

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 202**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2016 E 16187366 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3291506**

54 Título: **Sistema de procesamiento de datos para adquisición de datos a partir de una red de dispositivos que usan pasarelas de plataforma remotas y método para hacer funcionar un sistema de procesamiento de datos para adquisición de datos desde una red de dispositivos mediante pasarelas de plataforma remotas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.02.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

VERMA, AMIT

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 699 202 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).

SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS PARA ADQUISICIÓN DE DATOS A PARTIR DE UNA RED DE DISPOSITIVOS QUE USAN PASARELAS DE PLATAFORMA REMOTAS Y MÉTODO PARA HACER FUNCIONAR UN SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS PARA ADQUISICIÓN DE DATOS DESDE UNA RED DE DISPOSITIVOS MEDIANTE PASARELAS DE PLATAFORMA REMOTAS

5	DESCRIPCIÓN
10	La presente divulgación se refiere a la adquisición de datos desde una red de dispositivos mediante pasarelas de plataforma remotas, y en particular a nuevos sistemas de procesamiento de datos, sistemas de control de dispositivos y métodos para gestionar dispositivos en un sistema de internet de las cosas (IoT) o en otro entorno de red.
15	El "Internet de las Cosas" (IoT) es un nombre para una tendencia conocida en la tecnología de la información, que se refiere a diversas tecnologías y métodos para dispositivos para intercambiar datos a través de internet y otras redes informáticas. Los dispositivos que intercambian datos pueden proporcionarse con circuitería electrónica integrada, software, sensores, actuadores y dispositivos de comunicaciones que proporcionan conectividad a la red.
20	Estos conceptos son útiles en la industria, incluyendo sistemas de automatización industrial, máquinas, sensores y así sucesivamente. El "Internet de las Cosas Industrial" (IIoT) se refiere generalmente al intercambio de datos entre dispositivos en un contexto industrial. Una arquitectura de IoT puede ser "industrial" en virtud de los tipos de dispositivos que están conectados, mediante la elección de los protocolos de comunicaciones que se usan para intercambiar datos, la elección de la arquitectura de red que se emplea, y características físicas de los dispositivos y componentes de red tales como ser capaces de afrontar grandes variaciones de temperatura, o ser robustos para afrontar vibraciones u otras condiciones ambientales adversas.
25	Una pluralidad de dispositivos tales como los que incluyen sistemas de automatización industrial, máquinas, sensores, sistemas de automatización y así sucesivamente pueden conectarse a un servicio remoto a través de un dispositivo de pasarela (al que por comodidad se le llamará simplemente "pasarela").
30	El servicio remoto incluye una plataforma que se dispone para recibir datos desde los dispositivos. Normalmente también comprende módulos que pueden analizar los datos, visualizar los datos, generar y enviar señales de control a los dispositivos, y enviar las señales de control para ajustar el funcionamiento de los dispositivos.
35	El servicio remoto puede ser un servicio en la nube pero también puede tener una implementación distinta de la de la nube. Generalmente, en esta divulgación un "servicio remoto" o una "plataforma remota" puede comprender o proporcionarse como un "servicio en la nube" o "plataforma en la nube" respectivamente.
40	La pasarela puede ubicarse conjuntamente o integrarse con otros componentes de red tales como un conmutador o un <i>router</i> (enrutador). Cuando la plataforma remota es una plataforma en la nube, el dispositivo de pasarela comprende una pasarela en la nube.
45	La pasarela recoge datos a partir de los dispositivos y opcionalmente puede preprocesar, analizar, o cifrar los datos, y enviar los datos adicionalmente a la plataforma remota. La pasarela actúa como una interfaz entre la plataforma remota y los dispositivos. También puede facilitar un control de bucle cerrado entre la plataforma remota y los dispositivos.
50	Normalmente, una pasarela está configurada para recoger una serie de variables de series temporales, archivos, alarmas y datos de eventos a partir de los dispositivos y los sistemas de automatización a los que está conectada. Esta recogida de datos da lugar a tráfico de red adicional, y de ahí la carga adicional en la red de dispositivos.
55	La carga de red adicional puede causar congestión de la red de dispositivos, dar lugar a retraso de paquetes y/o pérdidas de la red y ralentizarla. En aplicaciones industriales, la ralentización de la red de automatización industrial puede resultar en la pérdida de comunicaciones en tiempo real, lo que puede afectar negativamente a la productividad y a la seguridad.
60	Se necesitan métodos y sistemas que resuelvan o mejoren este u otros problemas.
65	Según un primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de procesamiento de datos que comprende: una pasarela dispuesta para intercambiar datos entre dispositivos en una red de dispositivos y una plataforma remota; y un dispositivo de monitorización de red dispuesto para recoger parámetros de red a partir de la red de dispositivos y reportarlos a la pasarela; y en el que la pasarela se dispone para ajustar su funcionamiento basándose en los parámetros de red recogidos.
70	Esto proporciona un nuevo método para gestionar dispositivos donde se priorizan los datos que necesitan recogerse desde los dispositivos, y entonces la cantidad de datos que se recogen mediante la pasarela u otros dispositivos de monitorización se optimizan de tal forma que la red de dispositivos no se ve afectada negativamente. Esto acelera

de forma eficaz la velocidad de la pasarela de tal forma que la red de dispositivos no se sobrecarga y así se reduce el riesgo operacional de incluir una pasarela tal como una pasarela en la nube en un entorno de producción.

