. Tras ello, el segundo dispositivo D2 deriva a partir del primer conjunto de datos DS1 un segundo conjunto de datos DS2 y transmite el segundo conjunto de datos DS2, a través de la segunda red de comunicación, a Internet www, más específicamente a un sistema de servidor C en el que se está ejecutando una aplicación de servidor.

Tras ello, el sistema de servidor C deriva a partir del segundo conjunto de datos DS2 un tercer conjunto de datos DS3 y transmite el tercer conjunto de datos DS3, a través de la segunda red de comunicación, al segundo dispositivo D2*. El sistema de servidor C además puede almacenar y analizar datos comprendidos en el segundo conjunto de datos DS2, en particular los datos de detección. Tras la recepción del tercer conjunto de datos DS3, el segundo dispositivo D2* deriva a partir del tercer conjunto de datos DS3 un cuarto conjunto de datos denominado conjunto de datos de acuse de recibo ACK y transmite el conjunto de datos de acuse de recibo ACK, a través de la primera red de comunicación, al primer dispositivo D1.

Repetidamente, el primer dispositivo D1 detecta, por medio de un sensor de su primera unidad de detección S1, una magnitud tal como, por ejemplo, una temperatura. De esta forma, los datos de detección sd se producen y se almacenan en la primera unidad de almacenamiento M1 que puede dotarse de datos de tiempo td, cada uno indicativo de un tiempo de detección t, tal como una indicación de tiempo, por ejemplo, que indica en qué momento se tomó la detección respectiva. Tras almacenar datos de detección sd en la primera unidad de almacenamiento M1, un estado de transmisión de estos se establece a "listo". Esto indica que estos datos pueden seleccionarse para una transmisión.

Repetidamente, el primer dispositivo D1 prepara una transmisión que comprende un primer conjunto de datos DS1. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, dos datos de detección sd1, sd2 están comprendidos en el primer conjunto de datos, así como los tiempos de detección t1 y t2 asociados respectivos, respectivamente.

Además, el primer conjunto de datos DS1 comprende datos de ID de transmisión TID que identifican la transmisión, con el texto "TID1" en la ilustración de la figura 3; y primeros datos de ID que identifican el primer dispositivo, con el texto "id1" en la ilustración de la figura 3. Además, datos de error ED también pueden estar comprendidos en la transmisión, así como datos adicionales opcionales (no ilustrados).

Después de que se haya completado la preparación de la transmisión, se lleva a cabo la transmisión. Tras ello, el estado de transmisión de los datos de detección (en la figura 3: sd1 y sd2) comprendidos en la transmisión se establece a "enviado". Esto indica que estos datos estaban comprendidos en al menos una transmisión.

El segundo conjunto de datos DS2 es, en el ejemplo ilustrado de la figura 3, idéntico al primer conjunto de datos DS1, excepto que los datos adicionales opcionales no están comprendidos en el mismo.

El tercer conjunto de datos DS3 puede considerarse un conjunto de datos precursor del conjunto de datos de acuse de recibo ACK. Por ejemplo, los dos conjuntos de datos DS3, ACK pueden ser idénticos, por ejemplo, excepto por datos adicionales opcionales que pueden estar comprendidos en el tercer conjunto de datos DS3 al tiempo que no están comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo ACK.

El conjunto de datos de acuse de recibo ACK (y el tercer conjunto de datos DS3) comprenden:

- los datos de ID de transmisión TID, para identificar de qué transmisión va a darse acuse de recibo;
- como datos de ID de destino DID: el primer id de datos de ID ("id1") que identifica el primer dispositivo en recibir el conjunto de datos de acuse de recibo ACK, es decir, el primer dispositivo que ha llevado a cabo la transmisión con TID = TID1, es decir, el primer dispositivo D1 ilustrado con el primer datos de ID de "id1";
- datos de ID de origen OID que identifican el sistema de servidor C que ha generado el tercer conjunto de datos DS3;
- opcionalmente, datos de comando CD con comandos al primer dispositivo identificado por los datos de ID de destino;
- una firma digital SIG (opcional en el primer aspecto de la invención).

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, el conjunto de datos de acuse de recibo ACK está firmado digitalmente y, por lo tanto, comprende los datos de firma digital SIG, por ejemplo, de una forma como se ha descrito adicionalmente anteriormente.

Lo que es más, para seguridad adicional e invulnerabilidad ante manipulaciones indebidas, el conjunto de datos de acuse de recibo ACK puede cifrarse digitalmente, como se ilustra en la figura 3 mediante los rectángulos de trazo discontinuo grueso.

Por medio de los datos de ID de destino/primeros datos de ID en el conjunto de datos de acuse de recibo ACK, el primer dispositivo D1, tras la recepción de los mismos, puede verificar que el conjunto de datos de acuse de recibo ACK está destinado a ser recibido por este primer dispositivo individual. Y de esta forma, no es necesario que los datos de ID de transmisión TID sean globalmente singulares, sino que es suficiente que los datos de ID de transmisión TID sean singulares solo individualmente para cada primer dispositivo.

Tras la recepción del conjunto de datos de acuse de recibo ACK, el primer dispositivo D1

- descifra el conjunto de datos de acuse de recibo ACK (en caso de que estuviera cifrado);
- verifica la autenticidad de los datos comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo ACK por medio de la firma digital SIG;
- verifica, por medio de los datos de ID de destino DID y su ID de datos de ID de dispositivo, que el destino del conjunto de datos de acuse de recibo ACK es de hecho el propio primer dispositivo D1; y
- si el descifrado y las verificaciones han tenido éxito,
- establecer el estado de transmisión de aquellos datos de detección (en la figura 3: sd1 y sd2) que se habían enviado en el primer conjunto de datos DS1, como se identifica a través de los datos de ID de transmisión TID (TID1) recibidos en el conjunto de datos de acuse de recibo ACK, a "con acuse de recibo". Solo los datos de detección "de los que se ha dado acuse de recibo" no necesitan (y no deberán) incluirse ya en transmisiones adicionales.

