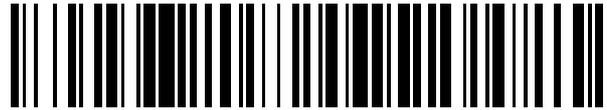


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 190**

51 Int. Cl.:

H04L 12/12 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2011 E 11724306 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2678973**

54 Título: **Sistema y método para configuración automática de dispositivos maestro/esclavo en una red**

30 Prioridad:

23.02.2011 US 201161463819 P

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

06.05.2015

73 Titular/es:

**TYCO FIRE & SECURITY GMBH (100.0%)
Victor von Bruns-Strasse 21
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH**

72 Inventor/es:

**SEQUEIRA, MELWYN;
DEL BUSTO, MICHAEL;
HALL, STEWART, E.;
DREW, DOUGLAS, A. y
FORNEY, JAN, B.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 535 190 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 y método para configuración automática de dispositivos maestro/esclavo en una red

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a dispositivos de sistemas de seguridad basados en red y más específicamente a auto-configuración y direccionamiento de dispositivos interconectados en sistemas de recuento de personas.

10

Antecedentes de la invención

Los dispositivos de recuento de personas se usan normalmente para contar personas que entran y salen de puertas de tiendas. Las puertas típicas son entradas a tiendas en centros comerciales abiertos o cerrados. Un tipo de sistema de recuento de personas es un sistema de recuento de personas desde arriba que emplea sensores de imágenes o sensores térmicos para identificar y contar personas que entran o dejan una tienda. La información recogida mediante los sensores se analiza y puede usarse mediante los gestores de tiendas para mejorar el rendimiento de ventas de tienda y optimizar la planificación de recursos. Los sensores tienen un campo de visión limitado. En la mayoría de los casos, puede usarse un único sensor para "ver" entradas con longitudes de 1,83 m a 2,44 m (6' a 8'). Por lo tanto, para cubrir entradas más anchas de 2,44 m (8') típicas de tiendas basadas en centros comerciales, es común poner en práctica "agrupar" dos o más sensores para "ver" entradas mucho más anchas; normalmente de 7,32 m a 9,75 m (24' a 32') de longitud. En otros casos, pueden interconectarse múltiples dispositivos de detección para cubrir grandes entradas por encima de 9,75 m (32') de ancho. En cualquier configuración, el sistema de recuento de personas debe contar personas que entran y salen de puertas e informar esta información a un ordenador anfitrión remoto a través de una interfaz de comunicaciones especializada, tal como una conexión Ethernet.

15

20

25

30

En una red multi-dispositivo, cada uno de estos dispositivos se vincula a otro como un sistema que parece cubrir o "ver" una salida ancha contigua. Normalmente, uno de estos dispositivos es un dispositivo sensor, o nodo "maestro", y está en comunicación con otros dispositivos, sensores o nodos "esclavos", donde cada nodo esclavo debe "unirse" a su maestro. Cualquier solapamiento en el "campo de visión" debe comunicarse a y resolverse mediante el maestro.

35

40

Los dispositivos maestros y esclavos deben configurarse normalmente para adecuarse a su entorno. Tal configuración incluye pero sin limitación: establecer una o más líneas de recuento virtuales, ID de dispositivos, localizaciones físicas y lógicas y su mapeo correspondiente, y diversos otros parámetros de ajuste. Las líneas de recuento virtuales son umbrales virtuales en memoria usados para delimitar umbrales de cruce que cruzan el campo de visión, por ejemplo, a lo largo de una entrada de tienda. Normalmente estos parámetros se descargan en el sitio mediante un PC y se almacenan en el hardware del sistema de recuento de personas. En sistemas actualmente implementados, si un dispositivo falla debe sustituirse, se tiene que instalar un nuevo dispositivo y tiene que ajustarse y re-configurarse de nuevo. Esto requiere que un técnico de campo visite el sitio, re-inicialice el sensor, y descargue los parámetros de ajuste de nuevo.

45

50

Los dispositivos actualmente instalados en el campo y más específicamente sensores que usan conectividad Ethernet (Internet), emplean una dirección de Protocolo de Internet ("IP") que identifica únicamente el dispositivo de todos los demás dispositivos en la red. Estos bloques de dirección normalmente se compran, asignan e implementan mediante proveedores de servicio a clientes para dispositivos que se conectan a la red. Dado el uso generalizado de dispositivos implementados a través de Ethernet, las instituciones son reacias a emitir sus direcciones IP a los fabricantes de dispositivos basados en Ethernet o usar sus direcciones IP públicas asignadas para soportar sistemas de seguridad en tiendas. Además, cuando uno de los dispositivos falla por cualquier razón, el dispositivo tiene que sustituirse, requiriendo que se descargue de nuevo manualmente su dirección IP y parámetros de configuración.

55

Por lo tanto, lo que se necesita es un sistema rentable y eficaz y un método para configurar automáticamente dispositivos en un sistema de seguridad, por ejemplo, configurar automáticamente sensores en un sistema de recuento de personas.

60

El documento US 2008/0303692 A1 muestra un sistema para asignar direcciones de identidad en serie desde un módulo de gestión central a cada uno de una pluralidad de módulos de gestión local. Los módulos de gestión local se accionan en serie mediante una alimentación en reserva, y cada uno de ellos negocia una especializada de las direcciones de identidad cuando se accionan.

Sumario de la invención

65

La presente invención proporciona ventajosamente un método, un sistema y un producto de programa informático para configurar dispositivos de sistemas de seguridad en red como sensores contadores de personas donde los sensores están dispuestos en una relación maestro/esclavo. De acuerdo con un aspecto, la presente invención

proporciona un sistema que tiene una pluralidad de dispositivos direccionables. La pluralidad de dispositivos define un grupo que tiene un dispositivo maestro en comunicación con al menos un dispositivo esclavo. Cada uno del dispositivo maestro y del al menos un dispositivo esclavo tiene una dirección de Control de Acceso al Medio ("MAC") correspondiente. El dispositivo maestro está adaptado para transmitir un comando de activación para el al menos un dispositivo esclavo, asignar una dirección de nodo diferente a cada uno del al menos un dispositivo esclavo, recibir una asociación de la dirección MAC del dispositivo maestro a la dirección de nodo y a la dirección MAC de cada uno del al menos un dispositivo esclavo para formar una configuración de grupo, almacenar la configuración de grupo como una tabla de configuración de grupo y replicar la tabla de configuración de grupo para el al menos un dispositivo esclavo. En una realización, los dispositivos son sensores de recuento de personas.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un método para configurar una pluralidad de dispositivos. La pluralidad de dispositivos define un grupo que tiene un dispositivo maestro en comunicación con al menos un dispositivo esclavo. Cada uno del dispositivo maestro y el al menos un dispositivo esclavo tienen una dirección de Control de Acceso al Medio ("MAC") correspondiente. Se transmite secuencialmente un comando de activación a cada uno del al menos un dispositivo esclavo. Se asigna una dirección de nodo diferente a cada uno del al menos un dispositivo esclavo. Se recibe una asociación de la dirección MAC del dispositivo maestro a la dirección del nodo y dirección MAC de cada uno del al menos un dispositivo esclavo para formar una configuración de grupo. En una realización, los dispositivos son sensores de recuento de personas.

La configuración de grupo se almacena. La configuración de grupo se replica para el al menos un dispositivo esclavo.

De acuerdo con otro aspecto más, la presente invención proporciona un producto de programa informático almacenado en un dispositivo de almacenamiento informático tangible que, cuando se ejecuta mediante un procesador, realiza un método para configurar una pluralidad de dispositivos sensores de recuento de personas. La pluralidad de dispositivos sensores de recuento de personas definen un grupo que tiene un dispositivo maestro en comunicación con al menos un dispositivo esclavo. Cada uno del dispositivo maestro y del al menos un dispositivo esclavo tiene una dirección de Control de Acceso al Medio ("MAC") correspondiente. Se transmite secuencialmente un comando de activación a cada uno del al menos un dispositivo esclavo. Se asigna una dirección de nodo diferente a cada uno del al menos un dispositivo esclavo. Se recibe una asociación de la dirección MAC del dispositivo maestro a la dirección de nodo y dirección MAC de cada uno del al menos un dispositivo esclavo para formar una configuración de grupo. La configuración de grupo se almacena. La configuración de grupo se replica para el al menos un dispositivo esclavo.

