

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 024**

51 Int. Cl.:
G07C 9/00 (2006.01)
G07C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05102841 .3**
96 Fecha de presentación: **11.04.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1713036**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **Sistema para la detección de sensores que funcionan incorrectamente en sistemas de conteo de visitantes**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2012

73 Titular/es:
TEKNOVISIO OY
RUNEBERGINRANTA
21600 PARAINEN, FI

72 Inventor/es:
Ruohonen, Juha y
Ruohonen, Lauri

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 380 024 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema para la detección de sensores que funcionan incorrectamente en sistemas de conteo de visitantes

5 **Sector técnico**

La presente invención se refiere a sistemas de conteo de visitantes, que comprenden una serie de sensores para el conteo del número de personas que se encuentran en zonas de detección de los sensores, como mínimo, un dispositivo de registro de datos conectado a los sensores para registrar los datos de visitantes generados por los sensores y un servidor para el procesamiento de dichos datos.

Antecedentes de la invención

Los negocios de venta al público y otros negocios que sirven a un gran número de clientes tienen en general problemas para obtener información con respecto al número de personas que visita sus locales. No obstante, la información acerca del número de visitantes que visitan en el momento los locales y la distribución de los visitantes a lo largo del tiempo es muy valiosa, no solamente para la disposición del suficiente personal para servir a los clientes donde ello es necesario, sino también de manera general en la planificación del negocio.

Es conocido en este sector el disponer sensores en las entradas a los locales para contar el número de personas que han entrado y han salido. Un sensor puede comprender una célula fotoeléctrica y un contador integrados ambos en el mismo cuerpo. Cada vez que una persona pasa, corta el haz de la fotocélula, se incrementa la lectura del contador.

Los sensores basados en tecnología de células fotoeléctricas pueden proporcionar cifras erróneas. Esto es debido al hecho de que dos o más personas que se desplacen una al lado de la otra pueden incrementar la lectura de un sensor solamente en una unidad. Por lo tanto, el sensor proporciona unas lecturas que son demasiado bajas. Especialmente, con elevados flujos de visitantes, el error se acumula con el aumento del flujo de personal. La exactitud del conteo se puede mejorar al instalar varias fotocélulas en paralelo pero esto incrementa los costes.

Se consiguen resultados más exactos del conteo al montar un sensor por imagen térmica en el techo, por encima de un paso de personas. El sensor aplica técnicas de formación térmica de imágenes que utiliza reconocimiento por infrarrojos para recoger información con respecto a las dimensiones, situación, dirección y paro de un objeto situado por debajo. Basándose en estos parámetros, el operador puede decidir qué objetos son aceptados para aumentar la lectura del contador. El sensor por imágenes térmicas puede contar visitantes a lo largo del paso para los mismos aunque varias personas se desplacen adyacentes entre sí. De esta manera, se puede conseguir una elevada exactitud que no depende del nivel de iluminación o cambios de color. Un campo de reconocimiento típico para un sensor de imágenes térmicas es aproximadamente de 4,5 m x 4,5 m. Al asociar varios sensores de imágenes térmicas, es posible controlar pasos de personal muy amplios.

Además, también se conoce un sensor de tipo radar. Detecta cualquier forma de movimiento en un recinto y puede incluso penetrar ciertos materiales de construcción. También se puede utilizar una alfombra sensible a esfuerzos dinámicos como sensor, especialmente en lugares donde cruza la alfombra solamente una persona cada vez.

También es conocido el conectar las salidas de una serie de contadores a un ordenador de proceso de datos de visitantes que recibe el flujo de datos de los visitantes. El ordenador comprende un programa de software específico que está adaptado para procesar los datos de visitantes y generar diferentes tipos de informes. Así, por ejemplo, un informe puede indicar el número de visitantes por hora, día, semana y año, por ejemplo, en forma de figuras y/o gráficos.

No obstante, en vez de conectar los contadores directamente al ordenador, es ventajoso conectarlos a un dispositivo de registro de datos que comprende una memoria tampón para almacenar temporalmente datos entrantes recibidos de los contadores, una memoria para almacenar de manera persistente datos de visitantes y una interfaz de transferencia de datos para comunicar con el ordenador. Además, el dispositivo de registro de datos incluye un reloj para facilitar el tiempo exacto para el registro de tiempo asociado a elementos de datos. Especialmente, cuando varios lugares de un establecimiento están dotados de varios contadores de visitantes, es práctico conectar los contadores de un lugar a un dispositivo de registro de datos instalado en el mismo. Para evitar caldeo adicional y hacer la instalación fácil y rápida, podría ser ventajoso conectar los dispositivos de registro de datos de forma inalámbrica al ordenador de proceso de datos de visitante. En la actualidad, muchos establecimientos, tales como almacenes, están dotados de una red WLAN, de manera que la red puede ser utilizada para transportar comunicaciones entre los dispositivos de registro de datos y el ordenador de proceso de datos de visitantes.

Por lo tanto, cada contador está conectado a su propia terminal en el dispositivo de registro de datos que de acuerdo con ello sabe el origen, es decir, el contador, de cada flujo de datos entrante. Por lo tanto, el dispositivo de registro de datos es capaz de asociar un identificador de contador y el registro de tiempo para cada flujo de datos.

Por ejemplo, un establecimiento está interesado en conseguir información sobre el número de visitantes por hora. Hay varias entradas y salidas del almacén, estando dotada cada entrada y salida, como mínimo, con un contador de visitantes por fotocélula. En esta situación, el dispositivo de registro de datos recibe instrucciones para almacenar lecturas de los contadores en la memoria tampón y asimismo colocar un registro de tiempo indicando el inicio de cada registro. Después de haber transcurrido un periodo de tampón de una hora, el dispositivo de registro de datos inserta los registros de la memoria tampón en la memoria no volátil. Cada registro es dotado de un registro de tiempo que indica el final del periodo tampón y también con el identificador del contador que ha generado los datos de dicho registro. Como resultado, la memoria no volátil contiene un registro de datos para cada contador, comprendiendo el registro las anotaciones de tiempo que indican el principio y el final del periodo de recogida de datos, el número de visitantes que se ha contado durante dicho periodo y el identificador del contador. Al mismo tiempo, se recogen datos de entrada para el periodo siguiente en el tampón. De esta manera, la memoria no volátil contiene una cantidad creciente de registros, de los cuales se puede extraer fácilmente en orden cronológico los registros de ciertos contadores. Después de que el establecimiento ha sido cerrado al final del día, todos los registros son transmitidos al ordenador de proceso de datos de visitantes que procesa los registros y genera diferentes informes y gráficos.