La figura 4 es una ilustración esquemática de un ejemplo de datos de detección sd y datos de tiempo td asociados en una primera unidad de almacenamiento (véase M1 en la figura 2), y su asignación a una transmisión, en el momento de preparar la transmisión. En ese momento, en el ejemplo ilustrado, los datos de detección por debajo de la línea gruesa inferior (sd1 y sd2) se han marcado como "con acuse de recibo", los datos de detección entre la línea gruesa inferior y superior (sd3, sd4, sd5 y sd6) se han marcado como "enviado", y los datos de detección por encima de la línea gruesa superior (sd7, sd8 y sd9) se han marcado como "listo". Que se "marque" una escritura en el presente caso es una forma corta de referirse a un valor del estado de transmisión asociado.

De acuerdo con el primer aspecto de la invención, los datos de detección "más antiguos" (primeros datos de detección fsd) marcados como "enviados", es decir, datos de detección sd3, asociados con el tiempo de detección "más antiguo" (primer tiempo de detección ft, es decir, t3) se incluirán en la transmisión, así como datos de detección "posteriores" (presentes en la primera unidad almacenada), es decir, datos de detección con un tiempo de detección "más reciente", de tal modo que, con respecto a sus tiempos de detección asociados, no falta ningún dato de detección. Por lo tanto, se incluye una serie consecutiva de datos de detección (y sus tiempos de detección asociados) en el primer conjunto de datos que va a incluirse en la transmisión. Cuánto dura la serie de datos de detección, es decir, qué datos de detección (últimos datos de detección lsd) deberán ser los más nuevos (es decir, que están asociados con el tiempo de detección más reciente lt) puede depender, por ejemplo, del tamaño de transmisión máximo definido en un protocolo de la primera red de comunicación al tiempo que se incluyen tantos datos de detección en cada transmisión como sea posible.

En el ejemplo ilustrado de la figura 4, la serie transmitida de datos de detección y el primer conjunto de datos, respectivamente, comprende datos de detección sd3 a sd8, como se ilustra mediante la llave.

Esta forma de llevar a cabo la preparación de las transmisiones y esta forma de seleccionar datos de detección que van a incluirse en un primer conjunto de datos DS1 para una transmisión, respectivamente, puede asegurar que, tras la recepción de un segundo conjunto de datos DS2 en el sistema de servidor C, no habrá ningún dato de detección "más antiguo" que se haya tomado con el sensor del primer dispositivo respectivo que aún no haya sido recibidos por el sistema de servidor C. En consecuencia, en un punto muy temprano en el tiempo, puede obtenerse una imagen completa de los datos de detección y, por lo tanto, también de la integridad (inalteración/incolumidad) como inferible a partir de las condiciones físicas y/o ambientales detectadas. Se evita eficazmente que, después de la recepción de un segundo conjunto de datos DS2, otro segundo conjunto de datos sea recibido por el sistema de servidor C que, por primera vez, notifica datos de detección más antiguos.

Por lo tanto, ya muy pronto, puede determinarse definitivamente a partir de los datos de detección recibidos por el sistema de servidor C si los productos asociados con el primer dispositivo D1 respectivo se consideran, o no, intactos.

Además, puede preverse que los datos de detección marcados como "enviados" se envíen automáticamente otra vez cuando haya transcurrido un tiempo de espera preestablecido. En otras palabras, se prepara y se lleva a cabo una transmisión adicional cuando se detecta que hay datos de detección en la primera unidad de almacenamiento que se han marcado como "enviados" durante al menos un tiempo de espera preestablecido. Estos datos serán los datos de detección más antiguos marcados como "enviados" y, por lo tanto, serán los primeros datos de detección fsd. De esta forma, puede evitarse que problemas técnicos temporales en el sistema, por ejemplo, que impiden la comunicación, conduzcan a retardos demasiado largos entre la detección y la recepción de datos de detección correspondientes en el sistema de servidor C.

La figura 5 es una ilustración esquemática de un ejemplo de interrelaciones entre datos (datos de detección sd; datos de tiempo td; datos de estado de transmisión st) en una primera unidad de almacenamiento y diferentes transmisiones. En la porción izquierda de la figura 5, se simbolizan las transmisiones (T1 a T5), en líneas horizontales gruesas; en la porción media de la figura 5, se simbolizan dichos datos en la primera unidad de almacenamiento; y, en la porción derecha de la figura 5, se simbolizan los conjuntos de datos de acuse de recibo, en líneas horizontales gruesas. Las líneas de trazo discontinuo en la figura 5 simbolizan una asociación y un enlace, respectivamente. Una línea de tiempo aproximada discurre de arriba a abajo.

Aunque, habitualmente, un conjunto de datos de acuse de recibo llega al primer dispositivo que ha transmitido la transmisión de la que se da acuse de recibo muy rápidamente después de que se haya llevado a cabo la transmisión. El ejemplo de la figura 5, sin embargo, destaca la robustez del método incluso en caso de problemas técnicos fuertes que conducen a problemas de comunicación, por ejemplo, retardos.

En primer lugar (el tiempo t1), se toman y se almacenan datos de detección sd1, con el estado de transmisión st1 establecido a "listo".

Debido a un problema técnico, no puede prepararse ninguna transmisión poco después.

Entonces (el tiempo t2), se toman y se almacenan datos de detección sd2, con el estado de transmisión st2 establecido a "listo".

Entonces, se prepara y se lleva a cabo una primera transmisión T1, que tiene datos de ID de transmisión TID1.

Los datos de detección sd1 y sd2 se incluyen en la transmisión T1; su estado de transmisión se establece a "enviado".