Breve descripción de los dibujos

Un entendimiento más completo de la presente invención, y las ventajas y características consiguientes de la misma, se entenderá más fácilmente por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de configuración maestro/esclavo automatizado ejemplar construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un nodo sensor ejemplar usado con el sistema de configuración maestro/esclavo automático de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de procesamiento de vídeo y bloques de comunicaciones ejemplares del nodo sensor de la Figura 2;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra etapas ejemplares realizadas mediante el sistema de configuración maestro/esclavo automático de la Figura 1;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un método ejemplar para inicializar el nodo maestro del sistema de configuración maestro/esclavo automático de la Figura 1;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método ejemplar para inicializar un nodo esclavo del sistema de configuración maestro/esclavo automático de la Figura 1;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra una auto capacidad de dirección y proceso de auto capacidad de configuración ejemplares para un nodo esclavo de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra una auto capacidad de dirección y proceso de auto capacidad de configuración ejemplares para un nodo maestro de acuerdo con los principios de la presente invención; y

La Figura 9 es una continuación del diagrama de flujo de la Figura 8, que muestra una auto capacidad de dirección y proceso de auto capacidad de configuración ejemplares para un nodo maestro de acuerdo con los principios de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Antes de describir en detalle realizaciones ejemplares que están de acuerdo con la presente invención, se indica que las realizaciones residen principalmente en combinaciones de componentes de aparatos y etapas de procesamiento relacionadas con implementar un sistema y método para configurar automáticamente dispositivos maestros y/o esclavos en un sistema de recuento de personas.

Por consiguiente, el sistema y componentes del método se han representado cuando sea apropiado mediante símbolos convencionales en los dibujos, mostrando únicamente aquellos detalles específicos que son pertinentes para entender las realizaciones de la presente invención para no oscurecer la divulgación con detalles que serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia que tienen el beneficio de la descripción del presente documento.

Como se usa en el presente documento, los términos relacionales, tales como "primero" y "segundo", "superior" e "inferior", y similares, pueden usarse solamente para distinguir una entidad o elemento de otra entidad o elemento sin requerir o implicar necesariamente alguna relación física o lógica u orden entre tales entidades o elementos.

Una realización de la presente invención proporciona ventajosamente un método y sistema para direccionar y configurar automáticamente dispositivos inter-conectados habilitados con Ethernet, en el que un dispositivo anfitrión (maestro) está residente en un enlace de Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión ("DHCP") y uno o más dispositivos esclavos están en comunicación con el dispositivo maestro y con otros nodos esclavos formando por lo tanto un grupo de dispositivos sensores para uso en un sistema de recuento de personas.

La presente divulgación se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación y a partir de los dibujos adjuntos de realizaciones particulares de la invención que, sin embargo, no deberían tomarse para limitar la invención a una realización específica sino que son para fines explicativos.

Pueden exponerse numerosos detalles específicos en el presente documento para proporcionar un entendimiento minucioso de un número de posibles realizaciones de un sistema para configurar automáticamente nodos maestros y/o esclavos en un sistema de recuento de personas que incorpora la presente divulgación. Se entenderá por los expertos en la materia, sin embargo, que las realizaciones pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, métodos, procedimientos, componentes y circuitos bien conocidos no se han descrito en detalle para no oscurecer las realizaciones. Puede apreciarse que los detalles estructurales y funcionales específicos desvelados en el presente documento pueden ser representativos y no limitan necesariamente el alcance de las realizaciones. También, aunque las realizaciones de la invención se describen con referencia a un sistema de recuento de personas y dispositivos sensores para recuento de personas, la invención no está limitada a lo mismo. Se contempla que la invención puede realizarse e implementarse usando otros dispositivos de sistemas de seguridad, tales como componentes de sistemas de vigilancia electrónica de artículos ("EAS"), por ejemplo, pedestales, componentes de sistemas de ID de frecuencia de radio ("RFID"), es decir, lectores de RFID, etc. Aunque se entiende que los sistemas de recuento de personas pueden no considerarse dispositivos de sistemas de seguridad, para facilidad de descripción de las realizaciones del presente documento, los sistemas de recuento de personas se denominarán en general en el contexto de componentes de sistemas de seguridad.

Haciendo referencia ahora a las figuras de dibujos en los que indicadores de referencia similares se refieren a elementos similares, se muestra en la Figura 1 una configuración ejemplar de un sistema 10 de recuento de personas construido de acuerdo con los principios de la presente invención. El sistema 10 incluye una pluralidad de dispositivos de detección incluyendo un dispositivo de detección indicado como un sensor maestro o nodo maestro 12 y uno o más nodos esclavos 14a, 14b y 14c (colectivamente "14") que forman un grupo.

El nodo maestro 12 tiene dos puertos 13a y 13b, donde el puerto 13a es un nodo maestro 12 que posibilita el puerto público para recibir comunicaciones desde el anfitrión 15 mediante una red pública y el puerto 13b es un nodo maestro 12 que posibilita el puerto privado para comunicar con nodos esclavos 14 a través de una conexión Ethernet 16. Cada nodo esclavo 14 incluye un primer puerto Ethernet 17a y un segundo puerto Ethernet 17b. Los puertos Ethernet 17a y 17b son puertos privados que permiten comunicación con otros nodos esclavos 14 y con el nodo maestro 12 a través de 16 Ethernet. Combinados, el nodo maestro 12 y los nodos esclavos 14 forman una región de detección en un sistema de recuento de personas. Por ejemplo, en una realización, cada nodo (tanto maestro como esclavo) tiene un área de cobertura de 2,44 m (8'). Combinados, el nodo maestro 12 y los nodos esclavos 14 se combinan para cubrir un espacio de 9,75 m (32'). Por supuesto, el número de nodos y área de espacio cubierta mediante cada nodo puede variar y la presente invención no está limitada de esta manera. Debería indicarse que aunque la presente invención se describe usando una conexión Ethernet entre los nodos esclavos 14, la invención no está limitada a lo mismo. Pueden usarse otros protocolos y tecnologías de red.

Cada nodo esclavo 14 se vincula a su nodo maestro 12 mediante la conexión Ethernet 16 y pasa sus coordenadas espaciales respectivas al nodo maestro 12 para formar un área virtualmente contigua de cobertura 18 teniendo en cuenta por lo tanto el solapamiento entre sensores y eliminando múltiples recuentos que pueden ocurrir cuando aparecen objetos en el campo solapante de sensores adyacentes. La conexión Ethernet 16 usa paquetes de datos en la forma de una trama Ethernet para transmitir información desde una fuente a uno o más destinos. En una realización, una trama comienza con Preámbulo y Delimitador de Trama de Inicio, que se sigue por un encabezamiento de Ethernet que caracteriza las direcciones de Control de Acceso al Medio ("MAC") de destino y fuente. El encabezamiento indica las direcciones MAC de los dispositivos de red donde se origina una trama y donde se destina finalmente, respectivamente. La sección media de la trama son los datos de cabida útil que incluye cualquier encabezamiento para otros protocolos (por ejemplo, Protocolo de Internet) llevados en la trama. La trama finaliza con una comprobación de redundancia cíclica de 32 bits que se usa para detectar cualquier corrupción de

datos en tránsito.

En una realización, el nodo maestro 12 obtiene su propia dirección IP desde el anfitrión 15, que es un servidor del Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitrión ("DHCP") y usa esta dirección IP para comunicar a través de la red de dominio público, por ejemplo, internet. Los servidores DHCP usan un protocolo de auto configuración usado en redes IP. Los dispositivos que están conectados a redes IP deben configurarse antes de que puedan comunicar con dispositivos en la red. DHCP permite a un dispositivo configurarse automáticamente, eliminando la necesidad de intervención por un administrador de red. Proporciona también una base de datos central para seguimiento de ordenadores que se han conectado a la red. Esto evita que dos ordenadores se configuren accidentalmente con la misma dirección IP:

El nodo maestro 12 ejecuta una sub-red de DHCP para asignar direcciones locales a los nodos esclavos 14 en su grupo. Las direcciones pueden ser, pero sin limitación, direcciones IP privadas. El nodo maestro 12 a continuación vincula su dirección MAC a la dirección MAC y a la dirección local asignada de los nodos esclavos 14 en su grupo. Una dirección MAC es el número de serie hexadecimal único asignado a cada dispositivo de red Ethernet para identificarlo en la red. Con dispositivos Ethernet, esta dirección se establece permanentemente en el momento de fabricación. Cada dispositivo de red tiene una dirección MAC única, de modo que podrá recibir únicamente las tramas que se enviaron a ella. Si las direcciones MAC no fueran únicas, no habría manera de distinguir entre dos estaciones. Los dispositivos en una red monitorizan tráfico de red y buscan su propia dirección MAC en cada trama para determinar si deberían decodificarla o no. Existen circunstancias especiales para difundir a cada dispositivo en la red. Por lo tanto, únicamente se asigna una dirección IP pública para cada grupo, por ejemplo, al nodo maestro 12, mientras que se mantiene una comunicación Ethernet transparente a través del grupo completo.