Muy frecuentemente, el sistema antes mencionado de conteo de visitantes es local, es decir, el sistema está instalado en un establecimiento y es operado y gestionado localmente. No obstante, al combinar varios sistemas locales es posible constituir un sistema grande gestionado y operado de forma remota.

La figura 1 muestra este tipo de sistema. En un establecimiento 10 que puede ser unos grandes almacenes, hay varios sensores que cuentan los visitantes que pasan. Un sensor 101 de imágenes térmicas situado en el techo de un punto de una entrada ancha cuenta el número de personas situado por debajo. Un sensor fotoeléctrico 102 montado en la pared de un corredor cuenta el número de personas que pasan, mientras que un sensor que utiliza una alfombra 104 sensible a esfuerzos dinámicos situada en el piso de un ascensor, cuenta el número de pasajeros del ascensor. La salida de cada uno de los sensores está conectada a un correspondiente terminal del dispositivo de registro de datos 103. En este ejemplo, hay tres terminales de entrada, pero el dispositivo del registro de datos puede tener varios terminales de entrada de datos para conectar sensores adicionales en caso necesario. Cada vez que un elemento sensible del sensor detecta un visitante dentro de su área de influencia, produce un impulso que incrementa el contador. El impulso es transmitido también al terminal del dispositivo de registro de datos de manera que se incrementa también en un contador del dispositivo y se almacena el valor de conteo del momento en un tampón. Por lo tanto, los flujos de visitantes que pasan por los sensores 101, 102 y 104 provocan el incremento del valor de conteo en el respectivo tampón. Periódicamente, los valores del tampón son cambiados a campos apropiados de registros a formar.

La figura 2 muestra campos de registro. El registro contiene un campo 21 de registro de tiempo para almacenar datos y tiempo del instante del inicio del periodo de conteo, otro campo de registro de tiempo 22 datos y tiempo del instante final del periodo de conteo, un campo 23 para almacenar el identificador de un sensor, un campo 24 para almacenar el valor del contador desplazado desde el tampón y uno o varios campos 25 para datos adicionales. Este tipo de registros son generados periódicamente para cada sensor conectado al dispositivo de registro de datos.

En otras palabras, en periodos de tiempo predeterminados, el valor de contador del tampón es desplazado a la memoria no volátil del dispositivo de registro de datos. El periodo de tiempo puede ser, por ejemplo, una hora. En el mismo momento, el tampón es borrado también para recibir valores de contador del siguiente periodo. De esta manera, cuando ha transcurrido el periodo de tiempo, el valor de conteo es desplazado al campo 24 de valor de conteo del registro a formar. El registro de tiempo que indica el instante inicial del periodo ha sido insertado en el campo 21 previamente, así como el identificador individual del sensor en cuestión en el campo 23. El registro del tiempo del momento es insertado también en el segundo campo 22 de registro de tiempo indicando el instante final del periodo.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, en otro establecimiento 11, que puede ser una tienda con varios pisos, hay dispositivos de registro de datos 105 y 106. El sensor de imágenes térmicas 107 cuenta el número de personas situado por debajo, mientras que los sensores fotoeléctricos 108 y 109 cuentan el número de personas que pasan a lo largo de un corredor o una puerta, por ejemplo. Estos sensores están situados físicamente suficientemente próximos entre sí, de manera que los sensores están conectados al dispositivo común 105 de registro de datos. Otros sensores 110 y 111 están conectados a otro dispositivo 106 de registro de datos. Ambos dispositivos de registro de datos generan periódicamente los registros antes explicados y almacenan los registros en una memoria no volátil.

En vez de procesar los valores del conteo reunidos, es decir, registros, localmente en un ordenador específico, los registros son procesados de forma centralizada en una unidad de proceso de datos de visitantes en posición remota 120. Por lo tanto, como respuesta a una petición recibida de la unidad de proceso de datos de visitantes, los dispositivos 103 y 105 de registro de datos transmiten los registros recogidos mediante una red de transmisión a la unidad de proceso de datos de visitantes. La red de transmisión puede ser una red alámbrica 115, tal como PSTN o una red de ordenadores tal como Internet o una red inalámbrica 116 como cualquier red celular. Una instalación de telecomunicación correspondiente para comunicar con la unidad de proceso de datos de visitantes es instalada en

los dispositivos de registro de datos. Por ejemplo, el dispositivo 105 de registro de datos incluye un teléfono celular incorporado que hace la instalación del sistema de conteo de visitantes en un establecimiento razonablemente fácil y rápida.

5 La unidad de proceso de datos de visitantes realiza una conexión con los dispositivos de registro de datos de forma automática. De manera ventajosa, las conexiones son establecidas por la noche, cuando los establecimientos están cerrados y los registros de la totalidad de días anteriores se encuentran disponibles en los dispositivos de registro de datos. Durante la conexión, los registros son transmitidos a la unidad de proceso de datos de visitantes y borrados de la memoria. Además, la unidad de proceso de datos de visitantes actualiza los relojes de los dispositivos de
10 registro de datos de manera que su fecha y hora son siempre exactas. Si falla el primer intento de conexión, se realizan otros intentos subsiguientes hasta que todos los registros han sido transmitidos. Los registros son almacenados en una base de datos como datos en bruto.

15 Después de que la unidad 120 de proceso de los datos de visitantes ha buscado la totalidad de datos reunidos por los dispositivos de registro de datos en los establecimientos 10 y 11, empieza a procesar los datos en bruto. El proceso se realiza con respecto a cada establecimiento y a cada sensor particular en el establecimiento. Esto es posible porque los registros de un sensor particular son fácilmente extraíbles de los datos en bruto basados en el identificador del sensor. A continuación, el flujo de registros que se originan en un sensor se llama un "canal sensor".

20 Básicamente, el proceso es simple; los registros del sensor deseado son extraídos entre los datos en bruto y a continuación los registros son dispuestos en orden cronológico utilizando los registros de tiempo. Posteriormente, se realizan estadísticas de visitantes en forma de diferentes gráficos y figuras, mostrando el número de visitantes por periodo de tiempo (por ejemplo, una hora). Al combinar estadísticas basadas en los canales sensores que se originan en el mismo establecimiento, se produce una serie de informes resumen que puede utilizar el director del
25 establecimiento en cuestión en el desarrollo del negocio.