Debido a algún problema técnico, ningún conjunto de datos de acuse de recibo para T1 ha sido recibido aún por el

primer dispositivo.

Entonces (el tiempo t3), se toman y se almacenan datos de detección sd3, con el estado de transmisión st3 establecido a "listo".

5

Entonces, se prepara y se lleva a cabo una segunda transmisión T2, que tiene datos de ID de transmisión TID2.

Los datos de detección sd1, sd2 y sd3 se incluyen, en la transmisión T2, debido a que ninguno de ellos se ha marcado aún como "con acuse de recibo". También el estado de transmisión de los datos de detección sd3 se establece a "enviado".

10

En el ejemplo ilustrado, el primer dispositivo no recibirá ningún conjunto de datos de acuse de recibo para T2, debido a algún problema técnico, tal como un agotamiento completo de la batería del segundo dispositivo que ha recibido la transmisión T2 inmediatamente después de la recepción de la transmisión T2.

15

Entonces, un conjunto de datos de acuse de recibo es recibido por el primer dispositivo, dando acuse de recibo de la recepción por el sistema de servidor de la transmisión T1, que tiene los datos de ID de transmisión TID1.

20

El estado de transmisión st1, y también st2, se establece a "con acuse de recibo". El estado de transmisión st3 permanece "enviado".

Entonces, se prepara y se lleva a cabo una tercera transmisión T3, que tiene datos de ID de transmisión TID3.

25

Solo los datos de detección sd3 se incluyen en la transmisión T3, debido a que son los únicos que aún no se han marcado como "con acuse de recibo". El estado de transmisión st3 permanece "enviado".

Entonces (el tiempo t4), se toman y se almacenan datos de detección sd4, con el estado de transmisión st4 establecido a "listo".

30

Entonces, se prepara y se lleva a cabo una cuarta transmisión T4, que tiene datos de ID de transmisión TID4.

Los datos de detección sd3 y sd4 se incluyen en la transmisión T4. El estado de transmisión st4 se establece a "enviado".

35

Debido a un problema técnico, la transmisión T4 tiene lugar antes de que un acuse de recibo para la transmisión T3 pueda alcanzar el primer dispositivo.

Entonces, un conjunto de datos de acuse de recibo es recibido por el primer dispositivo, dando acuse de recibo de la recepción por el sistema de servidor de la transmisión T3, que tiene los datos de ID de transmisión TID3.

40

El estado de transmisión st3 se establece a "con acuse de recibo". El estado de transmisión st4 permanece establecido a "enviado".

45

Entonces, se prepara y se lleva a cabo una quinta transmisión T5, que tiene datos de ID de transmisión TID5. El estado de transmisión st4 permanece establecido a "enviado". Esta transmisión puede prepararse y llevarse a cabo en este punto, por ejemplo, debido a que el estado de transmisión st4 se ha establecido a "enviado" durante demasiado tiempo, es decir, durante más de un tiempo de espera preestablecido.

50

Entonces, un conjunto de datos de acuse de recibo es recibido por el primer dispositivo, dando acuse de recibo de la recepción por el sistema de servidor de la transmisión T5, que tiene los datos de ID de transmisión TID5.

El estado de transmisión st4 se establece a "con acuse de recibo".

55

Como habrá quedado claro, una forma relativamente robusta y segura de manejar y salvaguardar datos sensibles en la supervisión de productos puede plasmarse mediante los métodos y el sistema descritos. Y puede asegurarse una presencia de datos altamente significativos o valiosos en un momento temprano en el sistema de servidor.

REIVINDICACIONES

1. Un primer dispositivo (D1) para supervisar uno o más productos (P), que comprende primeras unidades funcionales, comprendiendo las primeras unidades funcionales

- 5 - una primera unidad de detección (S1) que comprende un sensor para detectar condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se exponen los uno o más productos;
- una primera unidad de almacenamiento (M1) para el almacenamiento de datos; y
- 10 - una primera unidad de comunicación (C1) para comunicarse a través de una primera red de comunicación; en donde el primer dispositivo (D1) está configurado
- para llevar a cabo repetidamente una etapa de detección en la que dichas condiciones físicas y/o ambientales se detectan usando el sensor; y
- para cada una de las etapas de detección, para almacenar en la primera unidad de almacenamiento (M1)

- 15 - datos de detección (sd) indicativos de un resultado de la detección respectiva;
- datos de tiempo (td) indicativos de un tiempo de detección (t) asociado con los datos de detección (sd) respectivos; y
- datos de estado (st) indicativos de un estado de transmisión de los datos de detección respectivos;

20 en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además para, repetidamente, preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión a través de la primera red de comunicación, en donde, en cada una de las transmisiones, se transmite un primer conjunto de datos (DS1) a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los primeros conjuntos de datos (DS1)

- 25 - datos de ID de transmisión (TID) que identifican la transmisión respectiva;
- primeros datos de ID (ID) que identifican el primer dispositivo (D1);
- uno o más de los datos de detección (sd); y
- para cada uno de los uno o más datos de detección (sd): los datos de tiempo (td) asociados respectivos;

30 en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además para almacenar en la primera unidad de almacenamiento (M1), para cada una de las transmisiones y tras llevar a cabo la transmisión respectiva, los datos de ID de transmisión (TID) asociados con la transmisión respectiva, y para enlazar los datos de ID de transmisión (TID) almacenados a cada uno de los datos de detección (sd) respectivos comprendidos en el primer conjunto de datos (DS1) transmitido en la transmisión respectiva; en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además

- 35 - para recibir conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) datos de ID de transmisión (TID) que identifican una de las transmisiones llevadas a cabo por el primer dispositivo (D1);