Por lo tanto, el nodo maestro 12 replica la configuración de grupo que aprende durante el ajuste inicial y la configuración a través de todos los dispositivos en su grupo. Activando secuencialmente los dispositivos esclavos 14 y asignando direcciones locales, el nodo maestro 12 tiene conocimiento de las localizaciones lógicas e interrelaciones físicas de los dispositivos esclavos 14 en su grupo. Cuando un nodo 12 o 14 en el campo necesita sustituirse, el usuario únicamente necesita sustituir la unidad defectuosa con otra y, en la activación, el grupo se autoconfigura automáticamente. Esto facilita la instalación y actualizaciones de campo.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra los componentes de un dispositivo sensor ejemplar, que puede ser el nodo maestro 12 o el nodo esclavo 14. Para facilidad de referencia, el dispositivo sensor mostrado en la Figura 2 representará al nodo esclavo 14. El nodo esclavo 14 incluye un bloque de detección o de procesamiento de vídeo 20 en comunicación con un bloque de comunicaciones mediante una línea de Interfaz de Periféricos en Serie ("SPI") 24. Un bloque de suministro de alimentación 26 proporciona alimentación al nodo esclavo 14. El bloque de suministro de alimentación 26 incluye un módulo de alimentación 28 a través de Ethernet ("PoE") en comunicación con un convertidor 30. El convertidor 30 está en comunicación con una unidad de alimentación de sistema 32, que proporciona alimentación al bloque de procesamiento de vídeo 20 y al bloque de comunicaciones 22. Cada nodo no necesita alimentarse usando PoE sino que puede recibir también alimentación mediante otros medios. El bloque de comunicación 22 puede comunicar con otros dispositivos incluyendo, por ejemplo, una interfaz Bluetooth 34, una interfaz serie tal como una línea RS-485 38 y una interfaz de tarjeta Secure Digital ("SD") 40. El bloque de comunicación 22 puede intercambiar señales con un controlador de Ethernet 36 mediante la conexión de Ethernet 16. El controlador de Ethernet 36 proporciona señales de control para tanto sus puertos (por ejemplo, los puertos 17a y 17b) del nodo esclavo, por ejemplo, 14a, en el grupo.

La Figura 3 ilustra los componentes del bloque de comunicaciones 22. El bloque de procesamiento 20 de vídeo está conectado al microcontrolador 25 del bloque de comunicaciones 22 a través de una línea SPI 24. El bloque de procesamiento 20 de vídeo incluye el hardware, software, memoria y componentes de interfaz necesarios para capturar y procesar movimiento de personas en el alcance de detección del sistema 10 y comunicar señales que representan estos movimientos al bloque de comunicaciones 22. El microcontrolador 25 del bloque de comunicaciones 20 puede comunicar con otros dispositivos mediante una conexión Bluetooth 34, una conexión serie tal como una línea RS-485 38, una conexión Ethernet 16, y a un puerto de modo depuración en segundo plano ("BDM") 39. El microcontrolador 25 incluye memoria para almacenar las tablas de configuración y código programático usado para realizar las funciones de los nodos de dispositivo sensor 12 y 14 descritas en el presente documento.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de alto nivel de un método ejemplar para realizar la presente invención. Inicialmente, el nodo maestro 12 se activa e inicializa (etapa S42). De manera similar, cada nodo esclavo 14 en el grupo se activa e inicializa (etapa S44). La activación e inicialización de cada nodo esclavo 14 en el grupo se realiza un nodo esclavo cada vez, en orden secuencial. Esta ordenación e inicialización secuencial se analiza en mayor detalle a continuación. Una vez que cada nodo en el grupo se activa e inicializa, el nodo maestro 12 determina la identidad de los otros nodos esclavos 14 en el grupo y crea una tabla de configuración de grupo (etapa S46). Como tal, la primera entrada en la tabla de configuración de grupo puede ser la información de configuración del nodo maestro 12. La tabla de configuración de grupo se almacena en la memoria del nodo maestro 12 y sus contenidos se pasan a cada nodo esclavo 14 en el grupo. Por lo tanto, todos los nodos esclavos 14 conocen la identidad y configuración de los otros nodos esclavos 14 en el grupo. Cuando ocurre un fallo de uno de los nodos en el grupo

(etapa S48), debe determinarse si el nodo fallido es un nodo maestro 12 o un nodo esclavo 14 (etapa S50). Si se determina que el nodo fallido en el grupo es un nodo esclavo 14 a continuación el nodo esclavo 14 fallido se sustituye con un nuevo nodo esclavo (etapa S52). Por otro lado, si se determina que el nodo fallido es un nodo maestro 12 a continuación un nuevo nodo maestro sustituye el nodo maestro fallido (etapa S54). Una vez que se ha sustituido el nuevo nodo el nodo fallido en el grupo, se actualiza la tabla de configuración de grupo (etapa S56) para reflejar la inclusión del nuevo nodo o nodos en el grupo y se reconfigura cada nodo en el grupo, es decir, la tabla de configuración de grupo revisada se envía junto con cada nodo en el grupo (etapa S58).

La Figura 5 muestra un método ejemplar realizado mediante la presente invención para activar e inicializar el nodo maestro 12 y para habilitar, activar y configurar cada nodo esclavo 14 en el grupo. Inicialmente, se aplica alimentación al Sistema de Visión Inteligente ("IVS") (etapa S60). El nodo maestro 12 recibe alimentación desde una fuente de alimentación externa en su puerto público 13a. El nodo maestro 12 a continuación activa su puerto privado 13b, que proporciona Alimentación a través de Ethernet ("PoE") al primer puerto 17a del nodo esclavo 14a. Se inicializa un nodo maestro 12 (etapa S62) y se determina si el nodo maestro 12 incluye una tabla de configuración de grupo (etapa S64). Una tabla de configuración de grupo es una tabla de datos almacenada en la memoria del nodo maestro 12 e incluye variables de configuración para cada nodo esclavo 14 en un grupo dado. Las variables de configuración pueden incluir las direcciones físicas y lógicas para cada nodo esclavo 14 en el grupo, sus coordenadas espaciales, las definiciones de línea de recuento virtuales y otros parámetros. Si se determina que el nodo maestro 12 no tiene una tabla de configuración de grupo (etapa S64) y no existe conexión de punto a punto tal como un Gestor de Dispositivo Local ("LDM") (etapa S66), a continuación el nodo maestro 12 determina que no hay nodo esclavo 14 conectado a él. De otra manera, si existe una tabla de configuración de grupo, se determina si el nodo maestro 12 está conectado en el puerto privado 13b a la Ethernet (etapa S68). El nodo maestro 12 tiene dos puertos, el puerto público 13a y el puerto privado 13b. El nodo maestro 12 pide y se le asigna una dirección IP desde el servidor 15 de DHCP mediante su puerto público 13a (etapa S70). El nodo maestro habilita y ejecuta una subred de DHCP (etapa S72) e inicializa el primer nodo esclavo 14a en el grupo asignando una dirección de sub-red a este nodo esclavo (etapa S74). El nodo maestro 12 a continuación habilita la alimentación al nodo esclavo 14a (etapa S76) activando el puerto 13b para hacer que el puerto 17a reciba alimentación para dar energía y activar el nodo 14a.

El nodo maestro 12 ahora crea su tabla de configuración de grupo determinando si uno de los nodos esclavos 14 corriente abajo pide una dirección (etapa S78) y difunde un mensaje a todos los nodos esclavos 14 que cada nodo esclavo 14 acepta una dirección asignada (etapa S80). El nodo maestro 12 recibe cada dirección MAC del nodo esclavo y continúa el proceso de alimentación del puerto 17 hasta que no haya más peticiones de dirección de nodo esclavo (etapas S76 a S84). Si no se reciben más peticiones de dirección de nodo esclavo y transcurre un cierto periodo de tiempo indicado (etapa S86) a continuación el nodo maestro 12 conoce que ha identificado todos los nodos esclavos 14 en el grupo (etapa S88) y finaliza la creación de la tabla de configuración de grupo (etapa S90). En este punto, la tabla de configuración de grupo identifica los nodos 12 y 14 en el grupo, pero no incluye parámetros de configuración de nodo específicos, por ejemplo, definiciones de línea de recuento virtuales. Si el nodo maestro 12 no recibe una dirección MAC desde uno de los nodos esclavos en el grupo, inicializa una rutina de manejo de errores (etapa S92). Por lo tanto, el primer nodo esclavo 14a del grupo se alimenta mediante una señal de alimentación enviada desde el nodo maestro 12 al puerto corriente arriba 17a del nodo esclavo 14a. El nodo maestro 12 ordena a continuación al nodo esclavo 14a activar su puerto corriente abajo 17b. El puerto corriente arriba 17c del siguiente nodo esclavo 14b en el grupo se alimenta a continuación mediante el puerto corriente abajo 17b del nodo esclavo 14a. Este proceso continúa hasta que se activan todos los nodos esclavo 14as en el grupo.