5 Un "parámetro de red" puede ser cualquier variable mensurable que caracteriza a un estado de la red o un rendimiento de la red, y preferiblemente una que tenga alguna influencia en la salud de la red, ya sea directamente o indirectamente.

10 Una "plataforma" es generalmente cualquier entorno informático que proporciona la capacidad de ejecutar aplicaciones de software. Una plataforma es remota de la red de dispositivos si es lógicamente distinta de o está físicamente separada de la red de dispositivos.

La pasarela comprende un módulo de priorización de datos que almacena elementos de datos que pueden recogerse a partir de la red de dispositivos y asocia un nivel de prioridad a cada elemento de datos.

15 Pueden asignarse distintos niveles de prioridad a elementos distintos de la lista. La lista de elementos de datos con los niveles de prioridad asociados proporciona, por tanto, una nueva estructura de datos que permite la priorización de los datos que se van a recoger.

20 El módulo de priorización de datos almacena una primera lista de elementos de datos que van a recogerse y una segunda lista de elementos de datos que no van a recogerse.

Opcionalmente, la primera lista comprende una estructura de datos "primero en entrar, primero en salir" (FIFO), y la segunda lista comprende una estructura de datos "primero en entrar, último en salir" (FILO).

25 Esta disposición FIFO/FILO es una realización apropiada que permite población o despoblación selectiva de las listas para variación dinámica de los datos que se recogen mediante el sistema de procesamiento de datos; tal como se explicará en más detalle posteriormente.

30 Opcionalmente, la pasarela comprende un módulo de adquisición de datos que recoge elementos de datos a partir de la red de dispositivos que están incluidos en la primera lista; y no recoge elementos de datos a partir de la red de dispositivos que están incluidos en la segunda lista.

35 Opcionalmente, los parámetros de red comprenden uno o más de: errores de recepción en interfaces de red, errores de transmisión en interfaces de red, tasa de colisión en interfaces de red, retraso de paquetes en la red, pérdida de paquetes en la red, tiempo de ida y vuelta de paquetes, latencia de red.

Opcionalmente, la pasarela está dispuesta para restringir la cantidad de datos que recoge a partir de una red de dispositivos si uno o más indicadores clave de rendimiento obtenidos a partir de los parámetros de red indican una mala salud de la red.

40 Opcionalmente, un indicador clave de rendimiento comprende el valor de un parámetro de red, un valor obtenido a partir de un parámetro de red, o un valor basado en la combinación de dos o más parámetros de red.

45 Opcionalmente, la pasarela está dispuesta para recoger de manera selectiva elementos de datos basándose en los niveles de prioridad asociados a los elementos de datos.

50 El módulo de priorización de datos está dispuesto para implementar una rutina que comprende las etapas de: evaluar los parámetros de red para determinar la salud de la red; y si se determina que la red tiene mala salud; eliminar un elemento de datos eliminado de la primera lista de elementos de datos que van a recogerse y añadir dicho elemento de datos a la segunda lista de elementos de datos que no van a recogerse; además; si se determina que la red tiene buena salud; eliminar un elemento de datos eliminado de la segunda lista de elementos de datos que no van a recogerse y añadir dicho elemento de datos a la primera lista de elementos de datos que van a recogerse; y a continuación repetir dicha rutina.

55 Esta rutina de población o despoblación selectiva de las listas resulta en una variación dinámica de los datos que se recogen mediante el sistema de procesamiento de datos.

60 Esta divulgación también presenta un sistema de control de dispositivos que comprende: una red de dispositivos; una pasarela dispuesta para intercambiar datos entre dispositivos en la red de dispositivos y una plataforma remota; y un dispositivo de monitorización de red dispuesto para recoger parámetros de red a partir de la red de dispositivos y reportarlos a la pasarela; donde la pasarela está dispuesta para ajustar su funcionamiento basándose en los parámetros de red recogidos.

65 Según un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método de gestionar dispositivos en una red de dispositivos que comprende: intercambio de datos entre los dispositivos y una plataforma remota a través de

una pasarela; monitorización de parámetros de red de la red de dispositivos; y ajustar el funcionamiento de la pasarela basándose en parámetros de red monitorizados.

5 El método comprende almacenar elementos de datos que pueden recogerse a partir de la red de dispositivos y asociar un nivel de prioridad a cada elemento de datos.

10 El método comprende adicionalmente, a través de un módulo de priorización de datos, almacenar una primera lista de elementos de datos que van a recogerse y almacenar una segunda lista de elementos de datos que no van a recogerse; y recoger, a través de un módulo de adquisición de datos elementos de datos a partir de la red de dispositivos que están incluidos en la primera lista (38); y no recoger elementos de datos a partir de la red (10) de dispositivos que están incluidos en la segunda lista.

15 La pasarela restringe la cantidad de datos que recoge a partir de una red de dispositivos si uno o más indicadores clave de rendimiento obtenidos a partir de los parámetros de red indica mala salud de la red.

20 Esta divulgación proporciona métodos y equipo en los que la cantidad de datos recogidos a partir de una red de dispositivos mediante una pasarela pueden ajustarse basándose en medir parámetros de red de la red de dispositivos. Los parámetros de red pueden, ya sea por ellos mismos o en combinación, proporcionar uno o más indicadores clave de rendimiento (KPI) que pueden ser representativos de la salud de la red de dispositivos, es decir, una cuantificación del rendimiento de red o indicación de problemas de red. La red de dispositivos puede ser una red de automatización o alguna otra red de dispositivos.