El documento US 2004/238628 A1 da a conocer un sistema de conteo de personas que comprende una serie de "unidades de recogida de datos de conteo de personas", que son designadas de forma simplificada "unidades". Las unidades incluyen hardware apropiado y/o software para recoger, almacenar, analizar y presentar los datos
30 estadísticos de conteo de personas. Una unidad puede avisar su presencia a otras unidades el sistema de conteo de personas, de manera que otras unidades estarán en conocimiento de la existencia de dicha unidad. Una unidad puede ser configurada para avisar su presencia a otras unidades en ciertos intervalos de tiempo mediante el envío de mensajes. Una vez que cada unidad tiene conocimiento de las otras unidades, cada unidad mantiene o tiene acceso a una lista de todas las unidades que se han detectado. Además de mantener la lista de unidades
35 detectadas, una unidad puede acceder a datos estadísticos de conteo de personas de manera automática o mediante instrucciones del usuario, desde cualquier unidad del sistema.

La patente US-4912748 da a conocer un dispositivo de detección de cuerpos de personas que tiene una serie de elementos detectores por rayos infrarrojos. Cada elemento detector tiene su propia área de detección y el conjunto
40 de las áreas adyacentes forman la zona de detección del detector. Un dispositivo de discriminación detecta niveles máximos y tiempos de salida de las respectivas salidas de los elementos del detector. Entonces, dichos dispositivos comparan las salidas entre sí y discriminan la presencia o ausencia de un cuerpo de una persona. Debido a comparaciones mutuas de las respectivas salidas de los elementos detectores por rayos infrarrojos, no hay defectos de funcionamiento aunque el objeto personal se aproxima a la zona de detección en cualquier dirección. El
45 dispositivo de autodiagnóstico controla las salidas de los elementos detectores y si uno de los elementos tiene un problema que provoca que no proporcione ninguna salida, el elemento de detección anormal es simplemente ignorado, pero las salidas de los elementos restantes son utilizadas para conformar la ausencia o presencia de un cuerpo personal en la zona de detección. Este tipo de dispositivo puede tolerar fallos cuando se utiliza como sensor. No obstante, el dispositivo no emite alarma alguna si alguno de sus elementos detectores se encuentra en fallo.

50 Un inconveniente de los sistemas de conteo de visitantes centralizados actuales es que no dedican atención a la validez de los datos. Es decir, "unidades" de datos o elementos de datos. Las unidades incluyen hardware apropiado y/o software para reunir, almacenar, analizar y presentar los datos estadísticos del conteo de personas. Una unidad puede anunciar su presencia a otras unidades del sistema de conteo de personas, de manera que otras unidades
55 tendrán conocimiento de la existencia de aquella unidad. Una unidad puede ser configurada para avisar su presencia a otras unidades en ciertos intervalos de tiempo mediante el envío de mensajes. Una vez que cada unidad conoce la existencia de las otras unidades, cada unidad mantiene o tiene acceso a una lista de las unidades anunciadas. Además de mantener la lista de unidades anunciadas, una unidad puede automáticamente o mediante instrucciones del usuario, acceder a datos estadísticos de conteo de personas de cualquier unidad del sistema.

60 Un inconveniente de los sistemas actuales centralizados de conteo de visitantes es que no dedican atención a la validez de datos. Es decir, datos o un elemento de datos pueden ser incorrectos debido al funcionamiento incorrecto de los sensores. En otras palabras, si un sensor que previamente ha funcionado de manera apropiada empieza, por alguna razón, a contar los visitantes de manera errónea, dichos datos erróneos no son detectados pero distorsionan
65 los informes. Además, el sensor en fallo puede producir datos erróneos durante un largo tiempo hasta que pueda ser eventualmente descubierto en una operación de mantenimiento. Además, datos o un elemento de datos pueden ser

también incorrectos debido a un fallo en la transmisión de datos o un desplazamiento en el ajuste de fecha y hora en el dispositivo de registro de datos.

Otro inconveniente se refiere a datos faltantes. Cuando algunos registros faltan por completo en los datos en bruto, ello resulta en cifras falsas en los informes. Por ejemplo, si el registro de un sensor que debe indicar el número de visitantes que han pasado por la entrada principal de un almacén entre las 2 y las 3 de la tarde no existe, el informe indica que no han venido visitantes durante este periodo de tiempo. En realidad, de manera muy frecuente, los datos en bruto contienen registros faltantes y no válidos, lo que disminuye la fiabilidad de los informes.

Breve resumen

Un objetivo de la presente invención consiste en diseñar un sistema que automáticamente descubre sensores que funcionan incorrectamente. Otro objetivo consiste en aumentar la fiabilidad de los informes. Estos objetivos son conseguidos con un bloque de validación de registros, un bloque de interpolación y un bloque de identificación de sensores, encontrándose todos los bloques en una unidad de proceso de datos de visitantes.

El bloque de validación de registros comprueba todos los registros de datos en bruto antes de su proceso posterior. Selecciona un canal sensor, recupera los registros correspondientes de dicho canal y dispone los registros en un orden temporal. Entonces, una máscara predeterminada es aplicada para filtrar los registros que no se toman en consideración. Después de ello, se llevan a cabo varias pruebas. Estas pruebas incluyen, como mínimo, el examen de los registros de tiempo, examen de valores de conteo y valores de si faltan registros.

El bloque de identificación de fallo de sensores recibe información respecto a registros faltantes, respecto a lo cual, basándose en dicha información y en la información con respecto a dispositivos de registro de datos, podrá identificar el sensor en fallo si existe.

El bloque de interpolación que está conectado operativamente al bloque de validación de registros y al bloque de identificación de sensores, corrige registros erróneos al interpolar nuevos valores de números de visitantes para dichos registros, de manera que se utilizan valores obtenidos en el mismo canal sensor en días anteriores y/o en el mismo día. Asimismo, si hay registros faltantes, entonces se crean registros completamente nuevos por interpolación. Los registros corregidos, así como los registros enteramente nuevos, son llamados registros modificados.

La interpolación puede ser llevada a cabo automáticamente siempre que se encuentre un registro faltante. Sin embargo, preferentemente, la interpolación no es llevada a cabo hasta que el director del establecimiento en cuestión da el permiso de hacerlo. En otras palabras, después de que todos los registros de datos en bruto producidos por los sensores de un establecimiento han sido validados y se han encontrado registros erróneos, se facilitará un mensaje de aviso automáticamente al director. El mensaje de aviso puede ser un correo electrónico, un mensaje de texto (SMS), un mensaje multimedia (MMS) o similar dirigido al director. Además, el mensaje puede contener solamente una indicación general "hallados registros erróneos" y una petición para permitir que el sistema corrija los registros erróneos por interpolación. Opcionalmente, el mensaje puede ser más detallado, conteniendo una lista de los sensores que generan registros en fallo. Por ejemplo, al recibir el mensaje el director comprueba la lista y observa que incluye un sensor situado en la entrada que había estado cerrado en este día específico. Por lo tanto, en el mensaje de contestación da permiso para interpolar nuevos registros para los sensores excluyendo este sensor específico. De este modo, el director que tiene el mejor conocimiento del funcionamiento de los sensores del lugar, controla la interpolación.