La Figura 6 ilustra el proceso de activación e inicialización para cada nodo esclavo 14. El primer nodo esclavo 14a en el grupo se activa e inicializa. Después de su propia inicialización, el nodo esclavo 14a inicializa el siguiente nodo esclavo corriente abajo, por ejemplo, el nodo esclavo 14b en el grupo (etapa S94). Si el nodo esclavo 14 inicializado ya ha solicitado una dirección (etapa S96) decodifica el mensaje de solicitud de dirección recibido desde el nodo maestro 12 (etapa S98), envía su propia dirección MAC al nodo maestro 12 junto con la dirección solicitada (etapa S100) y habilita el siguiente nodo esclavo 14 corriente abajo en el grupo (etapa S102). Si el nodo esclavo 14 inicializado no ha solicitado ya una dirección, se indica como un nuevo nodo esclavo 14 o nodo maestro 12 (etapa S104). Este proceso se repite de manera que cada nodo esclavo 14 en el grupo habilita alimentación al siguiente nodo esclavo 14 corriente abajo en el grupo y hasta que todos los nodos esclavos 14 hayan sido asignados su dirección única así como vinculado su dirección MAC a la dirección MAC del maestro en el grupo.

Después de la toma de contacto inicial entre los dispositivos sensores en el grupo 12 y 14, se establecen los parámetros de configuración para los dispositivos 12 y 14. Esto puede incluir parámetros tales como sincronización de tiempo, líneas de recuento virtuales, calibración, etc. Usando un PC u otro dispositivo informático de fin general, el grupo completo se configura mediante el nodo maestro 12 en ese grupo. Después de que se han ajustado todos los parámetros, el nodo maestro 12 graba estos parámetros de configuración en su tabla de configuración de grupo en su memoria de configuración y replica la tabla de configuración de grupo a lo largo de todos los esclavos en el grupo.

Por lo tanto, en las Figuras 5 y 6 anteriores, el sistema 10 inicializa el nodo maestro 12 y los nodos esclavos 14 para un grupo de dispositivos sensores dado en un sistema de recuento de personas. Se activa el nodo maestro 12,

recibe una dirección IP y a continuación determina la identidad de los otros nodos esclavos 14 en el grupo. La presente invención no está limitada a un único sistema de recuento de personas de grupo sino que puede utilizar los principios de la presente invención para sistemas multi-grupo. Después de que el nodo maestro 12 determina la identidad y configuración de cada nodo esclavo 14 en el grupo, que incluye recibir direcciones MAC y parámetros de configuración de nodo desde cada nodo esclavo 14, el nodo maestro 12 crea la tabla de configuración de grupo enumerando cada nodo esclavo 14, sus parámetros de direcciones y configuración, y replica la tabla de configuración de grupo, que incluye la propia dirección del nodo maestro, entre cada nodo esclavo 14 en el grupo. Cada nodo por lo tanto conoce la identidad y re-configuración de todos los demás nodos en el grupo. Cada dirección local del nodo esclavo así como su dirección MAC están vinculadas lógicamente a la dirección MAC del nodo maestro 12. Puesto que las direcciones MAC son únicas para cada dispositivo, dos nodos basados en Ethernet no tendrán la misma dirección MAC.

De esta manera, puesto que se ajustan las direcciones de nodo y parámetros de configuración del grupo completo solamente una vez durante la instalación, en el caso de un fallo, el nodo fallido puede sustituirse y la red restaurarse a operación normal sin intervención manual y re-configuración cara que lleva tiempo. Además, la presente invención permite a un grupo de nodos direccionarse lógicamente y mapearse a una dirección física de una manera ordenada de modo que el nodo maestro 12 puede determinar el orden lógico de sus nodos esclavos 14 asociados, posibilitando por lo tanto al nodo maestro 12 crear un mapa del orden secuencial de los nodos esclavos 14 en su grupo.

A diferencia de los sistemas de la técnica anterior en los que un dispositivo fallido, y en algunos casos la red completa, requiere que se descarguen sus parámetros de configuración de nuevo, un dispositivo fallido usando la presente invención necesita simplemente sustituirse y a continuación volverse a alimentar. El sistema en la activación se reconfigura a continuación así mismo sin ninguna intervención manual adicional. Las Figuras 7-9 describen procesos donde un nodo maestro o esclavo en un grupo multi-nodo ya configurado, ha fallado y describen una característica de re-configuración automática ejemplar de la presente invención.

Se supone que el sistema se ha desactivado y el nodo fallido se ha sustituido con un nuevo nodo. El sistema se activa a continuación. Haciendo referencia ahora a las Figuras 1 y 7, después de que suministra alimentación al nodo maestro 12 (etapa S106), se asigna al nuevo nodo en el grupo una dirección (etapa S108). El nuevo nodo que recibe la dirección debe determinar si es un nodo maestro 12 o uno de los nodos esclavos 14 en el grupo. Para conseguir esto, el nuevo nodo determina si la dirección que se asignó proviene desde un dispositivo, es decir, un dispositivo de asignación, es decir el nodo maestro 12 (etapa S110) tal como buscando en la tabla de configuración de grupo para determinar si su dirección MAC está asociada con el nodo maestro 12. Si la dirección proviene desde el nodo maestro 12 a continuación el nodo se identifica así mismo como un nodo esclavo 14. Si la dirección no provenía desde el nodo maestro 12, a continuación el nodo que recibe la dirección conoce que es un nodo maestro 12. El diagrama de flujo de la Figura 8, que comienza en el conector "C", ilustra este escenario y se analiza a continuación.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 7, el nuevo nodo esclavo 14, que conoce que es un nodo esclavo, establece comunicación con el nodo maestro 12. El nuevo nodo esclavo 14 determina si su tabla de configuración de grupo está vacía (etapa S112). Si su tabla de configuración de grupo está vacía, el nuevo nodo esclavo 14 asocia su dirección MAC a la dirección MAC de su nodo maestro 12 (etapa S114). Si el nuevo nodo esclavo 14 ya tiene una tabla de configuración de grupo, a continuación el nuevo nodo esclavo 14 envía su dirección MAC junto con la dirección MAC de su nodo maestro 12 anterior al nodo maestro 12 (etapa S116). El nuevo nodo esclavo 14 espera hasta que el nodo maestro 12 ha actualizado su propia tabla de configuración de grupo con los parámetros de configuración y dirección del nuevo nodo esclavo 14 y ha enviado al nuevo nodo esclavo 14 una tabla de configuración de grupo actualizada (etapa S118). El nodo esclavo 14 espera hasta que ha recibido la tabla de configuración de grupo actualizada desde el nodo maestro 12 (etapa S120) y cuando la recibe, graba la tabla de configuración de grupo actualizada y sus contenidos en su memoria (etapa S122). Esta disposición permite configuración automatizada de un nuevo nodo esclavo puesto que el nuevo nodo esclavo actualiza automáticamente su asociación MAC y recibe una nueva tabla de configuración de grupo desde el nodo maestro 12 que incluye los parámetros de configuración que el nuevo nodo esclavo 14 necesita configurar por sí mismo para operación.

La Figura 8 es un diagrama de flujo del proceso en el que, después de que se suministra alimentación al IVS, por ejemplo, el anfitrión 15, el nodo recién sustituido en el grupo se asigna una dirección IP y determina que la dirección recién asignada no es desde un nodo maestro sino que es una dirección IP desde el servidor de DHCP 15. De esta manera, el nuevo nodo determina que es un nuevo nodo maestro 12. En la activación, el nuevo nodo maestro 12 explora su propia tabla de configuración de grupo para determinar si, de hecho, existe uno. Cuando se sustituye un nodo maestro 12 fallido con un nuevo nodo maestro 12, su tabla de configuración de grupo está vacía. Un método para "vaciar" la tabla de grupo es "leer" un conmutador tras la activación. Si el conmutador se mantiene durante un periodo de tiempo predeterminado, un procesador borra los contenidos de la tabla de configuración de grupo. El nodo maestro 12 a continuación habilita la alimentación al primer nodo esclavo 14a en el grupo (etapa S124). Una vez que se conecta el nuevo nodo maestro 12 al primer nodo esclavo 14a en el grupo "escucha" el nodo esclavo 14a para pedir una dirección (etapa S126). Si no se pide dirección, el nodo maestro 12 proporciona una dirección al nodo esclavo 14a (etapa S128) y espera una respuesta desde el nodo esclavo 14a con una asociación de dirección MAC

(etapa S130).