25 La funcionalidad de la pasarela que refleja el estado del tráfico se conoce *per se* y se dan a conocer realizaciones a modo de ejemplo en los documentos US 2012/304007 A1 y US 2015/067176 A1. El documento US 2012/304007 A1 propone una pasarela proporcionada para ejecutar acciones correctivas con el fin de mantener un comportamiento esperado. El documento US 2015/067176 A1 propone una pasarela que trata de mejorar los datos recibidos.

30 Una red de dispositivos considerada por la presente solicitud comprende una pluralidad de dispositivos conectados a una infraestructura de red para el intercambio de datos. Un dispositivo de conmutación puede proporcionarse como parte de la red de dispositivos para controlar el intercambio de datos y el cual puede tener otros componentes tales como lógica de control o un componente de visualización dispuesto para enviar datos a una pantalla del usuario.

35 Los datos pueden intercambiarse entre los dispositivos, o entre dispositivos y un dispositivo de conmutación, o tanto entre dispositivos como entre dispositivos y un dispositivo de conmutación. La infraestructura de red puede proporcionar enlaces de comunicaciones por cable o de comunicaciones inalámbricas entre los dispositivos (y el dispositivo de conmutación si este se proporciona), o una combinación de enlaces de comunicaciones por cable y de comunicaciones inalámbricas, en el que un enlace de comunicaciones inalámbricas proporciona ondas electromagnéticas o acústicas para transportar una señal a través del espacio atmosférico en lugar de a lo largo de un cable. Todos los dispositivos en una red de dispositivos no necesitan ser capaces de intercambiar datos con todos los demás dispositivos aunque esto también es posible.

45 Los dispositivos que forman parte de la red de dispositivos pueden comprender máquinas que están acopladas indirectamente a la red a través de dispositivos controladores. Los dispositivos controladores pueden estar conectados a un bus de datos que forma parte de la infraestructura de red con el fin de intercambiar datos con otras máquinas o dispositivos controladores o un dispositivo de conmutación de red. Un ejemplo de una red de dispositivos es una red de automatización en cuyo caso diversas máquinas industriales están conectadas a una red. Las máquinas pueden estar conectadas a través de una interfaz apropiada a un dispositivo controlador tal como un controlador lógico programable (PLC), que a su vez puede estar conectado a un bus de datos para conectarse con otros dispositivos controladores, dispositivos de conmutación o directamente a otras máquinas.

50 Aspectos, características y ventajas adicionales de la presente invención serán evidentes a partir de los dibujos y descripción detallada de las siguientes realizaciones preferidas.

55 Los conceptos mencionados anteriormente y otros conceptos de la presente invención se tratarán ahora con relación a los dibujos de las realizaciones preferidas de la presente invención. Las realizaciones mostradas pretenden ilustrar pero no limitar la invención. Los dibujos contienen las siguientes figuras, en las que números iguales se refieren a partes iguales a lo largo de la descripción y dibujos y en los que

60 La figura 1 muestra un sistema de control de dispositivos de la técnica anterior, siendo una red de automatización industrial;

la figura 2 muestra un sistema de control de dispositivos según la presente divulgación;

65 la figura 3 muestra aspectos de una pasarela según una realización de la divulgación, que puede usarse como parte del sistema de control de dispositivos de la figura 2; y

la figura 4 ilustra aspectos del funcionamiento de un módulo de priorización de datos que puede proporcionarse como parte de una pasarela.

5 La figura 1 muestra una red 10 de dispositivos controlada por un sistema 11 de control de dispositivos conocido. En este ejemplo, la red 10 de dispositivos comprende una red de automatización proporcionada en una planta 12 de fabricación. La red 10 de dispositivos comprende máquinas que comprenden equipamiento industrial tales como actuadores 14 y motores 16. Estos se muestran solo con fines ilustrativos y se apreciará que hay muchos otros tipos de máquinas que pueden conectarse, y que las máquinas pueden comprender sensores y otros componentes de red. Las máquinas 14, 16 pueden acoplarse a los respectivos dispositivos 18 controladores que pueden ser, por ejemplo, controladores 18 lógicos programables (PLC). La infraestructura de red comprende un bus 20 de comunicaciones que puede acoplarse directamente a las máquinas 14, 16 o con dispositivos 18 controladores. Los dispositivos pueden conectarse a través de protocolos de campo tales como PROFINET, PROFIBUS, Ethernet Industrial, EtherCAT y así sucesivamente.

15 La red 10 de dispositivos está conectada a una pasarela 22 que actúa para intercambiar datos entre la red 10 de dispositivos y una plataforma 24 remota, habitualmente a través de un cortafuegos 26. La pasarela 22 puede comprender un dispositivo de conmutación y otros componentes diversos para recibir datos a partir de la red 10 de dispositivos y enviarlos a la plataforma 24 remota para su procesamiento, reporte y análisis. La plataforma 24 remota proporciona servicios de IIoT para llevar a cabo estas funciones y puede proporcionar un servicio en la nube para llevar a cabo estas funciones. La plataforma 24 remota puede entonces enviar instrucciones a la pasarela 22 para ajustar el funcionamiento de la red 10 de dispositivos; transmitiendo la pasarela 22 estas instrucciones a través de la infraestructura de red a los dispositivos conectados para ajustar sus parámetros de funcionamiento.

25 La figura 2 muestra una red 10 de dispositivos controlada por un sistema 11 de control de dispositivos según una realización de la presente divulgación. En la figura 2, los números iguales de referencia se usan para referirse a componentes iguales en comparación con el sistema 11 de control de dispositivos de la figura 1. Aquí, un sistema 28 de procesamiento de datos incluye una pasarela 22 y un nuevo dispositivo 30 de monitorización de red; al que puede hacerse referencia simplemente como un monitor 30 de red.