40 en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además

- para establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "listo" tras almacenar los datos de detección (sd) respectivos en la primera unidad de almacenamiento (M1); y
- 45 - para establecer el estado de transmisión de datos de detección a "con acuse de recibo" tras recibir un conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) a través de la primera red de comunicación que comprende datos de ID de transmisión (TID) enlazados a los datos de detección (sd) respectivos;

caracterizado por que para cada una de las transmisiones es aplicable que, en el momento de preparar la transmisión respectiva:

- 50 - cada uno de los uno o más datos de detección (sd) que van a estar comprendidos en el primer conjunto de datos (DS1) que va a transmitirse en la transmisión respectiva tiene un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo"; y
- 55 - todos los uno o más datos de detección (sd) comprendidos en el primer conjunto de datos (DS1) que va a transmitirse en la transmisión respectiva constituyen una serie de datos de detección (sd), comprendiendo la serie:

- 60 - datos de detección (sd) denominados primeros datos de detección (fsd), que son datos de detección (sd) asociados con un tiempo de detección (t) que se denomina primer tiempo de detección (ft), que es el más temprano de todos los tiempos de detección (t) que están asociados con uno cualquiera de los datos de detección (sd) almacenados en la primera unidad de almacenamiento (M1) y que tienen un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo";
- datos de detección (sd) denominados últimos datos de detección (lsd), que son datos de detección (sd) asociados con un tiempo de detección (t) que se denomina último tiempo de detección (lt), que es el más reciente de todos los tiempos de detección (t) asociados con unos cualesquiera de los datos de detección (sd) de la serie; y
- 65

- cualesquiera datos de detección (sd) almacenados en la primera unidad de almacenamiento (M1), que están asociados con un tiempo de detección (t) que es idéntico o posterior al primer tiempo de detección (ft) y que es idéntico o anterior al último tiempo de detección (lt).

5 2. El primer dispositivo (D1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se define un tamaño de transmisión máximo en un protocolo de la primera red de comunicación, y en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además

10 - para seleccionar, para cada una de las transmisiones, los últimos datos de detección (lsd) de tal modo que la serie respectiva de datos de detección (sd) comprende tantos datos de detección como sea posible, de tal modo que un tamaño de la transmisión respectiva es idéntico a o menor que el tamaño de transmisión máximo.

15 3. El primer dispositivo (D1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además

- para establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "enviado" tras llevar a cabo una transmisión a través de la primera red de comunicación que comprende un primer conjunto de datos (DS1) que comprende los datos de detección (sd) respectivos.

20 4. El primer dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además

25 - para preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión adicional tras detectar que hay datos de detección (sd) almacenados en la primera unidad de almacenamiento (M1) que tienen un estado de transmisión que se establece a "enviado" para una duración que supera un tiempo de espera preestablecido.

30 5. El primer dispositivo (D1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) se firma digitalmente, que comprende una firma digital (SIG), y en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además para verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido y con la ayuda de la firma digital (SIG) comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo, una autenticidad de los datos de ID de transmisión (TID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo.

35 6. El primer dispositivo (D1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) comprende, además,

40 - datos de ID de origen (OID) que identifican un origen del conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) respectivo; y
- datos de ID de destino (DID) que identifican un destino para el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) respectivo, y
en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además para verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido y con la ayuda de la firma digital (SIG) comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo, una autenticidad
45 - de los datos de ID de origen (OID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo; y
- de los datos de ID de destino (DID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo.

50 7. El primer dispositivo (D1) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde cada uno de los primeros conjuntos de datos (DS1) comprende primeros datos de ID (ID) que identifican el primer dispositivo, y en donde el primer dispositivo (D1) está configurado además

55 - para comparar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido, los datos de ID de destino (TID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo con los primeros datos de ID (ID); y
- para llevar a cabo la etapa de establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "con acuse de recibo" solo si un resultado de la comparación es positivo.

60 8. Sistema para supervisar un conjunto de productos (P), comprendiendo el sistema

65 - uno o más primeros dispositivos (D1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, estando asociado cada uno de los primeros dispositivos (D1) con un subconjunto respectivo de los productos (P); y
- uno o más segundos dispositivos (D2); comprendiendo cada uno de los segundos dispositivos (D2) una o más segundas unidades funcionales, comprendiendo las segundas unidades funcionales
- una segunda unidad de comunicación (C2) para comunicarse a través de la primera red de comunicación y, además, para comunicarse a través de una segunda red de comunicación; en donde cada uno de los segundos

dispositivos (D2) está configurado

- para recibir a través de la primera red de comunicación una o más de las transmisiones llevadas a cabo por unos respectivos de los primeros dispositivos (D1) a través de la primera red de comunicación;
- para derivar a partir de cada uno de los primeros conjuntos de datos (DS1) así recibidos un segundo conjunto de datos (DS2) respectivo que comprende

- los datos de ID de transmisión;
- los primeros datos de ID (ID);
- los uno o más datos de detección (sd); y
- para cada uno de los uno o más datos de detección (sd): los datos de tiempo (td) asociados respectivos; a partir del primer conjunto de datos (DS1) así recibido,

- para transmitir cada uno de los segundos conjuntos de datos (DS2) a través de la segunda red de comunicación a Internet (www);
- para recibir a través de la segunda red de comunicación desde Internet (www) uno o más terceros conjuntos de datos (DS3), comprendiendo cada uno de los terceros conjuntos de datos (DS3)

- datos de ID de transmisión (TID); y
- primeros datos de ID (ID) que identifican uno de los primeros dispositivos (D1);

- derivados a partir de un segundo conjunto de datos (DS2) transmitido por uno de los segundos dispositivos (D2) a través de la segunda red de comunicación a Internet (www); y
- para derivar a partir de cada uno de los terceros conjuntos de datos (DS3) así recibidos un conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) respectivo que comprende

- los datos de ID de transmisión (TID); y
- los primeros datos de ID (ID);
- a partir del tercer conjunto de datos (DS3) así recibido respectivo;

- para transmitir cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) así derivados a través de la primera red de comunicación a ese respectivo de los primeros dispositivos (D1) que es identificado por los primeros datos de ID (ID) comprendidos en los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) respectivos.