Tras la recepción de la asociación de dirección MAC desde el nodo esclavo 14a, el nuevo nodo maestro 12 determina si la asociación de dirección MAC que recibe desde el nodo esclavo 14a coincide con la suya propia (etapa S 132). Si no coincide, se graba la asociación en una memoria intermedia (etapa S 134). Se envía a continuación un comando al nodo esclavo 14a identificado para habilitar al siguiente nodo esclavo 14b corriente abajo en el grupo (etapa S136). Este proceso continúa hasta que el nodo maestro 12 ya no recibe peticiones de dirección desde los nodos esclavos 14 en el grupo. Por lo tanto, después de que ha pasado una cantidad de tiempo predeterminada (etapa S138), tiempo que el nodo maestro 12 conoce que cada nodo esclavo 14 en el grupo se ha habilitado e identificado (etapa S140). En este momento, el nuevo nodo maestro 12 ha obtenido los parámetros de direcciones MAC y de configuración desde cada nodo esclavo 14 en el grupo. A continuación determina si su propia tabla de configuración de grupo está en blanco (etapa S 142). Si su propia tabla de configuración de grupo está en blanco, el nodo maestro 12 copia las asociaciones de dirección almacenadas en la memoria intermedia (como para la etapa S132) y crea una nueva tabla de grupo (etapa S144). Esta nueva tabla de configuración de grupo se copia a todos los nodos esclavos 14 en el grupo y a la tabla almacenada en la tarjeta SD del nodo maestro 12 (etapa S146).

La Figura 9 ilustra las etapas tomadas mediante la presente invención si el nodo maestro 12 determina que su tabla de configuración de grupo no está vacía (como para la etapa S 142 de la Figura 8). Si el nodo maestro 12 determina que su tabla de configuración de grupo no está vacía, el nodo maestro 12 interroga a otros nodos esclavos 14 en el grupo y recibe asociaciones MAC para determinar si algún nodo esclavo 14 tiene ciertos parámetros tales como sus asociaciones de MAC y parámetros de configuración del maestro anterior (etapa S 148). Esto indica que estos nodos esclavos 14 no son nuevos sino nodos existentes que ya tenían una relación con un nodo maestro 12 anterior. Si este es el caso, el nodo maestro 12 se identifica así mismo como el nuevo nodo maestro 12 en el grupo y continúa para copiar la configuración de los nodos esclavos 14 en su propia tabla de configuración de grupo, vincula su propia dirección MAC a sus nodos esclavos 14 correspondientes y replica esos datos de dirección y de configuración a través de todos los nodos esclavos 14 (etapa S150). Si uno o más nodos esclavos 14 no tienen las asociaciones de dirección MAC con un nodo maestro 12 anterior, a continuación el nodo maestro 12 determina que hay uno o más nuevos nodos esclavos 14 en el grupo y actualiza su propia tabla de configuración de grupo usando la asociación MAC para el nuevo nodo esclavo 14 que se almacenó en la memoria intermedia del nodo maestro 12 (etapa S152).

En ciertos casos, el nodo maestro 12 puede determinar que el número de nodos esclavos 14 en el grupo no coincide con el número de nodos esclavos 14 almacenados en su tabla de configuración de grupo. Si esto ocurre, el nodo maestro 12 marcará un error e indicará este estado en su visualizador LED. Si por cualquier razón el nodo maestro 12 no puede "encontrar" sus nodos esclavos y determina que su propia tabla de configuración de grupo no está vacía, el nodo maestro 12 marcará un error en su LED de estado que indica que necesita configurarse. Si la tabla de configuración de grupo de maestro no está vacía, y determina después de un cierto periodo de tiempo de espera que no existen nodos esclavos 14 en su grupo, el nodo maestro 12 se establecerá a sí mismo como un sistema sensor único, es decir, un sistema de recuento de personas que tiene únicamente un único dispositivo de detección maestro.

La presente invención proporciona un método y sistema para configurar automáticamente un nuevo nodo sensor que sustituye un nodo sensor fallido en un sistema de recuento de personas 10. El sistema 10 incluye un nodo maestro 12 y uno o más nodos sensores 14, que forman un grupo. El sistema 10 puede incluir únicamente un único grupo o puede incluir varios grupos. Inicialmente, el nodo maestro 12 y los nodos esclavos 14 necesitan activarse e inicializarse. El nodo público 13a del nodo maestro 12 recibe alimentación desde una fuente de alimentación externa. Se asigna al nodo maestro 12 una dirección IP desde un servidor de DHCP. En este momento, no se activan otros nodos esclavos 14 en el grupo. El nodo maestro 12 a continuación activa su puerto privado 13b, que proporciona alimentación a través de Ethernet al primer puerto 17a del primer nodo esclavo 14a en el grupo. El nodo maestro 12 asigna una dirección a este primer nodo esclavo 14a, que podría ser cualquier dirección que incluya una dirección TCP/IP. El nodo maestro 12 almacena los parámetros de dirección y de configuración del nodo esclavo 14a y ordena al nodo esclavo 14a activar su segundo puerto 17b. El nodo esclavo 14a a continuación envía una consulta al siguiente nodo esclavo en el grupo, por ejemplo, el nodo esclavo 14b, pidiendo al nodo esclavo 14b que se identifique así mismo. La identidad del nodo esclavo 14b se revela, y el proceso se repite. Cuando el nodo maestro 12 falla al recibir cualquier información de dirección y de configuración adicionales que conoce tiene toda la información necesaria para almacenar la información de nodo esclavo en una tabla de grupo.

Cuando un nodo en el sistema 10 falla, debe sustituirse. Se determina en primer lugar si el nodo que falló es un nodo maestro 12 o un nodo esclavo 14. Si ha fallado un nodo esclavo, se inserta un nuevo nodo esclavo 14 en el grupo y sustituye el nodo esclavo 14 fallido. El sistema 10 se reinicia y el nodo maestro 12 reconoce una nueva dirección MAC para el nuevo nodo esclavo 14. El nodo maestro 12 envía la información de configuración al nuevo nodo esclavo 14, actualiza su propia tabla de configuración de grupo para incluir los parámetros de dirección y de configuración del nuevo nodo esclavo 14 y "entrega" la nueva tabla de configuración de grupo a todos los nodos esclavos 14 en el grupo. Si se determina que el nodo fallido en el grupo era el nodo maestro 12, un nuevo nodo maestro 12 sustituye el nodo maestro 12 fallido, y el nuevo nodo maestro 12 pide a cada nodo esclavo 14 en el grupo que se identifique así mismo. Cuando el nuevo nodo maestro 12 recibe esta información se reconoce a sí

5 mismo como un nuevo nodo maestro 12. Consigue esto recibiendo información desde cada nodo esclavo 14 en el grupo. Si la configuración de dos o más nodos esclavos 14, que incluye la dirección MAC anterior del nodo maestro 12 fallido, coincide entre sí y es diferente de la configuración actual del nodo maestro 12, a continuación el dispositivo actual supone este como un nuevo nodo maestro 12. De esta manera, el nuevo nodo conoce que es un nuevo nodo maestro 12 puesto que no reconoce la dirección del nodo maestro 12 fallido. Una vez que el nodo maestro 12 se da cuenta que es el nuevo nodo maestro en el grupo pide a cada nodo esclavo 14 que envíe sus parámetros de direcciones y de configuración. El nuevo nodo maestro 12 a continuación crea una nueva tabla de configuración de grupo y entrega la información en la tabla a todos los nodos esclavos 14 en el grupo. Por lo tanto, independientemente de si el nodo fallido es un nodo maestro o un nodo esclavo, el sistema 10 proporciona un método eficaz para reconocer el nodo fallido, y después de la sustitución con un nuevo nodo y el reinicio del sistema 10, reconfigura automáticamente cada nodo en el grupo.

15 Se apreciará por los expertos en la materia que la presente invención no está limitada a lo que se ha mostrado y descrito particularmente en el presente documento anteriormente. Además, a menos que se hiciera mención anteriormente a lo contrario, debería indicarse que todos los dibujos adjuntos no son a escala. Son posibles diversas modificaciones y variaciones a la luz de las anteriores enseñanzas sin alejarse del alcance de la invención, que está limitada únicamente mediante las siguientes reivindicaciones.

20 La presente invención puede implementarse en hardware y embeberse en un producto de programa informático, que comprende todas las características que posibilitan la implementación de los métodos descritos en el presente documento, y que, cuando se cargan en un sistema operativo pueden llevar a cabo estos métodos. El medio de almacenamiento se refiere a cualquier dispositivo de almacenamiento volátil o no volátil.