30 El monitor 30 de red puede implementarse como software adecuado instalado en un dispositivo de hardware para monitorizar la salud de la red e indicadores clave de rendimiento (KPI). Puede detectar de manera pasiva tráfico de red para determinar la salud de la red, o puede enviar paquetes de datos de manera activa (usando adecuadamente el protocolo de control de mensajes de internet (ICMP) y también usando cualquier otro protocolo adecuado) para realizar otras pruebas de monitorización de la salud de la red. El monitor 30 de red también puede instalarse como un software o un servicio en la pasarela 22 en sí o un *router* industrial (no mostrado).

35 La pasarela 22 está conectada al monitor 30 de red para recibir los KPI de la salud de la red. Los KPI de la salud de la red pueden comprender parámetros de red o combinaciones de parámetros de red. Los ejemplos incluyen errores de recepción en interfaces de red, errores de transmisión en interfaces de red, tasa de colisión en interfaces de red, retraso de paquetes en la red, pérdida de paquetes en la red, tiempo de ida y vuelta de paquetes, latencia de red. Se apreciará que pueden medirse otros parámetros y que los KPI pueden definirse basándose en diferentes medidas relacionadas con estos parámetros ya sea solos o en combinación.

45 Como ejemplo no limitativo, calculemos un KPI resumen que se obtiene de otros KPI (como anteriormente) y es representativo de la salud de la red 10 de dispositivos. El KPI_Resumen puede calcularse como: $0,1x (1 - \% \text{ de Errores de recepción}) + 0,1x (1 - \% \text{ de Errores de transmisión}) + 0,1x (1 - \% \text{ de Tasa de colisión}) + \dots$

50 Aquí, el KPI_Resumen es un KPI positivo, es decir, cuanto más alto sea el valor de este KPI, mejor será la salud de la red 10. Supongamos además que la salud de la red es considerada como buena si el KPI_Resumen es mayor que un valor de umbral predeterminado, KPI_Umbral. Si el KPI_Resumen es menor que el KPI_Umbral, puede determinarse que la pasarela 22 está cargando la red 10 y tiene que reducir la cantidad de datos recogidos a partir de la red 10. El KPI_Resumen también puede formularse o elegirse de tal forma que se correlaciona directamente con las actividades de la pasarela 22 con la de la salud de la red.

55 La pasarela 22 según la presente divulgación contiene una lista de elementos de datos que van a recogerse y también asocia un nivel de prioridad con cada elemento de datos. Un elemento de datos que va a recogerse comprende una salida de datos proporcionada por un dispositivo. Un dispositivo puede proporcionar múltiples elementos de datos. Las prioridades pueden definirse mediante un índice numérico u otro índice, definiendo el índice una importancia relativa con el propósito de recogida y monitorización de datos. Las prioridades pueden proporcionarse durante un proceso de configuración puntual cuando se establece la red; y puede entonces también ajustarse según se necesite para reflejar objetivos cambiantes de negocio o cambios a la red 10 de dispositivos.

65 Por ejemplo, puede haber cuatro niveles de prioridad definidos con "prioridad 1" que define la prioridad más alta, hasta "prioridad 4" que define la prioridad más baja. Puede asignarse la prioridad 1 a alarmas y eventos; puede asignarse la prioridad 2 a datos de series temporales de temperatura; puede asignarse la prioridad 2 a datos de series temporales de presión; puede asignarse la prioridad 3 a datos de series temporales de vibración; y puede

asignarse la prioridad 4 a archivos de registro.

La figura 3 muestra un esquema de una pasarela 22 según una realización de la divulgación y que puede proporcionarse como parte del sistema 11 de control de dispositivos de la figura 2. La pasarela 22 está conectada al monitor 30 de red, a la red 10 de dispositivos y a la plataforma 24 remota. Internamente, puede contener diversos módulos 32 que pueden relacionarse con comunicaciones de red, tratamiento de datos, etc. tal como se conoce en la técnica. La pasarela 22 también comprende un módulo 34 de priorización de datos que prioriza los datos que van a recogerse a partir de la red 10 de dispositivos basándose en la retroalimentación sobre la salud de la red cuando se recibe a partir del monitor 30 de red. Un módulo 36 de adquisición de datos recoge los datos a partir de la red de automatización tal como se especifica mediante el módulo 34 de priorización de datos.

El módulo 34 de priorización de datos puede contener dos listas de elementos de datos, una primera lista 38 que comprende una lista de elementos de datos que van a recogerse mediante la pasarela 22 (llamada "Lista_Recogidos" 38) y una segunda lista 40 que comprende una lista de elementos de datos que no van a recogerse mediante la pasarela 22 (llamada "Lista_Rechazados" 40).

En una realización preferida, la lista 38 de elementos de datos que van a recogerse se implementa como una cola primero en entrar, primero en salir (FIFO) donde un elemento de datos se añade a la lista 38 con una operación de encolar y se elimina con una operación de desencolar, y la lista 40 de elementos de datos que no van a recogerse se implementa como una pila primero en entrar, último en salir (FILO) donde un elemento de datos se añade a la lista 40 con una operación de apilar y se elimina con una operación de desapilar.