Finalmente, la base de datos de la unidad de proceso de datos de visitante es actualizada con los registros modificados.

Todos los sensores conectados del sistema pueden ser validados periódicamente o cuando hay razón para dudar del funcionamiento apropiado de un sensor. La validación puede ser implementada al disponer una unidad de validación móvil del sensor. La unidad puede incluir una cámara de validación especial instalada cerca del sensor y compara el número de visitantes contados por el sensor dentro de un periodo determinado con el número de visitantes contados en base a la secuencia de vídeo tomada por la cámara dentro del mismo periodo. Cuando se observa que el sensor proporciona valores demasiado altos o demasiado bajos, se calcula un factor de corrección específico del sensor. El factor de corrección es almacenado en la memoria de la unidad de proceso de datos, de manera que el bloque de validación de registro corrige los datos en bruto relativos al sensor antes de continuar el proceso. De manera alternativa, la unidad de validación del sensor se puede implementar proporcionando una unidad de calibración que comprende un sensor preciso y un dispositivo de registro de datos. Los resultados obtenidos del sensor a validar son comparados con los resultados obtenidos de la unidad de calibración, de manera que se calculará el factor de corrección para el sensor. Aparentemente, la combinación de una unidad de calibración y una cámara de validación se puede utilizar también para crear el factor de corrección para un sensor.

Descripción de los dibujos

La invención se describirá en detalle haciendo referencia a los dibujos, en los que

- 5 La figura 1 muestra los elementos principales de un sistema de conteo de visitantes;
- La figura 2 muestra campos de un registro de conteo;
- La figura 3 muestra las etapas principales llevadas a cabo por bloques, según la invención,
- La figura 4 muestra las etapas detalladas llevadas a cabo por los bloques de la invención;
- La figura 5 es una ramificación del diagrama de la figura 4;
- 10 La figura 6 muestra la validación de un sensor; y
- La figura 7 muestra bloques funcionales de la invención.

Descripción de la invención

- 15 La figura 7 muestra una unidad de proceso de datos dotada de los bloques funcionales de la invención. Los bloques consisten en el bloque de validación de registro 71, el bloque de interpolación 72 y el bloque de detección de sensor en fallo 73. Los registros que son buscados de los dispositivos de registro de datos del sistema son almacenados como datos en bruto en la base de datos 74.

- 20 Desde allí, el bloque 71 de validación de registro busca registros y lleva a cabo el proceso de validación. En el caso de que se estime que un registro es válido, es almacenado en la base de datos 75 de los registros actualizados. Sin embargo, si el registro es erróneo debido a un registro de tiempo incorrecto o un valor de conteo no apropiado en el campo del valor del contador, el registro es transferido al bloque de interpolación 72 que crea un nuevo valor de contador utilizando interpolación o extrapolación. Con este objetivo, el bloque de interpolación puede utilizar
- 25 registros existentes, tanto de la base de datos 74 como de la base de datos 75, tal como se explicará más adelante. El bloque de interpolación es capaz también de crear registros totalmente nuevos si faltan algunos registros en la secuencia temporal de los registros de un canal de sensor.

- 30 El bloque 73 de detección de sensores en fallo, que está conectado operativamente al bloque de validación de registro, consigue información de los registros faltantes de un canal de sensor. Basándose en esta información y en información con respecto a registros faltantes de otros canales, el bloque de detección de sensores en fallo llega a la conclusión de si el sensor en cuestión se encuentra en fallo.

- 35 La figura 3 muestra etapas llevadas a cabo por el sistema que tiene los elementos principales mostrados en la figura 1 y los bloques de la presente invención.

- Una unidad de proceso de datos de visitantes dispone una conexión a cada uno de los dispositivos de registro de datos que se encuentran en un establecimiento, etapa 301 y busca todos los registros almacenados en él, etapa 302. En el caso de que el primer intento de establecer una conexión falle, la unidad de proceso de datos de visitante
- 40 prueba nuevamente hasta que se establece la conexión. Preferentemente, la conexión es establecida durante la noche o después de que el establecimiento (tienda) ha cerrado. Todos los registros son almacenados en forma de datos en bruto en una base de datos de la unidad de proceso de visitante, etapa 303. Al final de la conexión, la unidad de proceso de datos de visitantes actualiza la hora y el día del dispositivo de registro de datos descargando un reloj preciso, etapa 304, borra los registros de la etapa de memoria 305 de registro de datos del dispositivo y
- 45 cierra la conexión, etapa 306.

De esta manera, la unidad de proceso de datos de visitante consulta todos los dispositivos de registro de datos para obtener los registros almacenados en ellos y para almacenar los registros en su base de datos.

- 50 Posteriormente, el bloque de validación de registro selecciona un canal de sensor para su validación y empieza a leer registros que pertenecen a este canal, etapa 307. La orden de selección puede ser cualquiera, pero preferentemente la selección es realizada establecimiento por establecimiento; perteneciendo los canales de sensor al mismo establecimiento validado de manera sucesiva, empezando desde los canales de sensor de un dispositivo de registro de datos y terminando con los canales de sensor del último dispositivo de registro de datos.

- 55 El bloque de validación de registro examina en primer lugar la aceptabilidad del registro en cuestión, etapa 308. El examen es llevado a cabo analizando el contenido de los campos del registro. Si no hay nada aberrante en valores de cualquier campo de un registro, es aceptado. En el caso opuesto, el registro es considerado erróneo o puede ocurrir incluso que no exista registro en absoluto, es decir, que falta el registro siguiente de la secuencia, etapa 309.
- 60 En ambos casos, el bloque de interpolación recibe la instrucción de interpolar nuevos valores para uno o más campos del registro. Usualmente, este bloque interpola nuevos valores para el campo de valor de contador, etapa 310. En caso necesario, se insertan también nuevos valores para los registros de tiempo en los campos de registro de tiempo. A continuación, la base de datos es actualizada sustituyendo el registro erróneo con el registro corregido, etapa 312.