25 El programa o aplicación informáticos en el presente contexto significa cualquier expresión, en cualquier lenguaje, código o notación, de un conjunto de instrucciones pretendidas para producir a un sistema que tenga una capacidad de procesamiento de información realizar una función particular directamente o después o cualquiera de ambas de lo siguiente a) conversión a otro lenguaje, código o notación; b) reproducción en una forma de material diferente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10), que comprende:

- 5 una pluralidad de dispositivos direccionables (12, 14a-c), definiendo la pluralidad de dispositivos direccionables un grupo que comprende un dispositivo maestro (12) en comunicación con al menos un dispositivo esclavo (14a), teniendo cada uno del dispositivo maestro y del al menos un dispositivo esclavo una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC, correspondiente, el dispositivo maestro adaptado para: transmitir secuencialmente comandos de activación a cada uno del al menos un dispositivo esclavo;
- 10 asignar una dirección de nodo diferente a cada uno del al menos un dispositivo esclavo; estando el sistema **caracterizado por que** el dispositivo maestro está adaptado adicionalmente para:
- 15 recibir una asociación de la dirección MAC del dispositivo maestro a la dirección de nodo y a la dirección MAC de cada uno del al menos un dispositivo esclavo para formar una configuración de grupo; almacenar la configuración de grupo como una tabla de configuración de grupo; y replicar la tabla de configuración de grupo para el al menos un dispositivo esclavo.
2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un servidor de protocolo de configuración dinámica de anfitrión, DHCP, (15) asignando el servidor DHCP una dirección IP pública al dispositivo maestro.
- 20 3. El sistema de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente una pluralidad de grupos, incluyendo cada grupo un dispositivo maestro y al menos un dispositivo esclavo, recibiendo cada uno de los dispositivos maestro en la pluralidad de grupos una dirección IP pública desde el servidor DHCP.
- 25 4. El sistema de la reivindicación 2, comprendiendo adicionalmente el dispositivo maestro un puerto público (13a) para recibir la dirección IP pública desde el servidor DHCP y un puerto privado (13b) para comunicarse con el al menos un dispositivo esclavo.
- 30 5. El sistema de la reivindicación 1, en el que cada dispositivo esclavo comprende dos puertos Ethernet (17a-b, 17c-d, 17e-f) para comunicarse con otros dispositivos direccionables a través de conexiones Ethernet correspondientes.
- 35 6. El sistema de la reivindicación 5, en el que uno de los dos puertos Ethernet es un puerto corriente arriba (17a, 17c, 17e) y el otro de los dos puertos Ethernet es un puerto corriente abajo (17b, 17d, 17f), el puerto corriente arriba (17a) de un primer nodo esclavo (14a) en el grupo alimentado mediante el dispositivo maestro, activando el puerto corriente abajo (17b) alimentado del primer nodo esclavo (14a) en el grupo el puerto corriente arriba (17c) del siguiente nodo (14b) esclavo en el grupo.
- 40 7. El sistema de la reivindicación 1, comprendiendo adicionalmente el dispositivo maestro una tabla de configuración de grupo, en el que el al menos un dispositivo esclavo está configurado en una secuencia ordenada con respecto al dispositivo maestro, el dispositivo maestro adaptado para activar e inicializar cada dispositivo esclavo en la secuencia ordenada y añadir iterativamente la configuración de grupo a la tabla de configuración después de la inicialización de cada dispositivo esclavo.
- 45 8. El sistema de la reivindicación 1, en el que los dispositivos direccionables son sensores de recuento de personas.
- 50 9. Un método para configurar una pluralidad de dispositivos (12, 14a-c), definiendo la pluralidad de dispositivos un grupo que comprende un dispositivo maestro (12) en comunicación con al menos un dispositivo esclavo (14a), teniendo cada uno del dispositivo maestro y del al menos un dispositivo esclavo una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC, correspondiente, comprendiendo el método:
- 55 transmitir secuencialmente un comando de activación a cada uno del al menos un dispositivo esclavo; asignar una dirección de nodo diferente a cada uno del al menos un dispositivo esclavo; estando el método **caracterizado por** comprender adicionalmente:
- 60 recibir una asociación de la dirección MAC del dispositivo maestro a la dirección de nodo y dirección MAC de cada uno del al menos un dispositivo esclavo para formar una configuración de grupo; almacenar la configuración de grupo; y replicar la configuración de grupo para el al menos un dispositivo esclavo.
- 65 10. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente recibir una dirección IP pública desde un servidor de protocolo de configuración dinámica de anfitrión, DHCP, (15).
11. El método de la reivindicación 10, incluyendo el dispositivo maestro un puerto público (13a) para recibir la dirección IP desde el servidor DHCP y un puerto privado (13b) para comunicar con el al menos un dispositivo esclavo.

12. El método de la reivindicación 9, en el que los dispositivos son dispositivos sensores de recuento de personas.
13. El método de la reivindicación 9, en el que cada dispositivo esclavo comprende dos puertos Ethernet (17a-b, 17c-d, 17e-f) para comunicarse con otros dispositivos sensores de recuento de personas direccionables a través de conexiones Ethernet correspondientes.
14. El método de la reivindicación 13, en el que uno de los dos puertos Ethernet es un puerto corriente arriba (17a,17c,17e) y el otro de los dos puertos Ethernet es un puerto corriente abajo (17b, 17d, 17f), que comprende adicionalmente alimentar el puerto corriente abajo (17b) de un primer nodo esclavo (14a) en el grupo, alimentando el puerto corriente abajo alimentado del primer nodo esclavo en el grupo el puerto corriente arriba (17c) del siguiente nodo (14b) esclavo en el grupo.
15. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
- recibir, en el dispositivo maestro, parámetros de configuración para cada uno del al menos un dispositivo esclavo;
 actualizar la configuración de grupo almacenada para incluir los parámetros de configuración recibidos; y
 replicar la configuración de grupo actualizada para el al menos un dispositivo esclavo.
16. El método de la reivindicación 15, en el que la configuración de grupo es una tabla, correspondiendo la primera entrada en la tabla al dispositivo maestro.
17. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
- determinar si uno de la pluralidad de dispositivos ha fallado basándose en un cambio en la asociación de dirección MAC entre la dirección MAC del dispositivo maestro y al menos uno de los dispositivos esclavos en el grupo;
 revisar la configuración de grupo para incluir la asociación cambiada; y
 replicar la configuración de grupo revisada para el al menos un dispositivo esclavo.
18. El método de la reivindicación 17, que comprende adicionalmente determinar si un dispositivo fallido es un dispositivo maestro o un dispositivo esclavo basándose en una cantidad de cambios en asociaciones de dirección MAC entre la dirección MAC del dispositivo maestro y al menos uno de los dispositivos esclavos en el grupo.
19. El método de la reivindicación 18, en el que determinar si el dispositivo fallido es un dispositivo maestro o un dispositivo esclavo comprende:
- determinar que el nuevo dispositivo es un dispositivo maestro si el al menos un dispositivo esclavo tiene sus asociaciones correspondientes con un dispositivo maestro diferente; y
 determinar que el dispositivo es un dispositivo esclavo si ha cambiado la asociación del dispositivo esclavo.
20. Un producto de programa informático almacenado en un dispositivo de almacenamiento informático tangible que, cuando se ejecuta mediante un procesador, realiza un método para configurar una pluralidad de dispositivos sensores de recuento de personas (12, 14a-c), definiendo la pluralidad de dispositivos sensores de recuento de personas un grupo que comprende un dispositivo maestro (12) en comunicación con al menos un dispositivo esclavo (14a), teniendo cada uno del dispositivo maestro y del al menos un dispositivo esclavo una dirección de Control de Acceso al Medio, MAC, correspondiente, comprendiendo el método:
- transmitir secuencialmente un comando de activación a cada uno del al menos un dispositivo esclavo;
 asignar una dirección de nodo diferente a cada uno del al menos un dispositivo esclavo;
 estando el producto de programa informático **caracterizado por** comprender el método adicionalmente:
- recibir una asociación de la dirección MAC del dispositivo maestro a la dirección de nodo y a la dirección MAC de cada uno del al menos un dispositivo esclavo para formar una configuración de grupo;
 almacenar la configuración de grupo; y
 replicar la configuración de grupo para el al menos un dispositivo esclavo.