En este caso, una operación Lista_Recogidos.encolar() añade un elemento de datos al final de la cola, es decir, la lista 38 de elementos de datos que van a recogerse, y una operación Lista_Recogidos.desencolar() elimina un elemento de datos a partir del final de la cola. A modo de ejemplo, la Lista_Recogidos 38 puede contener alarmas y eventos, datos de series temporales de temperatura y datos de series temporales de presión; es decir, tomados de la lista de prioridad de ejemplo anterior, todos los elementos de datos que tienen asociados niveles de prioridad "1" o "2"; es decir la lista contiene elementos de datos que se asocian con niveles de prioridad relativamente altos.

De manera similar, una operación Lista_Rechazados.apilar() añade un elemento de datos especificado en la cima de la pila, es decir la lista 40 de elementos de datos que no van a recogerse, y una operación Lista_Rechazados.desapilar() elimina un elemento de datos a partir de la cima de la pila. A modo de ejemplo, la Lista_Rechazados 40 puede contener datos de series temporales de vibración y archivos de registro; es decir, tomados de la lista de prioridad de ejemplo anterior, todos los elementos de datos que tienen asociados niveles de prioridad "3" o "4"; es decir la lista contiene elementos de datos que se asocian con niveles de prioridad relativamente bajos.

El módulo 34 de priorización de datos ajusta los elementos de datos que están en cada lista basándose en la retroalimentación del monitor 30 de red. Cabe señalar que las prioridades de todos elementos en la Lista_Recogidos 38 es siempre mayor que la de los elementos en la Lista_Rechazados 40. Las listas 38, 40 pueden almacenar los elementos de datos por orden de prioridad, de tal forma que los elementos de datos de menor prioridad se eliminan de la Lista_Recogidos 38 y se añaden a la Lista_Rechazados 40 antes de los elementos de datos de mayor prioridad.

Debe apreciarse que las listas 38, 40 pueden implementarse usando otras estructuras de datos lineales o no lineales distintas de las mencionadas anteriormente.

La figura 4 ilustra un algoritmo ejecutado por el módulo 34 de priorización de datos para la priorización de datos. Tconf es el intervalo de tiempo después del cual los KPI de la salud de la red se reciben mediante el módulo 34 de priorización de datos. En resumen, el algoritmo intenta vaciar la Lista_Recogidos 38 cuando la salud de la red es mala, transfiriendo elementos desde la Lista_Recogidos 38 a la Lista_Rechazados 40. Cuando la salud de la red es buena, intenta vaciar la Lista_Rechazados 40, de tal forma que se recogen todos los elementos de datos.

El proceso se inicia 42 en cada periodo de tiempo Tconf, en el momento en que el módulo 34 de priorización de datos recibe 44 los KPI de la salud de la red. Entonces, se comprueba 46 si la red está sana. Esto se hace comparando el KPI con un umbral – siendo indicada la red como sana para KPI positivo si un umbral dado se sobrepasa o para KPI negativo para un umbral que no se sobrepasa. Si la salud de la red es buena, entonces se hace una comprobación 48 para ver si la Lista_Rechazados 40 está vacía. Si no lo está, entonces un primer elemento de datos se elimina 50 de la Lista_Rechazados 40 (aquí, se realiza una operación de desapilar), y se añade 52 a la Lista_Recogidos 40 (aquí, se realiza una operación de encolar). Si la Lista_Rechazados 40 está vacía, entonces el proceso acaba y se repite de nuevo en el siguiente intervalo de tiempo tal como está regulado por Tconf.

Si la salud de la red es mala, entonces un primer elemento de datos se elimina de la Lista_Recogidos 38 (aquí, se realizar una operación de desencolar), y se añade a la Lista_Rechazados 40 (aquí, se realiza una operación de apilar). Entonces el proceso acaba y se repite de nuevo en el siguiente intervalo de tiempo tal como está regulado por Tconf.

5 De esta forma, durante un periodo de tiempo en el que la salud de la red es mala, en cada intervalo de tiempo Tconf, un elemento se eliminará de la Lista_Recogidos 38 y se añadirá a la Lista_Rechazados 40. Esto continuará hasta que la salud de la red mejore y recupere un estado sano. Si esto no ocurre, entonces la Lista_Recogidos 38 será finalmente vaciada en su totalidad de tal forma que la pasarela 22 no recoge ningún dato y no se crea una carga adicional en la red 10. Este cese de recogida de datos puede alcanzarse sin perjudicar la recuperación de desastres u otras funcionalidades de órdenes críticas y de control.

10 De manera similar, durante un periodo de tiempo en el que la salud de la red es buena, en cada intervalo de tiempo Tconf, un elemento se eliminará de la Lista_Rechazados 40 y se añadirá a la Lista_Recogidos 38 hasta que la Lista_Rechazados 40 esté vacía, en otras palabras, el conjunto completo de elementos de datos se recoge mediante la pasarela 22.

15 Los expertos en la técnica entenderán fácilmente que la divulgación puede aplicarse a plantas, secciones de plantas (por ejemplo, campos de prueba), componentes de planta (por ejemplo, cadenas de ensamblaje o cadenas de producción), unidades de planta (por ejemplo bombas, moldeadoras, compresores o máquinas). Además, los expertos en la técnica entenderán fácilmente que la invención puede usarse en industrias de producción, industrias de fabricación, industrias de producción continua, industrias de proceso e industrias de procesamiento por lotes.