9. Método para supervisar un conjunto de productos (P), comprendiendo el método

- proporcionar uno o más primeros dispositivos (D1), estando asociado cada uno de los primeros dispositivos (D1) con un subconjunto respectivo de los productos (P) y comprendiendo unas primeras unidades funcionales, comprendiendo las primeras unidades funcionales

- una primera unidad de detección (S1) que comprende un sensor para detectar condiciones físicas y/o ambientales; y
- una primera unidad de almacenamiento (M1) para el almacenamiento de datos;

por medio de cada uno de los primeros dispositivos (D1):

- llevar a cabo repetidamente una etapa de detección en la que las condiciones físicas y/o ambientales a las que se supone que se exponen los productos (P) del subconjunto asociado respectivo de productos (P) se detectan mediante la ayuda del sensor del primer dispositivo (D1) respectivo;
- para cada una de las etapas de detección, almacenar en la primera unidad de almacenamiento (M1)

- datos de detección (sd) indicativos de un resultado de la detección respectiva;
- datos de tiempo (td) indicativos de un tiempo de detección (t) asociado con los datos de detección (sd) respectivos; y
- datos de estado (st) indicativos de un estado de transmisión de los datos de detección respectivos;

- repetidamente: preparar y, posteriormente, llevar a cabo una transmisión a través de una primera red de comunicación, en donde, en cada una de las transmisiones, se transmite un primer conjunto de datos (DS1) a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los primeros conjuntos de datos (DS1)

- datos de ID de transmisión (TID) que identifican la transmisión respectiva;
- primeros datos de ID (ID) que identifican el primer dispositivo (D1);
- uno o más de los datos de detección (sd); y
- para cada uno de los uno o más datos de detección (sd): los datos de tiempo (td) asociados respectivos;

- para cada una de las transmisiones y tras llevar a cabo la transmisión respectiva:

- almacenar, en la primera unidad de almacenamiento (M1), los datos de ID de transmisión (TID) asociados

con la transmisión respectiva; y

- enlazar los datos de ID de transmisión (TID) almacenados a cada uno de los datos de detección (sd) respectivos comprendidos en el primer conjunto de datos (DS1) transmitido en la transmisión respectiva;

- 5 - recibir conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) a través de la primera red de comunicación, comprendiendo cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) datos de ID de transmisión (TID) que identifican una de las transmisiones llevadas a cabo por el primer dispositivo (D1);
- establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "listo" tras almacenar los datos de detección (sd) respectivos en la primera unidad de almacenamiento (M1); y
- 10 - establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "con acuse de recibo" tras recibir un conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) a través de la primera red de comunicación que comprende datos de ID de transmisión (TID) enlazados a los datos de detección (sd) respectivos;

15 caracterizado por que para cada una de las transmisiones es aplicable que, en el momento de preparar la transmisión respectiva:

- cada uno de los uno o más datos de detección (sd) que van a estar comprendidos en el primer conjunto de datos (DS1) que va a transmitirse en la transmisión respectiva tiene un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo"; y
- 20 - todos los uno o más datos de detección (sd) comprendidos en el primer conjunto de datos (DS1) que va a transmitirse en la transmisión respectiva constituyen una serie de datos de detección (sd), comprendiendo la serie:
 - datos de detección (sd) denominados primeros datos de detección (fsd), que son datos de detección (sd) asociados con un tiempo de detección (t) que se denomina primer tiempo de detección (ft), que es el más temprano de todos los tiempos de detección (t) que están asociados con uno cualquiera de los datos de detección (sd) almacenados en la primera unidad de almacenamiento (M1) y que tienen un estado de transmisión que se establece a un valor diferente de "con acuse de recibo";
 - 25 - datos de detección (sd) denominados últimos datos de detección (lsd), que son datos de detección (sd) asociados con un tiempo de detección (t) que se denomina último tiempo de detección (lt), que es el más reciente de todos los tiempos de detección (t) asociados con unos cualesquiera de los datos de detección (sd) de la serie; y
 - cualesquiera datos de detección (sd) almacenados en la primera unidad de almacenamiento (M1), que están asociados con un tiempo de detección (t) que es idéntico o posterior al primer tiempo de detección (ft) y que es idéntico o anterior al último tiempo de detección (lt).
- 30
- 35

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde se define un tamaño de transmisión máximo en un protocolo de la primera red de comunicación, comprendiendo el método, llevado a cabo por cada uno de los primeros dispositivos (D1):

- 40 - seleccionar, para cada una de las transmisiones, los últimos datos de detección (lsd) de tal modo que la serie respectiva de datos de detección (sd) comprende tantos datos de detección como sea posible, de tal modo que un tamaño de la transmisión respectiva es idéntico a o menor que el tamaño de transmisión máximo.

45 11. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 10, que comprende, llevado a cabo por cada uno de los primeros dispositivos (D1):

- establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "enviado" tras llevar a cabo una transmisión a través de la primera red de comunicación que comprende un primer conjunto de datos (DS1) que comprende los datos de detección (sd) respectivos; y
- 50 - preparar y llevar a cabo una transmisión adicional tras detectar que se almacenan datos de detección (sd) en la primera unidad de almacenamiento (M1) que tienen un estado de transmisión que se establece a "enviado" para una duración que supera un tiempo de espera preestablecido.