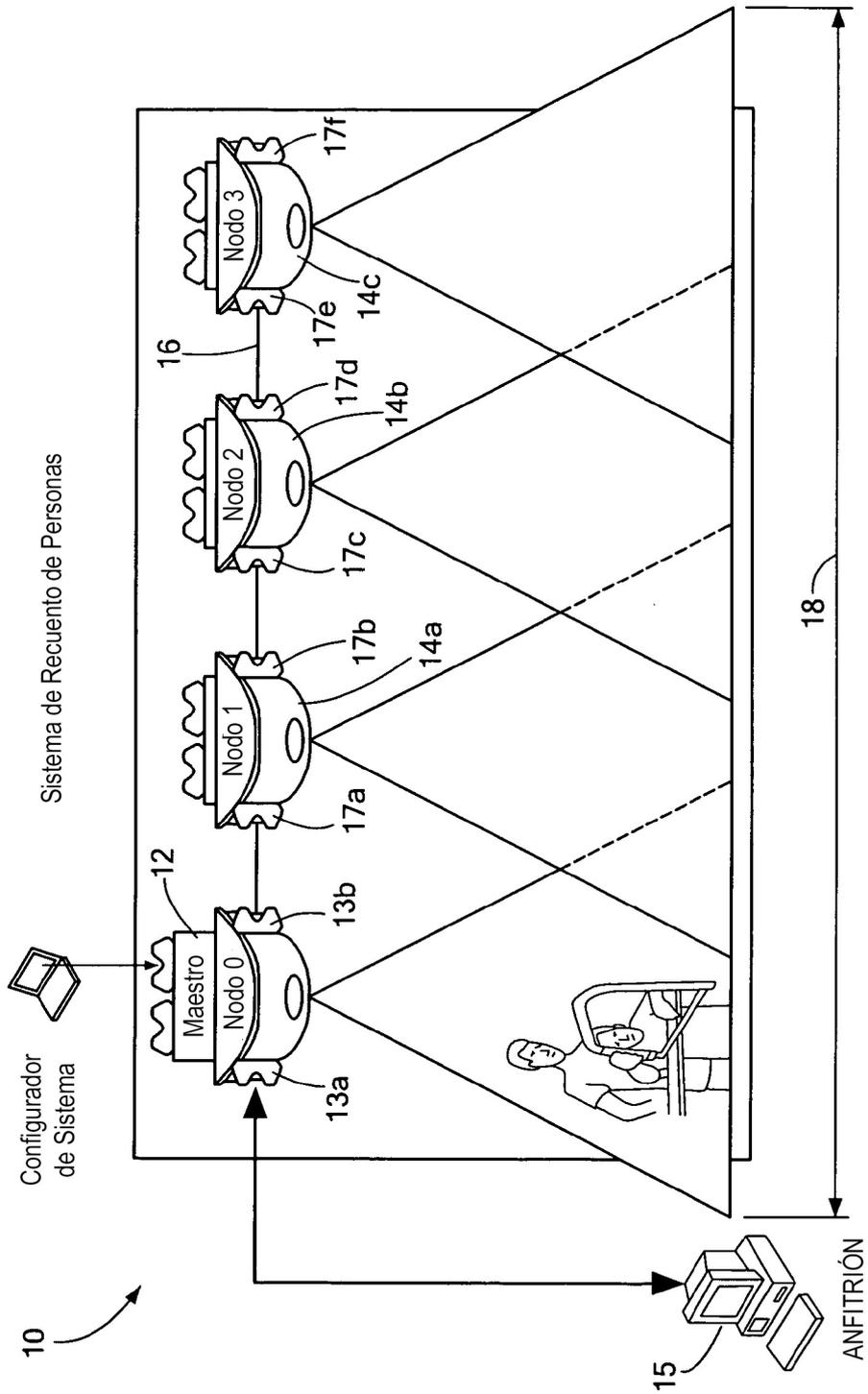
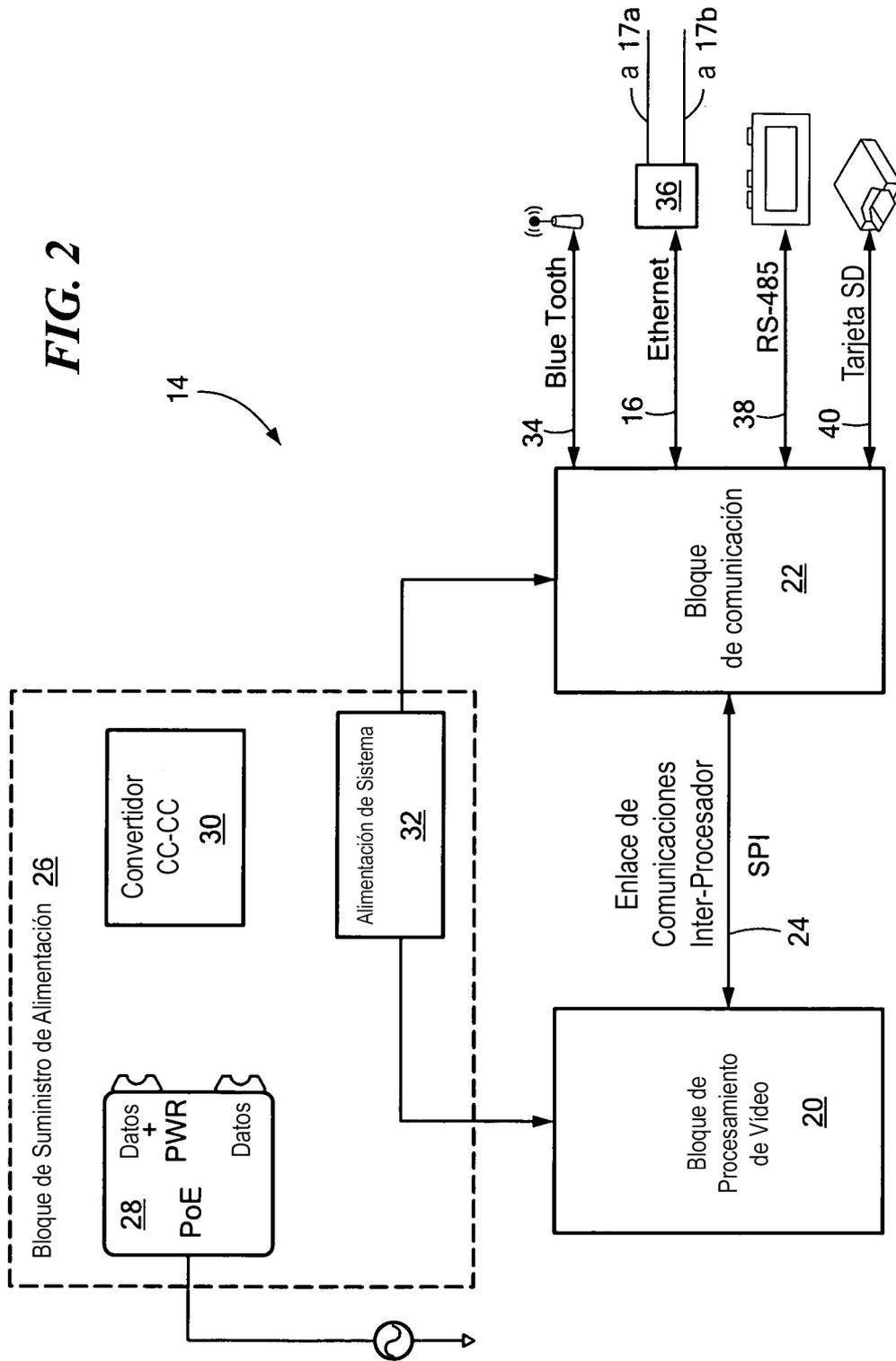