20 Además de las realizaciones de los aspectos de la presente invención descritos anteriormente, los expertos en la técnica serán capaces de llegar a otras disposiciones diversas y etapas que, si no están descritas explícitamente en este documento, encarnan sin embargo los principios de la invención y caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Sistema (28) de procesamiento de datos que comprende:
- 5 una pasarela (22) dispuesta para intercambiar datos entre dispositivos (14, 16, 18) en una red (10) de dispositivos y una plataforma (24) remota; y
- 10 un dispositivo (30) de monitorización de red dispuesto para recoger parámetros de red a partir de la red (10) de dispositivos y reportarlos a la pasarela (22); y en el que la pasarela (22) está dispuesta para ajustar su funcionamiento basándose en los parámetros de red recogidos,
- caracterizada**
- 15 **porque** la pasarela (22) comprende un módulo (34) de priorización de datos que almacena los elementos de datos que pueden recogerse a partir de la red (10) de dispositivos y asocia un nivel de prioridad a cada elemento de datos,
- 20 **porque** el módulo (34) de priorización de datos almacena una primera lista (38) de elementos de datos que van a recogerse y una segunda lista (40) de elementos de datos que no van a recogerse, y
- 25 **porque** el módulo (34) de priorización de datos está dispuesto para implementar una rutina que comprende las etapas de:
- a. evaluar los parámetros de red para determinar la salud de la red (10); y
- b. si se determina que la red (10) tiene mala salud; eliminar un elemento de datos de la primera lista (38) de elementos de datos que no van a recogerse y añadir dicho elemento de datos a la segunda lista (40) de elementos de datos que no van a recogerse;
- 30 c. además; si se determina que la red (10) tiene buena salud; eliminar un elemento de datos de la segunda lista (40) de elementos de datos que no van a recogerse y añadir dicho elemento de datos a la primera lista (38) de elementos de datos que van a recogerse;
- 35 y entonces repetir dicha rutina con etapas a, b y c.
2. Sistema (28) de procesamiento de datos según la reivindicación 1, en el que la primera lista (38) comprende una estructura de datos primero en entrar, primero en salir y la segunda lista (40) comprende una estructura de datos primero en entrar, último en salir.
- 40 3. Sistema (28) de procesamiento de datos según la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que la pasarela (22) comprende un módulo (36) de adquisición de datos que recoge elementos de datos a partir de la red (10) de dispositivos que están incluidos en la primera lista (38); y no recoge elementos de datos a partir de la red (10) de dispositivos que están incluidos en la segunda lista (40).
- 45 4. Sistema (28) de procesamiento de datos según cualquier reivindicación anterior, en el que los parámetros de red comprenden uno o más de: errores de recepción en interfaces de red, errores de transmisión en interfaces de red, tasa de colisión en interfaces de red, retraso de paquetes en la red, pérdida de paquetes en la red, tiempo de ida y vuelta de paquetes, latencia de red.
- 50 5. Sistema (28) de procesamiento de datos según cualquier reivindicación anterior en el que la pasarela (22) está dispuesta para restringir la cantidad de datos que recoge a partir de una red (10) de dispositivos si uno o más indicadores clave de rendimiento obtenidos a partir de los parámetros de red indican mala salud de la red.
- 55 6. Sistema (28) de procesamiento de datos según la reivindicación 5 en el que un indicador clave de rendimiento comprende el valor de un parámetro de red, un valor obtenido a partir de un parámetro de red, o un valor basado en la combinación de dos o más parámetros de red.
- 60 7. Sistema (28) de procesamiento de datos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la pasarela (22) está dispuesta para recoger de manera selectiva elementos de datos basándose en los niveles de prioridad asociados a los elementos de datos.
8. Método de gestionar dispositivos (14, 16, 18) en una red (10) de dispositivos, que comprende:
- 65 intercambiar datos entre los dispositivos (14, 16, 18) y una plataforma (24) remota a través de una pasarela (22);

almacenar elementos de datos que pueden recogerse a partir de la red (10) de dispositivos y asociar un nivel de prioridad a cada elemento de datos;

5

monitorizar los parámetros de red de la red (10) de dispositivos;

ajustar el funcionamiento de la pasarela (22) basándose en los parámetros de red monitorizados;