65

El bloque de identificación de sensor en fallo determina razones para los registros en fallo, etapa 311. Se indica en este punto que también los registros faltantes son estimados como registros en fallo. Si registros de otros canales de sensor del mismo dispositivo de registro de datos se encuentran también faltantes, la conclusión es que el dispositivo de registro de datos se encuentra en fallo, etapa 314. Se facilita un aviso, y el dispositivo en fallo puede ser sustituido, etapa 316. Sin embargo, si los registros del canal sensor a examinar faltan, la conclusión es que el sensor en cuestión se encuentra en fallo, etapa 313. El director del establecimiento recibe entonces la notificación del sensor en fallo, de manera que éste puede ser sustituido, etapa 315. Cualquiera que sea la razón de un registro faltante o en fallo, se genera un nuevo registro y el bloque de interpolación interpola nuevos valores de conteo de visitantes para el registro.

La figura 4 muestra de manera más detallada las etapas que llevan a cabo el bloque 410 de validación de registro, el bloque 430 de interpolación y el bloque 420 de detección de sensor en fallo. La primera tarea del bloque de validación de registro consiste en seleccionar el sensor a validar, etapa 41. Por ejemplo, el operador del sistema ha decidido comprobar el número de visitantes en determinada tienda y de modo natural se examinan todos los canales de sensores de esta tienda. Entonces, se selecciona un periodo de tiempo deseado, etapa 42. Preferentemente, el periodo es de un día, particularmente el día anterior, porque los registros son buscados de los dispositivos de registro de datos durante la noche. Después de seleccionar el canal sensor y escoger el periodo, se recuperan los registros de la base de datos comprendiendo datos en bruto, después de lo cual se disponen los registros en orden cronológico por los registros de tiempo, etapa 44.

A continuación se aplica una plantilla a los registros a efectos de filtrar ciertos registros, etapa 44. Es decir, algunos días, tales como fiestas y días en los que el establecimiento está cerrado, carecen de interés. El director del establecimiento notifica estos días al operador del sistema inventado, que a su vez crea el filtro apropiado. A continuación, el bloque de validación de registro comprueba si hay registros faltantes, etapa 45. Esta etapa de comprobación puede ser realizada también conjuntamente con la disposición de registros en orden. Si los registros faltan, la información de ello es facilitada al bloque 420 de detección de sensores en fallo.

Si no faltan registros, entonces el bloque 410 de validación de registros examina las marcas de tiempo de los registros, etapa 46. El propio valor del conteo en el registro puede ser correcto, pero las marcas de tiempo pueden ser incorrectas. Es decir, puede haber un desplazamiento de tiempo en comparación con un tiempo de referencia, las marcas de tiempo pueden fluctuar o pueden ser incompletas, ver la etapa 51 de la figura 5. En este caso, el sistema proporciona una alerta de fallo de reloj en el dispositivo de registro de datos. De cualquier modo, se interpolan nuevos registros, etapa 52 de la figura 5, o se corrigen las marcas de tiempo.

Si las marcas de tiempo son correctas, entonces el bloque 410 de validación de registro examina que sea correcto el valor de contador del registro, etapa 47. Se supone que el valor del contador tiene un valor promedio o un valor esperado. De este modo, se puede asociar una tolerancia predeterminada a cada sensor, de manera que los valores de contador obtenidos a partir de un sensor pueden fluctuar dentro de tolerancias sin mediciones de corrección. Además, las tolerancias permitidas pueden ser flexibles, es decir, pueden variar en relación con el tiempo o el promedio de valores de contador del momento. Además, como resultado de una fuerte campaña de publicidad en un almacén, habrá probablemente un periodo de gran afluencia en el mismo. Por lo tanto, dichas tolerancias se pueden ampliar para dicho día a efectos de evitar correcciones innecesarias de valores de contador.

Preferentemente, se aplican valores límites superiores e inferiores, de manera que cuando el valor de contador se encuentra dentro de los valores, el registro es aceptado, etapa 49. Se debe observar que los valores límite son flexibles y específicos del sensor; pueden ser adaptados a un cierto canal sensor, teniendo en cuenta registros históricos de dicho canal en el mismo punto de tiempo. Por lo tanto, si el valor del contador es notablemente más bajo o más alto que un valor esperado, entonces es muy probable que el sensor esté en fallo, fase 48. El valor de contador es rechazado y se facilita una señal de alarma, de manera que el director del establecimiento en cuestión puede sustituir el sensor. Además, se interpola un nuevo valor para la sustitución del valor rechazado, etapa 413, y la base de datos es actualizada con el registro corregido.

Si la etapa de comprobación llevada a cabo por el bloque de validación de registro resulta en el descubrimiento de uno o varios registros que faltan, se desplaza la tarea al bloque 420 de identificación de sensores en fallo. Dicho bloque recoge información con respecto a los registros faltantes de todos los canales de sensor del establecimiento de referencia. En el caso de que falten registros en un cierto canal de sensor asociado a un cierto dispositivo de registro de datos, entonces el bloque de identificación de sensores en fallo examina si faltan registros también en otros canales asociados al mismo dispositivo de registro de datos, etapa 410. Si no faltan registros en otros canales de sensor, el bloque de identificación de fallo de sensor determina que el sensor se encuentra en fallo, etapa 415, y facilita un aviso.

Sin embargo, si también faltan registros en otros canales de sensor en relación con el mismo dispositivo de registro de datos, entonces el bloque de identificación de fallos de sensor comprueba si faltan registros de otros dispositivos de registro de datos en el mismo lugar, etapa 411. En el caso en que se encuentren registros faltantes, entonces el bloque de identificación de sensores en fallo llega a la conclusión de que ha tenido lugar una interrupción de corriente en el lugar, etapa 412. De acuerdo con ello, en el caso de que no se encuentren registros faltantes de los

datos en bruto obtenidos de otros dispositivos de registro de datos, el bloque de identificación de sensores en fallo llega a la conclusión de que el dispositivo de registro de datos en cuestión se encuentra en fallo, etapa 414.

A pesar de las razones para los registros faltantes, se crean registros de sustitución y se interpolan nuevos valores de conteo para los campos de valor de conteo de los registros, etapa 416.

Haciendo nuevamente referencia a las etapas 410 y 411, el número de registros en fallo que provoca una de las conclusiones "sensor en fallo", "interrupción de potencia en el lugar" o "fallo del dispositivo de registro de datos" se pueden escoger libremente. Cuando falta solamente uno o unos pocos registros, entonces la razón es más probablemente un fallo de la red de transmisión que un fallo de sensor o el dispositivo de registro de datos. Por otra parte, si falta una secuencia larga de registros del mismo canal, la probabilidad de fallo del sensor es elevada. Depende de la habilidad del operador del sistema de conteo de visitantes, el determinar el umbral de registros faltantes que conduce al aviso para el fallo de sensor.