55 12. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, en donde cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) está firmado digitalmente, comprendiendo una firma digital (SIG), comprendiendo además el método, llevado a cabo por cada uno de los primeros dispositivos (D1):

- 60 - verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido y con la ayuda de la firma digital (SIG) comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo, una autenticidad de los datos de ID de transmisión (TID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) comprende, además,

- 65 - datos de ID de origen (OID) que identifican un origen del conjunto de datos de acuse de recibo (ACK)

respectivo; y

- datos de ID de destino (DID) que identifican un destino para el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) respectivo; y

en donde cada uno de los primeros conjuntos de datos (DS1) comprende primeros datos de ID (ID) que identifican el primer dispositivo, en donde el método comprende además, llevado a cabo por cada uno de los primeros dispositivos (D1):

- verificar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido y con la ayuda de la firma digital (SIG) comprendida en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo, una autenticidad

- de los datos de ID de origen (TID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo; y

- de los datos de ID de destino (TID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo;

- comparar, para cada conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido, los datos de ID de destino (TID) comprendidos en el conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) recibido respectivo con los primeros datos de ID (ID); y

- llevar a cabo la etapa de establecer el estado de transmisión de datos de detección (sd) a "con acuse de recibo" solo si un resultado de la comparación es positivo.

14. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, que comprende además:

- proporcionar uno o más segundos dispositivos (D2);

comprendiendo además el método, por medio de cada uno de los segundos dispositivos (D2):

- recibir a través de la primera red de comunicación una o más de las transmisiones llevadas a cabo por unos respectivos de los primeros dispositivos (D1) a través de la primera red de comunicación;

- derivar a partir de cada uno de los primeros conjuntos de datos (DS1) así recibidos un segundo conjunto de datos (DS2) respectivo que comprende

- los datos de ID de transmisión (TID);

- los primeros datos de ID (ID);

- los uno o más datos de detección (sd); y

- para cada uno de los uno o más datos de detección (sd): los datos de tiempo (td) asociados respectivos; a partir del primer conjunto de datos (DS1) así recibido;

- transmitir cada uno de los segundos conjuntos de datos (DS2) a través de una segunda red de comunicación a Internet (www);

- recibir, a través de la segunda red de comunicación, desde Internet (www), uno o más terceros conjuntos de datos (DS3), comprendiendo cada uno de los terceros conjuntos de datos (DS3)

- datos de ID de transmisión (TID); y

primeros datos de ID (ID) que identifican uno de los primeros dispositivos (D1); a partir de un segundo conjunto de datos (DS2) transmitido por uno de los segundos dispositivos (D2) a través de la segunda red de comunicación a Internet (www); y

- derivar a partir de cada uno de los terceros conjuntos de datos (DS3) así recibidos un conjunto de datos de acuse de recibo (ACK) respectivo que comprende

- los datos de ID de transmisión (TID); y

- los primeros datos de ID (ID);

a partir del tercer conjunto de datos (DS3) así recibido respectivo,

- transmitir cada uno de los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) así derivados a través de la primera red de comunicación a ese respectivo de los primeros dispositivos (D1) que es identificado por los primeros datos de ID (ID) comprendidos en los conjuntos de datos de acuse de recibo (ACK) respectivos.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además, llevado a cabo por un sistema de servidor (C) que está conectado a Internet (www) y en el que se ejecuta una aplicación de servidor:

- recibir, por el sistema de servidor (C), a través de una segunda red de comunicación, los segundos conjuntos de datos (DS2) transmitidos a Internet (www) por los segundos dispositivos (D2);

- derivar a partir de cada uno de los segundos conjuntos de datos (DS2) así recibidos uno respectivo de los uno o más terceros conjuntos de datos (DS3); y

- transmitir cada uno de los terceros conjuntos de datos (DS3) así derivados a través de la segunda red de comunicación a uno de los segundos dispositivos (D2).