10

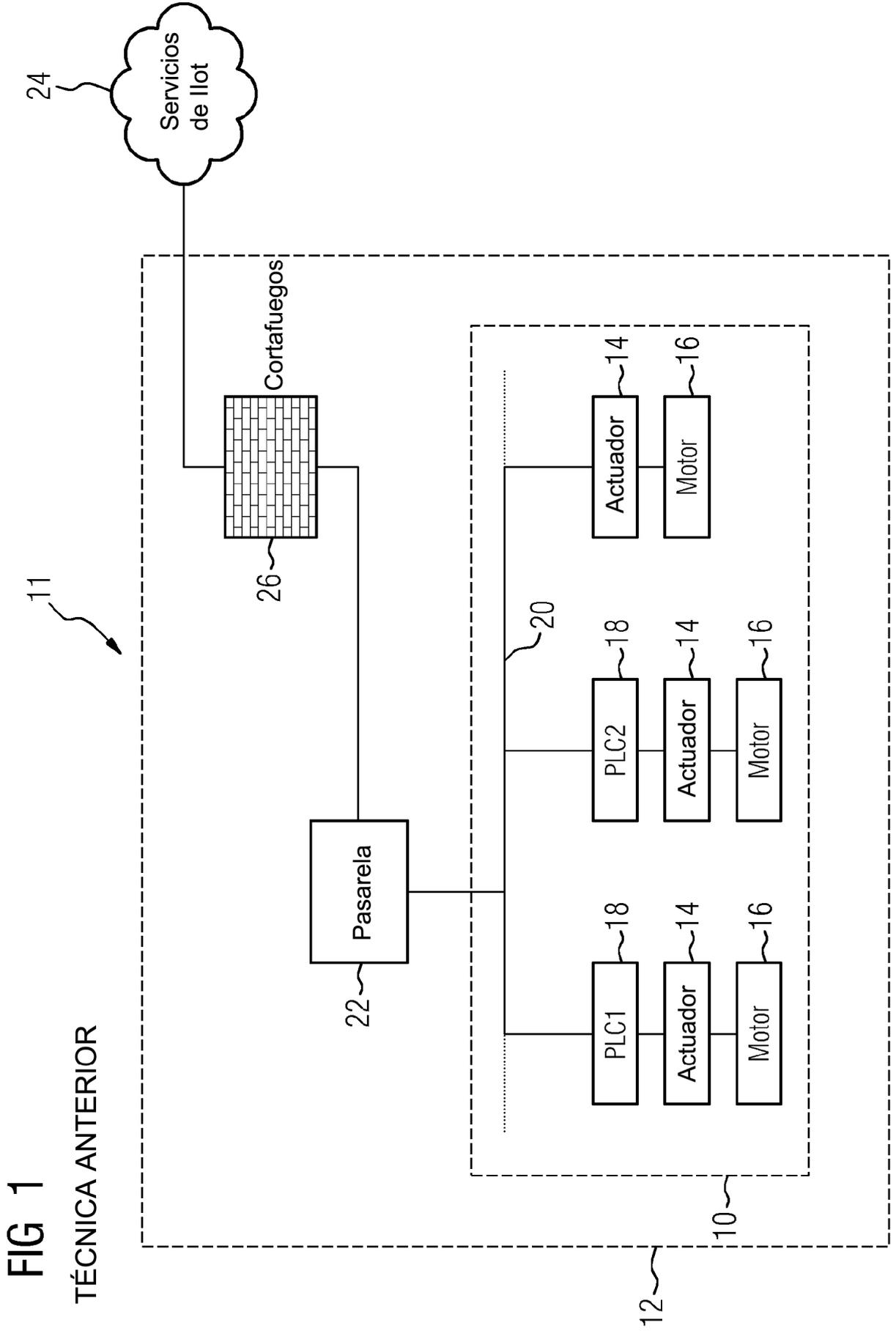
almacenar, a través de un módulo (34) de priorización de datos, una primera lista (38) de elementos de datos que van a recogerse y una segunda lista (40) de elementos de datos que no van a recogerse;

recoger, a través de un módulo (36) de adquisición de datos, elementos de datos a partir de la red (10) de dispositivos que están incluidos en la primera lista (38); y no recoger elementos de datos a partir de la red (10) de dispositivos que están incluidos en la segunda lista (40),

15

en el que la pasarela (22) restringe la cantidad de datos que recoge a partir de una red (10) de dispositivos si uno o más indicadores clave de rendimiento obtenidos a partir de los parámetros de red indican mala salud de la red al eliminar un elemento de datos de la primera lista (38) de elementos de datos que van a recogerse y añadir dicho elemento de datos a la segunda lista (40) de elementos de datos que no van a recogerse.