Los registros faltantes en los datos en bruto aparecen como huecos de información. Además, los valores de conteo erróneos en algunos registros existentes distorsionan la información. Estos elementos son corregidos creando nuevos registros para sustituir los registros faltantes o corrigiendo valores de conteo erróneos. La corrección se puede basar en interpolación, de manera que se crean valores nuevos o corregidos utilizando registros existentes y fiables en el mismo canal de sensor, que tienen marcas de tiempo anteriores y posteriores a la marca de tiempo del registro a crear o corregir. La corrección se puede basar también en extrapolación, de manera que solamente se utilizan registros con marcas de tiempo anteriores a la marca de tiempo del registro a corregir.

El sistema de conteo de visitantes crea también un registro de correcciones que contiene información con respecto a las interpolaciones llevadas a cabo y correcciones para cada canal de sensor. El operador que sigue el registro de corrección es capaz de descubrir que la cantidad de operaciones de interpolación realizada en un determinado canal es notable, aunque el sensor en cuestión no se encuentre en fallo porque no hay registros faltantes. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto de la invención, el sensor en sospecha puede ser validado.

La figura 6 muestra el principio básico de validación. El objetivo del proceso de validación consiste en asegurar que el número de visitantes contados por un sensor en un determinado periodo de tiempo es correcto. De este modo, una cámara de validación 62 es instalada en el mismo lugar que el sensor 61 y está dirigida en la misma dirección que el sensor. Funciones del dispositivo de registro de datos están incorporadas en la cámara, de manera que la salida del sensor puede ser conectada a la cámara de validación. Además, la cámara de validación incluye medios de conexión de red para establecer una conexión a la unidad de proceso de datos. En este caso, para un determinado periodo de tiempo, el sensor cuenta el número de visitantes que pasan y los valores son almacenados en el dispositivo de registro de datos de la cámara de validación. Al mismo tiempo, la cámara de validación filma los visitantes y registra la secuencia de vídeo en una memoria. A continuación, la cámara de validación envía los resultados mediante una red de transmisión a la unidad de proceso de datos de visitantes. El operador del sistema calcula manualmente a partir de la secuencia de vídeo el número de visitantes y compara dicho número con los números generados por el sensor a validar. Cuando es necesario, se calcula un factor de corrección, después de lo cual se crea un factor de corrección para el sensor. El factor de corrección es almacenado en la memoria de la unidad de proceso de datos de visitantes, de manera que el bloque de validación de registro corrige a continuación los datos en bruto relativos a este sensor antes de continuar el proceso. Simplemente multiplicando el número de visitantes obtenido del sensor por el factor de corrección se puede realizar la corrección. Entonces, los registros corregidos son procesados tal como se ha explicado anteriormente.

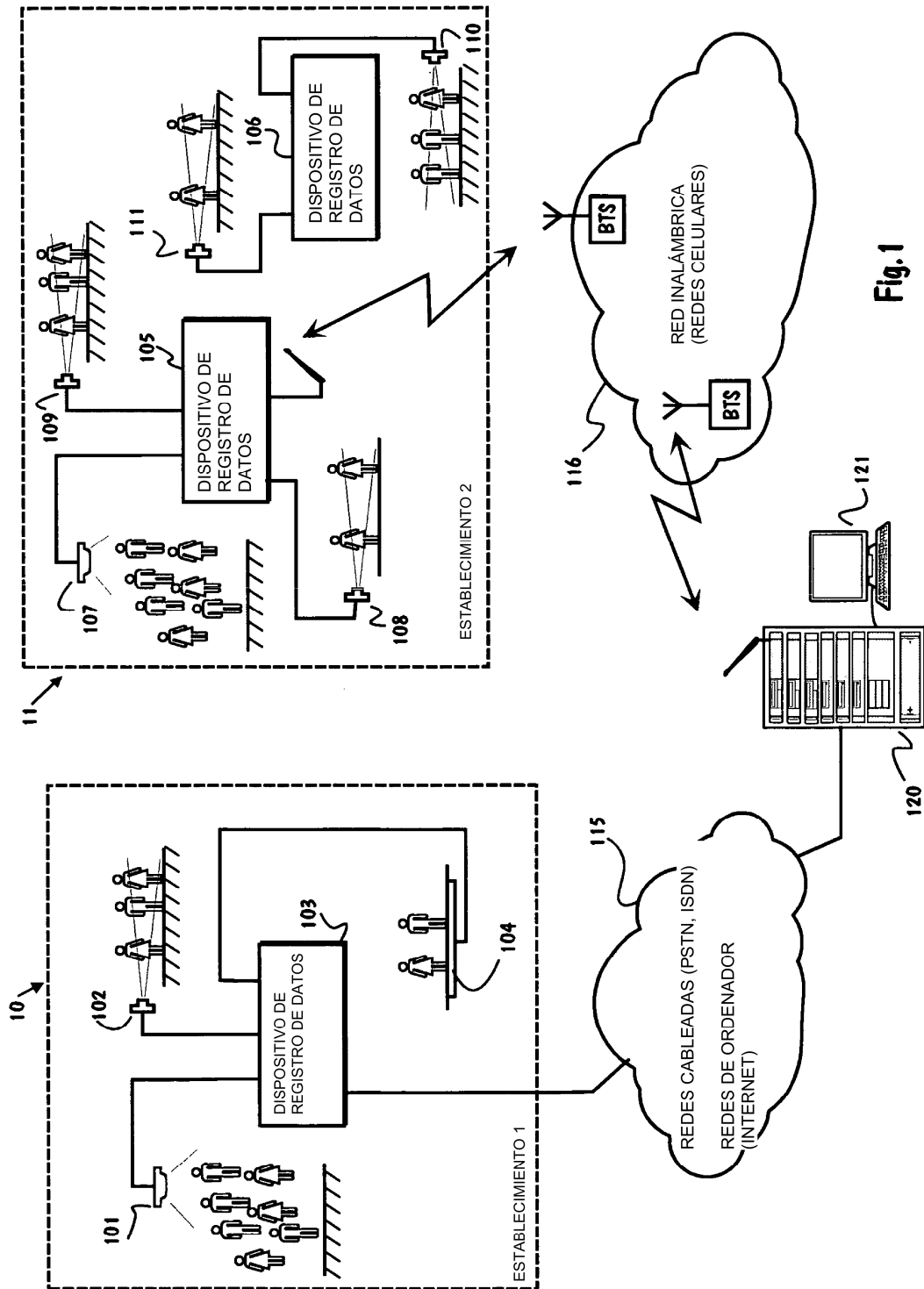
De manera alternativa, la validación puede ser implementada al disponer una unidad de calibración que comprende un sensor extremadamente preciso, por ejemplo un sensor de imágenes térmicas y un dispositivo de registro de datos.