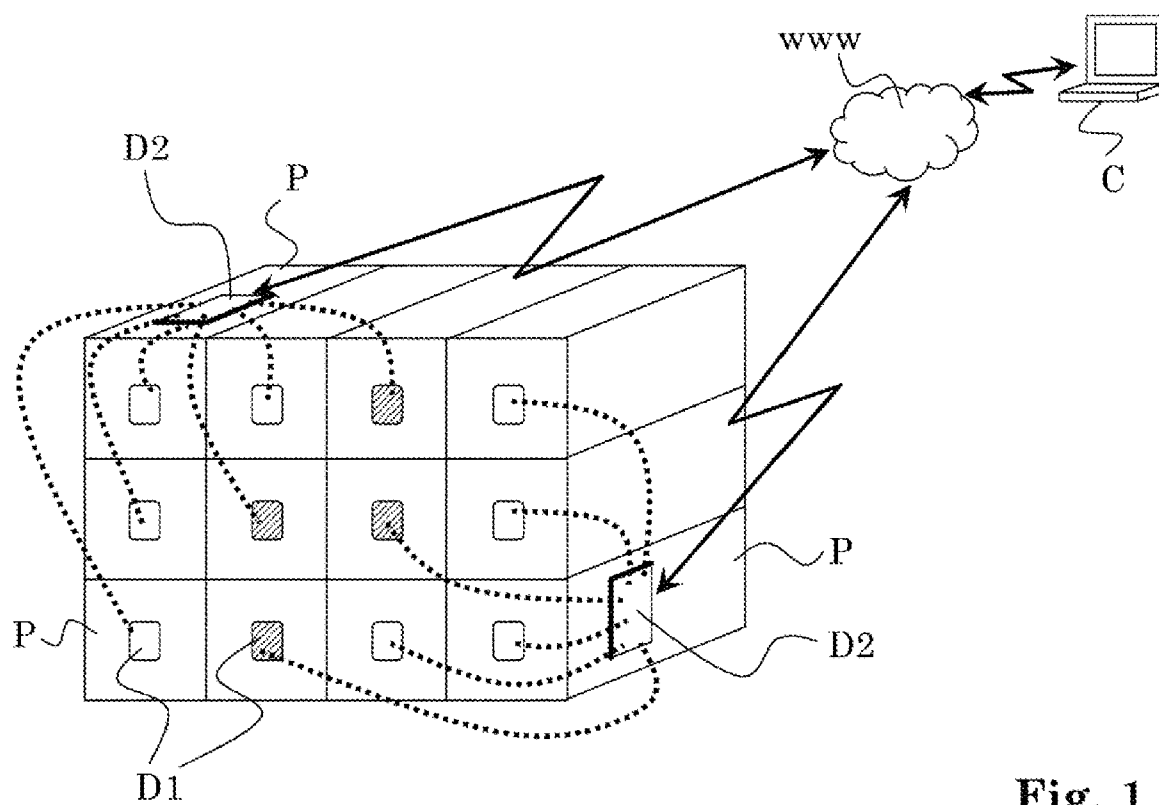


Fig. 1

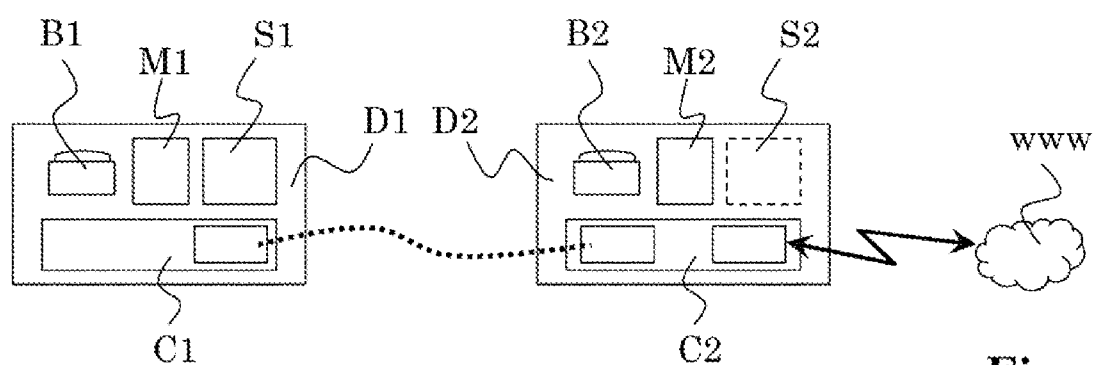


Fig. 2

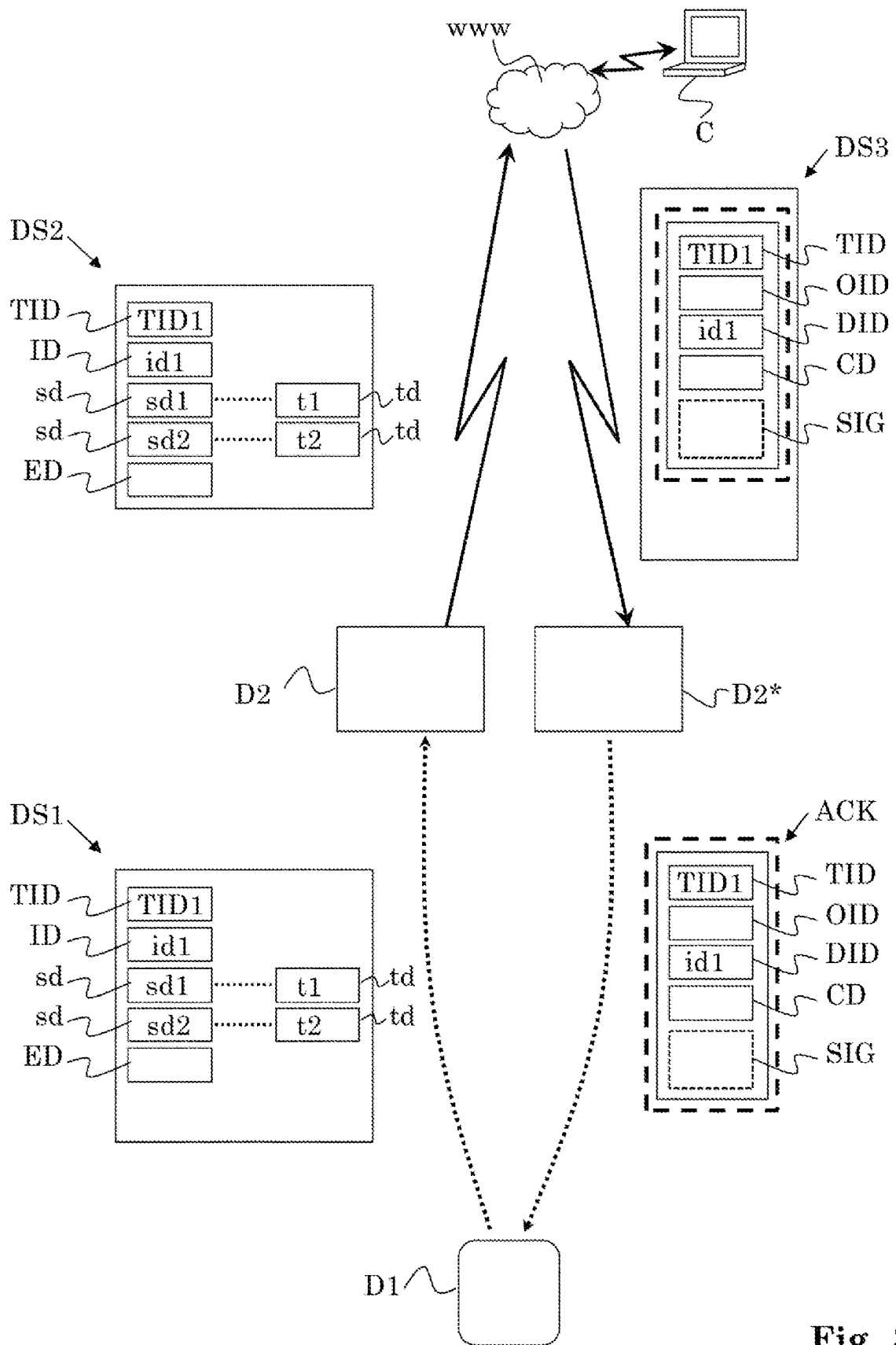