20



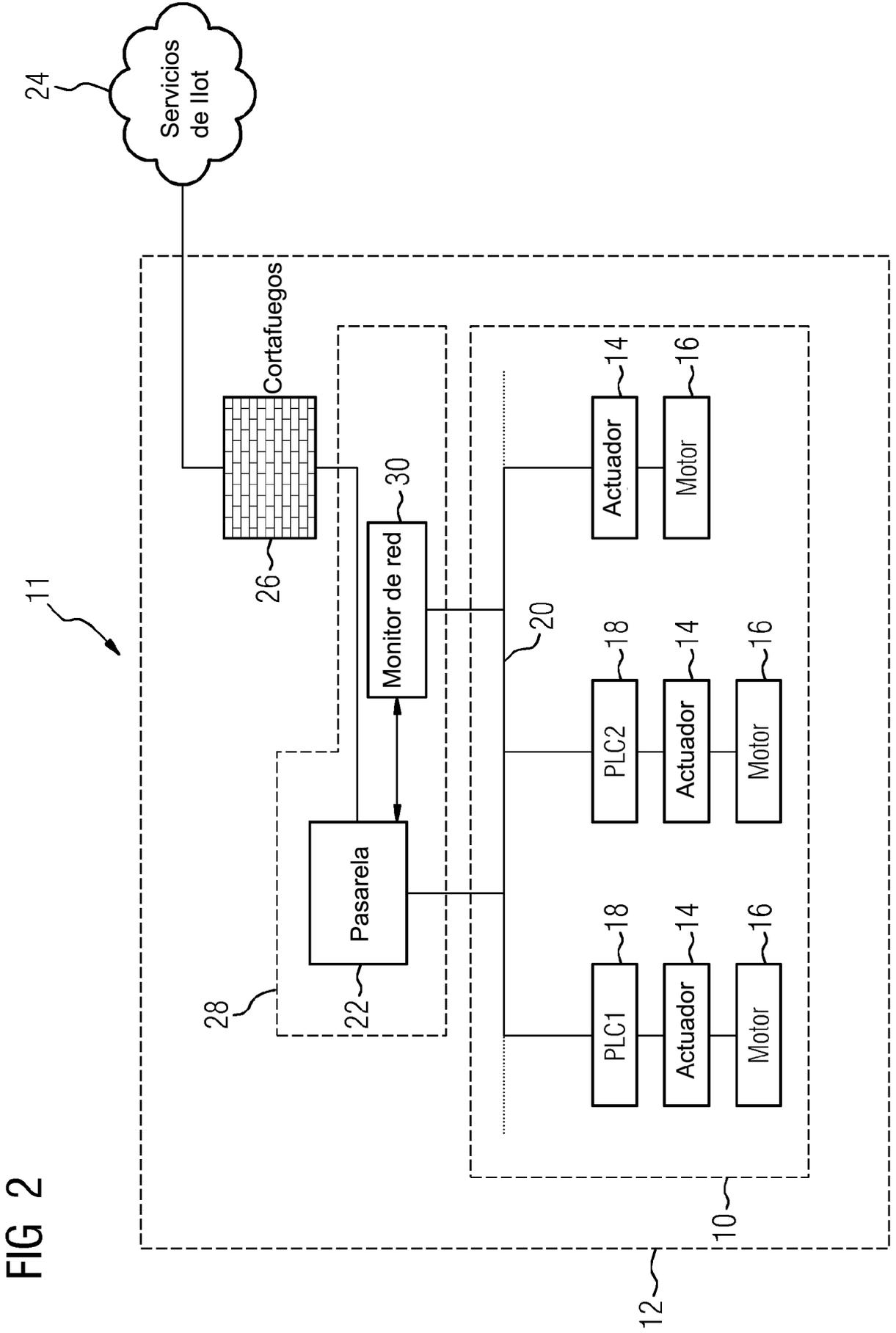


FIG 2

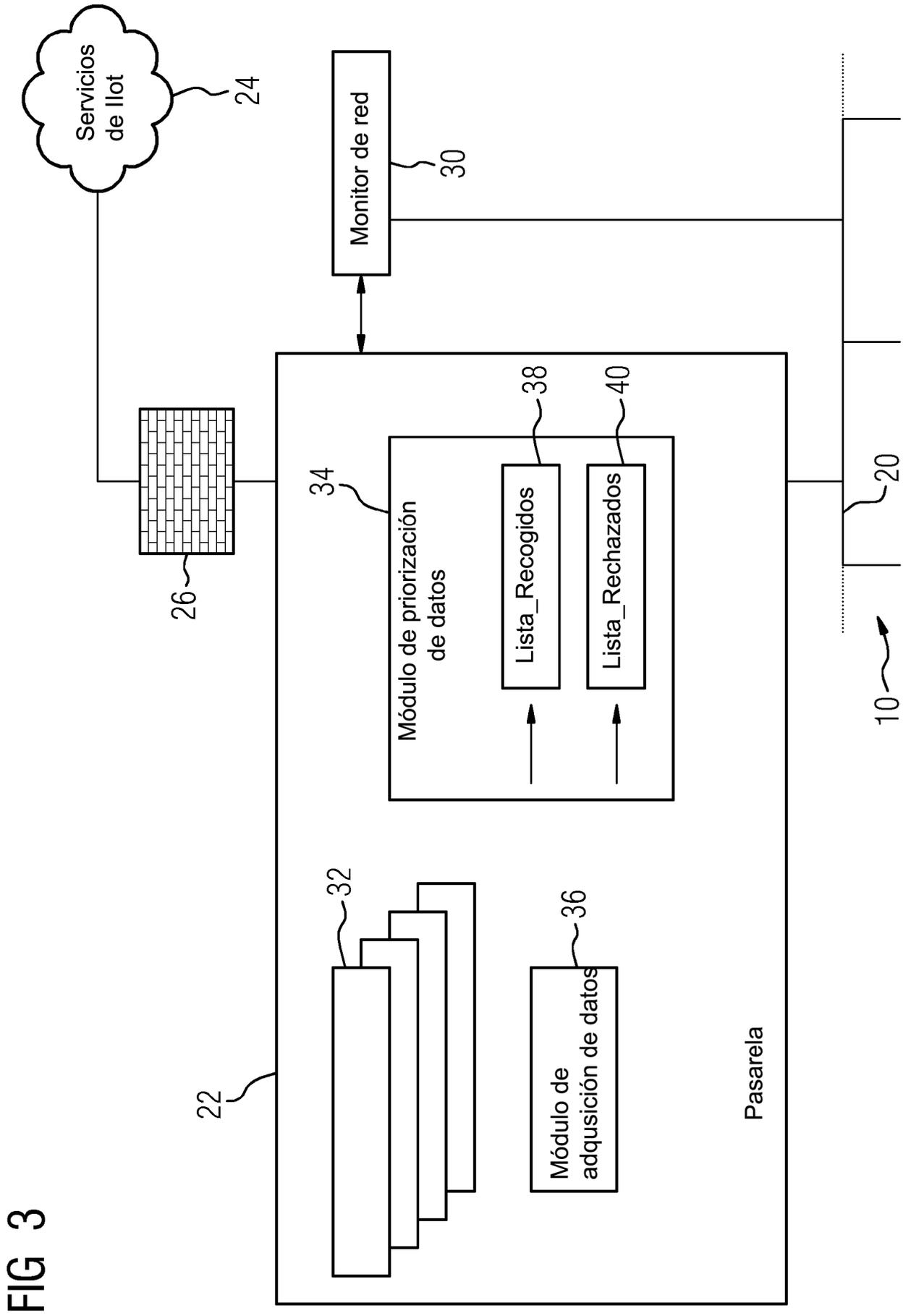


FIG 3

FIG 4