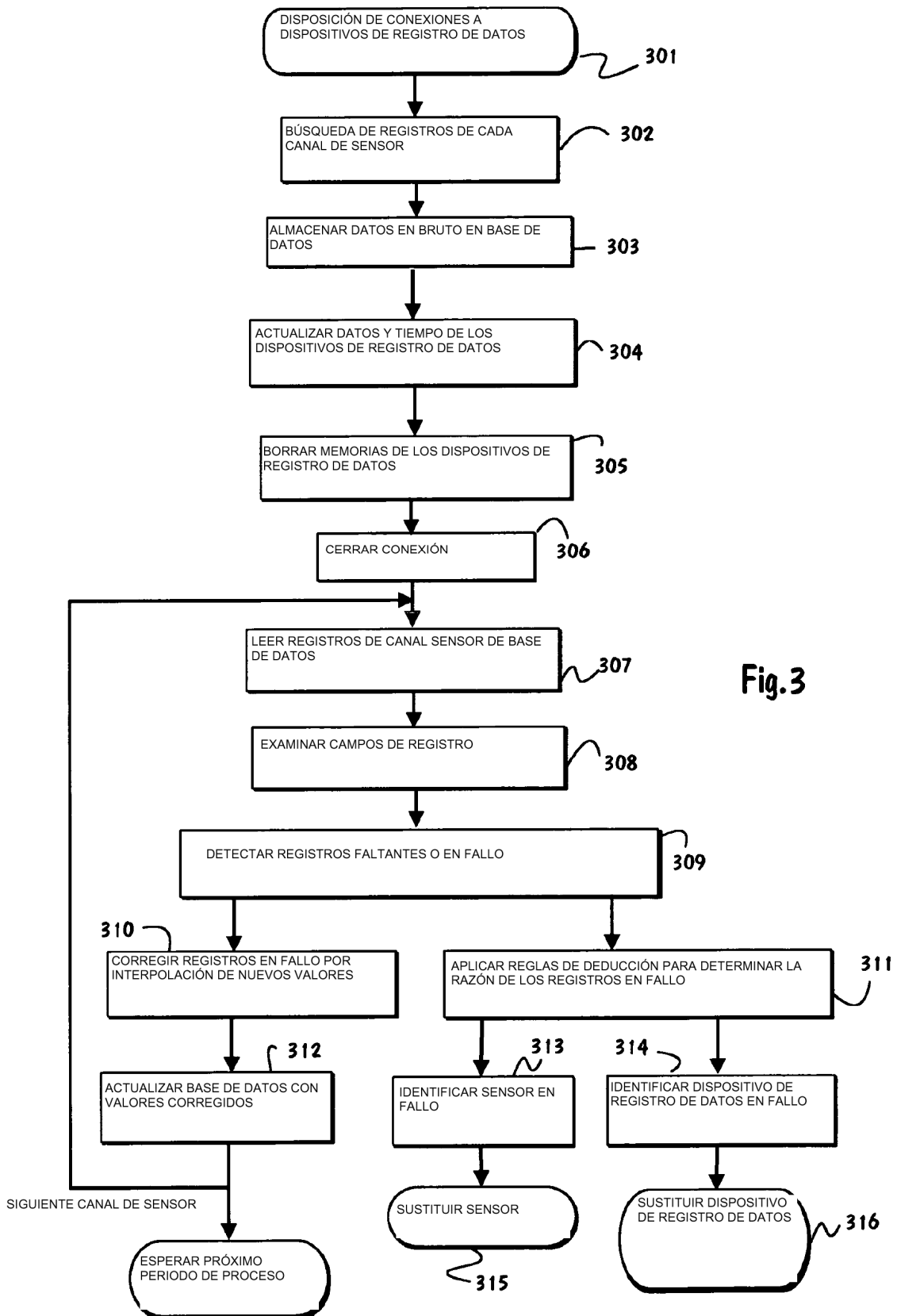
Los técnicos en la materia comprenden naturalmente que las funciones del bloque de validación de registro, el bloque de interpolación y el bloque de detección de sensor en fallo pueden ser realizados de diferentes maneras. Además, se tiene que indicar que los anteriores ejemplos están destinados solamente a ilustrar la invención. Otras modificaciones quedarán también evidentes a los técnicos en la materia. La invención está destinada a su uso principalmente en sistemas de conteo de visitantes. Un técnico en la materia comprenderá, no obstante, que la invención es también aplicable al conteo de objetos móviles tales como vehículos en movimiento, animales, etc.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema para el conteo de visitantes que comprende una serie de sensores fijos (107, 108, 109, 110) instalados en un establecimiento, contando cada uno de los sensores el número de visitantes que pasan por el sensor y produciendo una señal de conteo, dispositivo de registro de datos (105, 106) para recibir dichas señales de conteo de los sensores conectados a los mismos y almacenar, para cada sensor, registros cada uno de los cuales comprende el número de visitantes contado dentro de un periodo de tiempo predeterminado, una unidad (120) de proceso de datos de visitantes conectable por intermedio de una red de transmisión a los dispositivos de registro de datos para buscar los registros almacenados en los mismos, una base de datos (74) para almacenar los registros, caracterizado porque la unidad (120) de proceso de datos de visitantes comprende además:
un bloque de validación de registro (71) conectado operativamente a la base de datos, estando adaptado dicho bloque de validación de registro para seleccionar un canal de sensor, siendo dicho canal de sensor un flujo de registros que se origina del sensor, iniciándose la selección de los canales de sensor de un dispositivo de registro de datos y terminando en los canales de sensor del último dispositivo de registro de datos, leer de la base de datos los registros del periodo deseado que corresponde al canal de sensor seleccionado, comprobar la corrección de cada uno de los registros basado en el número de visitantes y la marca de tiempo incluida en el registro, llegar a la conclusión de que el sensor se encuentra en fallo si el número de visitantes es superior a un valor límite superior o inferior a un valor límite inferior, aceptar un registro correcto y descartar un registro incorrecto,
un bloque de interpolación (72) conectado operativamente al bloque de validación de registro y a la base de datos, estando adaptado dicho bloque (72) para crear un nuevo registro para sustituir el registro incorrecto, un bloque (73) de detección del sensor en fallo operativamente conectado al bloque de validación de registro, estando adaptado dicho bloque para recibir información acerca de los registros faltantes con respecto al sensor seleccionado, comparar dicha información con la información acerca de los registros faltantes relativos a los otros sensores conectados al mismo dispositivo de registro de datos y basado en la comparación llegan a la conclusión de si el sensor seleccionado se encuentra en fallo.
- 2.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque (71) de validación de registro incluye un filtro ajustable para separar por filtrado los registros que pertenecen a una ventana de tiempo escogida.
- 3.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque (71) de validación de registro incluye medios para comprobar (46) marcas de tiempo de los registros.
- 4.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de validación de registros (71) comprende medios (47) para la comparación del número de visitantes incluidos en el registro con límites predeterminados, de manera que al encontrarse el número de visitantes fuera de los límites predeterminados, el registro es descartado.
- 5.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de validación de registros (71) incluye medios para disponer los registros relativos al sensor en orden temporal.
- 6.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de interpolación (72) crea el nuevo registro por interpolación de un nuevo valor para el número de visitantes de los registros aceptados del mismo sensor.
- 7.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de interpolación (72) crea el nuevo registro por extrapolación de un nuevo valor para el número de visitantes a partir del número de visitantes en los registros anteriormente aceptados del mismo sensor.
- 8.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque (73) de detección de sensores en fallo incluye un valor umbral y cuando el número de los registros faltantes supera el valor umbral, el sensor se considera en fallo.
- 9.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 8, caracterizado porque el bloque (73) de detección del sensor en fallo comprende medios para comparar las cantidades de los registros faltantes de los sensores conectados al mismo dispositivo de registro de datos, de manera que cuando los registros faltantes de cada sensor superan el valor de umbral, el dispositivo de registro de datos se considera en fallo.