Fig. 3

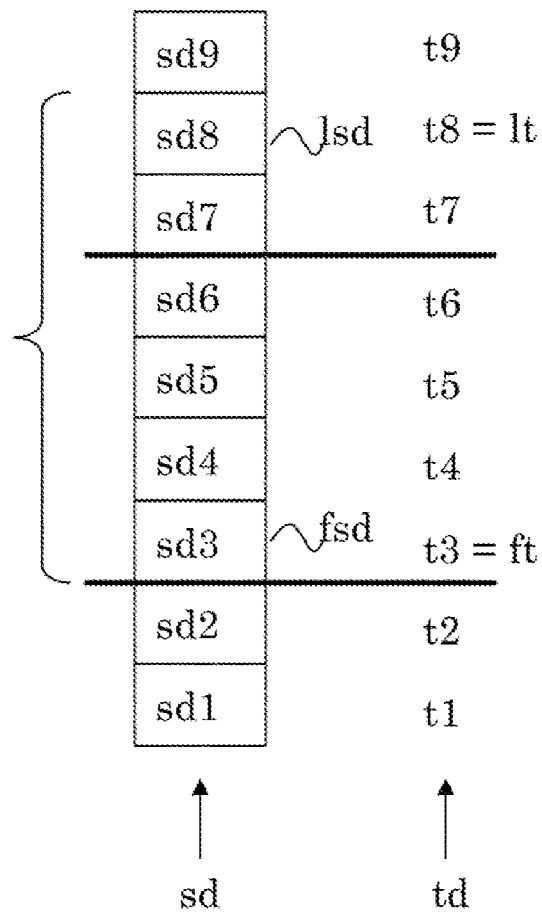


Fig. 4

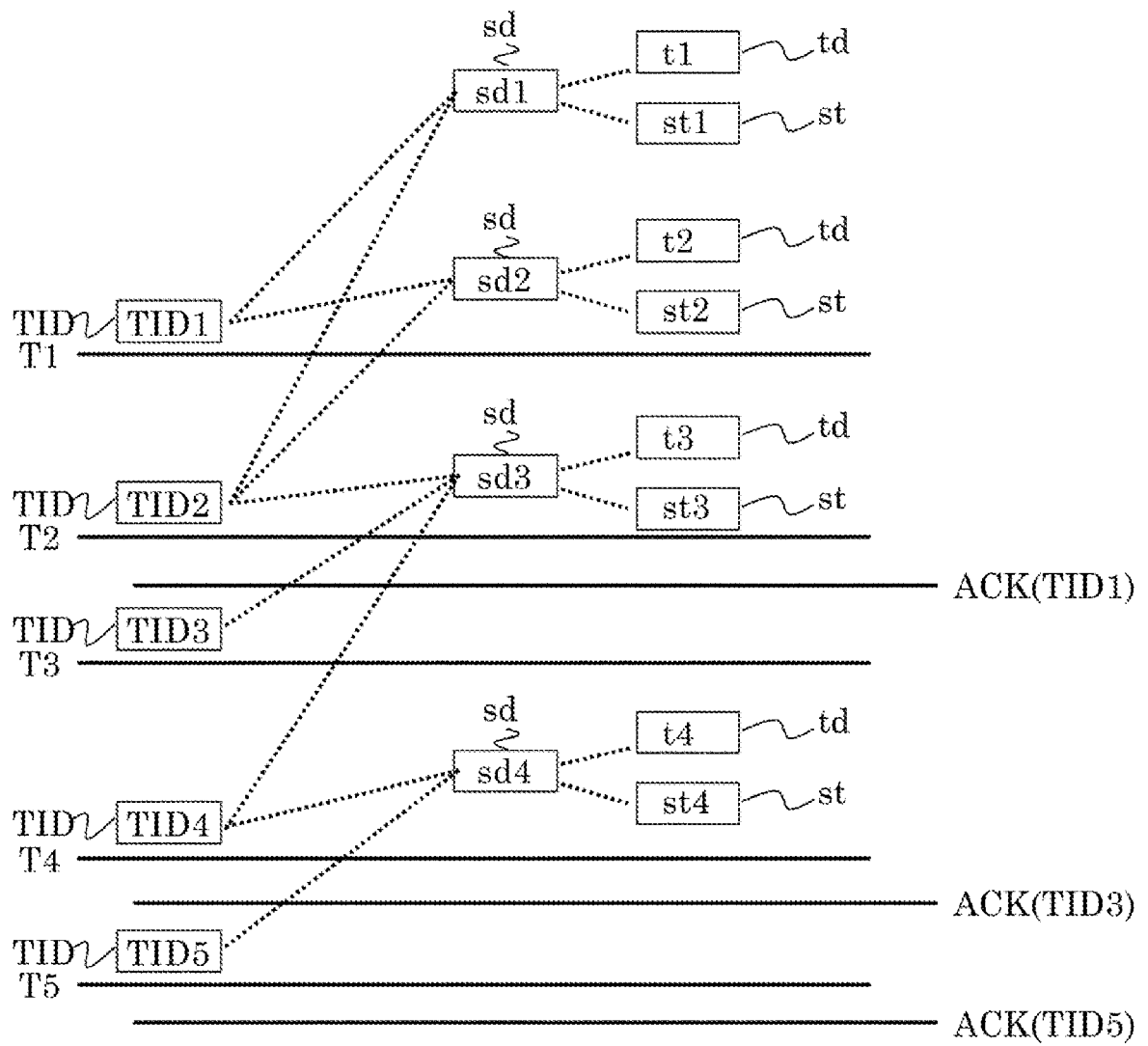


Fig. 5