- 5 10.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 9, caracterizado porque el bloque (73) de detección de sensor en fallo incluye medios para comparar las cantidades de los registros faltantes de los sensores conectados al mismo dispositivo de registro de datos con los registros faltantes de los sensores conectados a otros dispositivos de registro de datos, de manera que cuando los registros faltantes de cada sensor superan el valor de umbral, se identifica la interrupción de potencia en el lugar.
- 10 11. Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de interpolación (72) crea el nuevo registro automáticamente.
- 12.- Sistema de conteo de visitantes, según la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de interpolación (72) crea nuevos registros solamente como respuesta a un mensaje de aceptación recibido de una persona responsable para el funcionamiento de los sensores en el establecimiento.





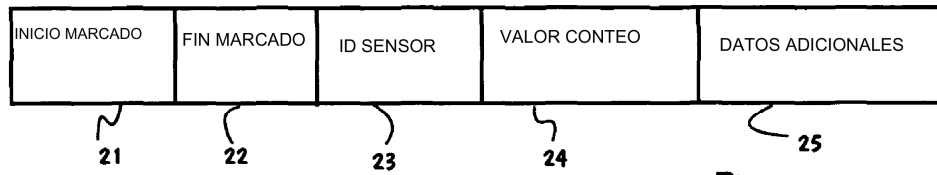


Fig.2

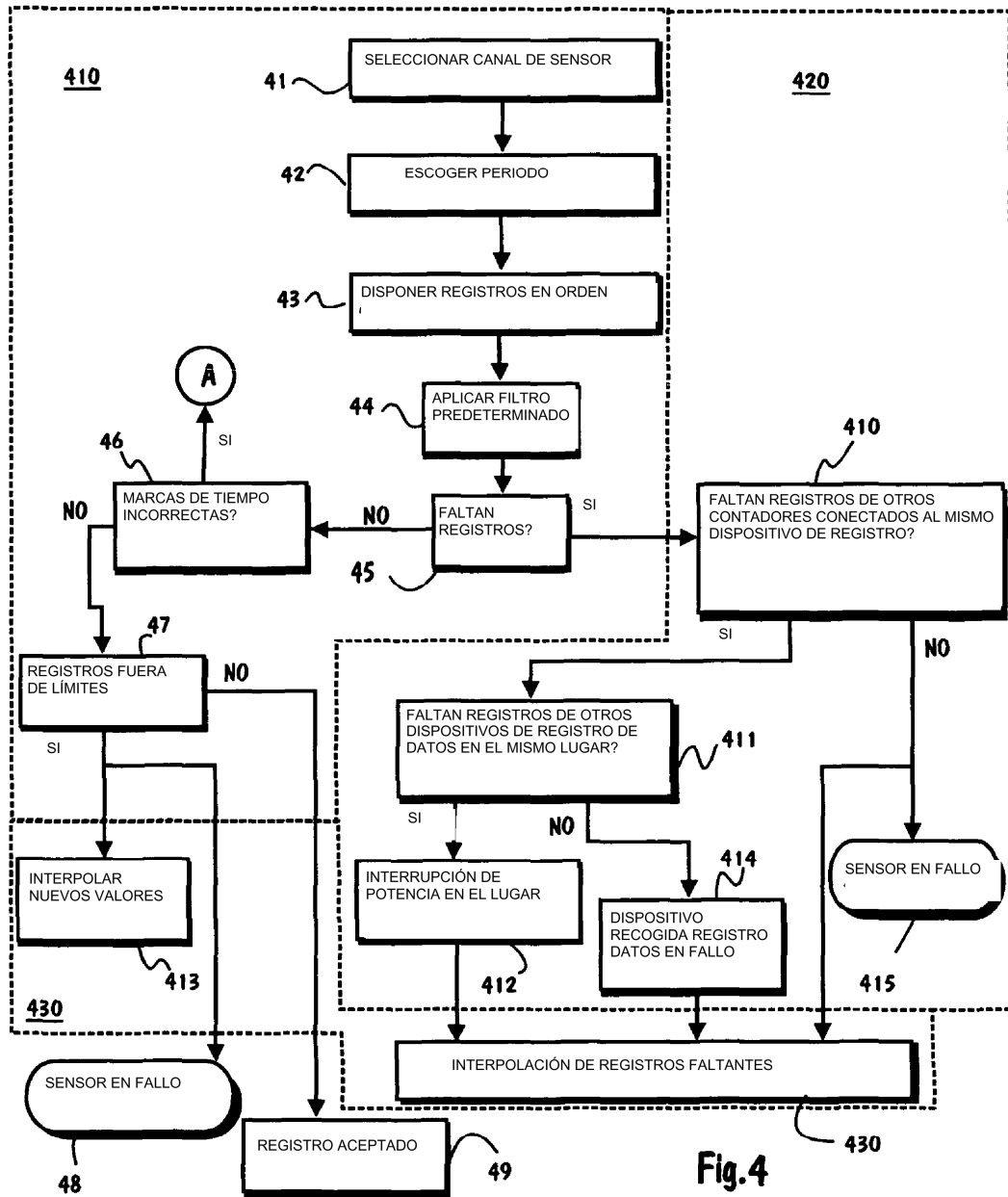


Fig.4