FIG. 1

FIG. 2



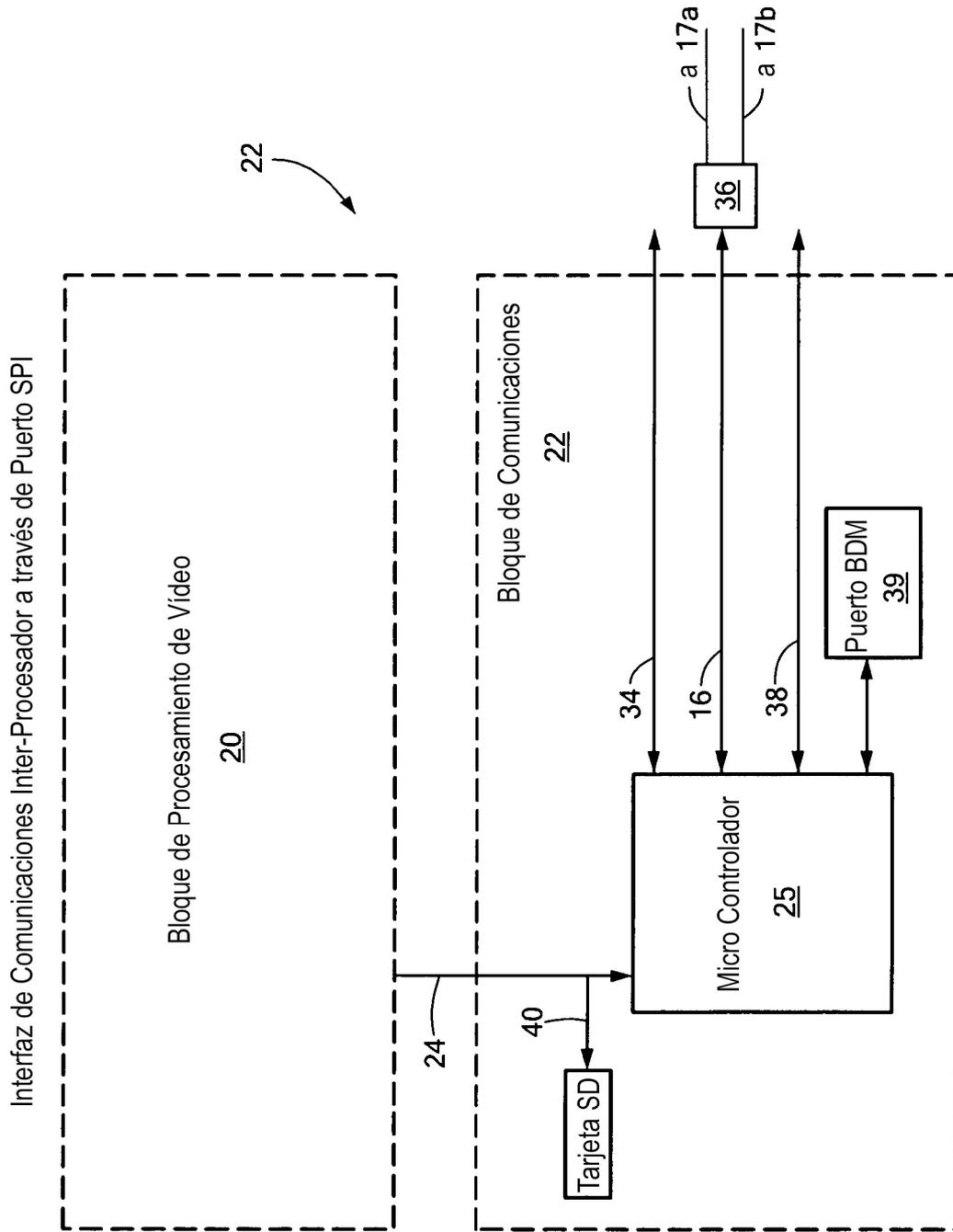


FIG. 3

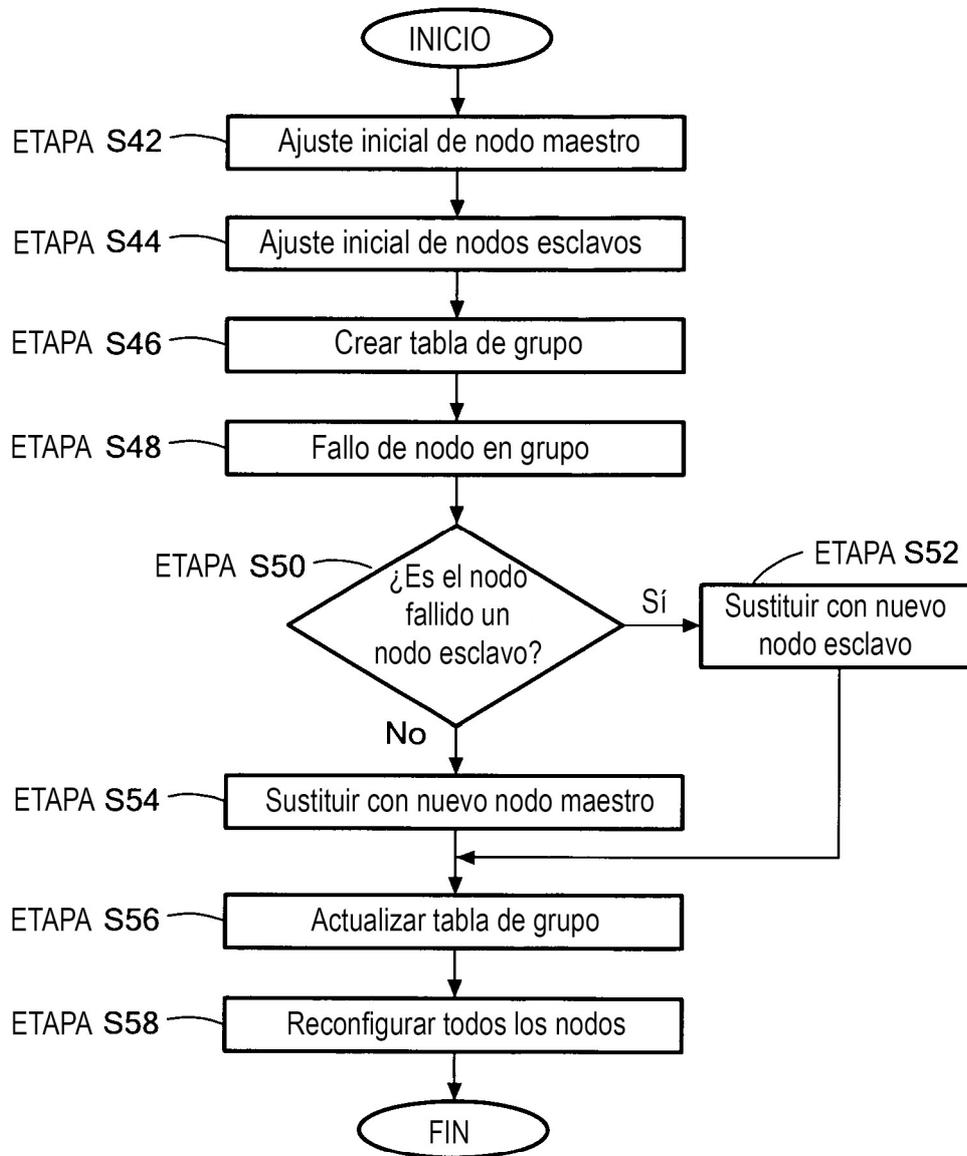


FIG. 4

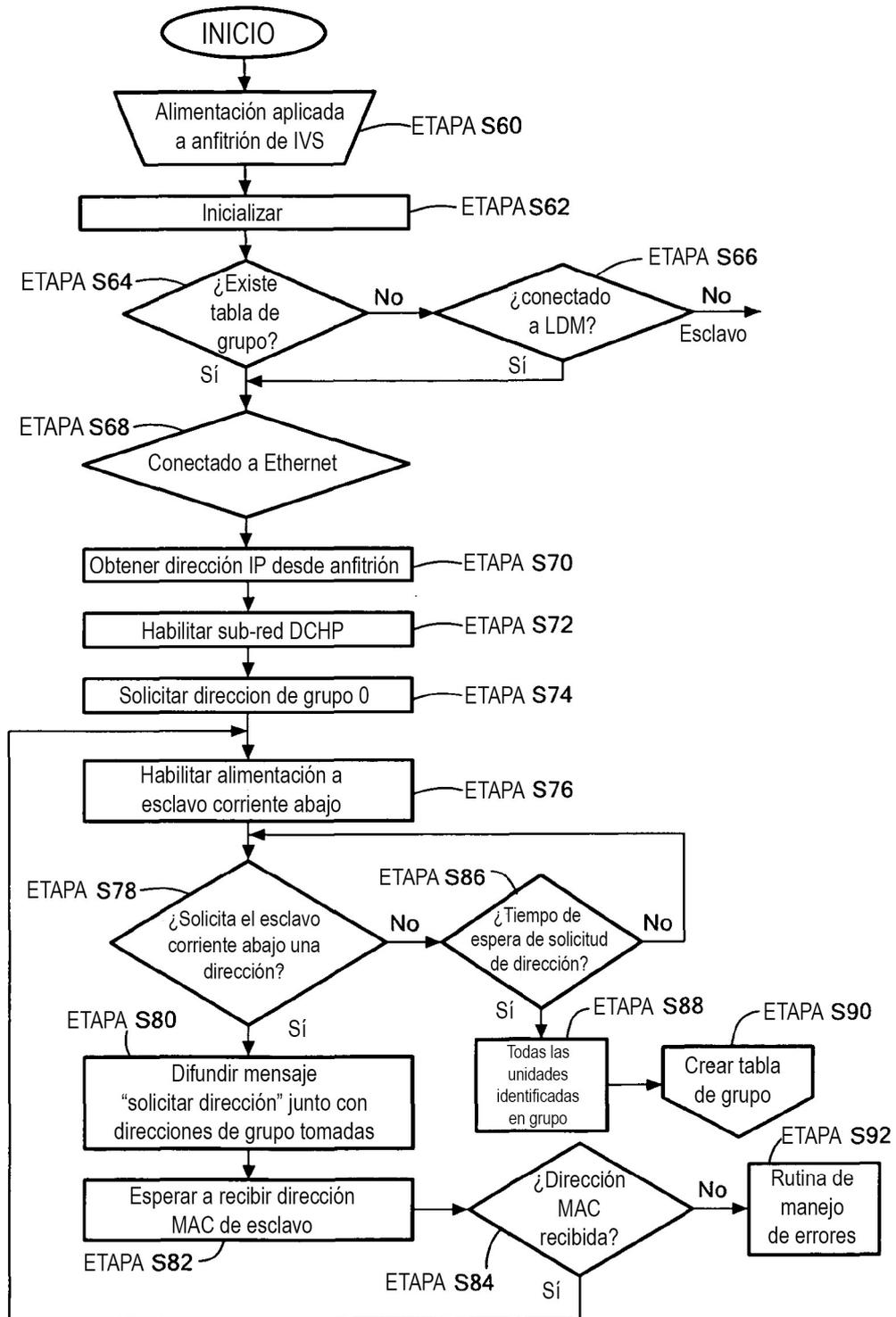


FIG. 5

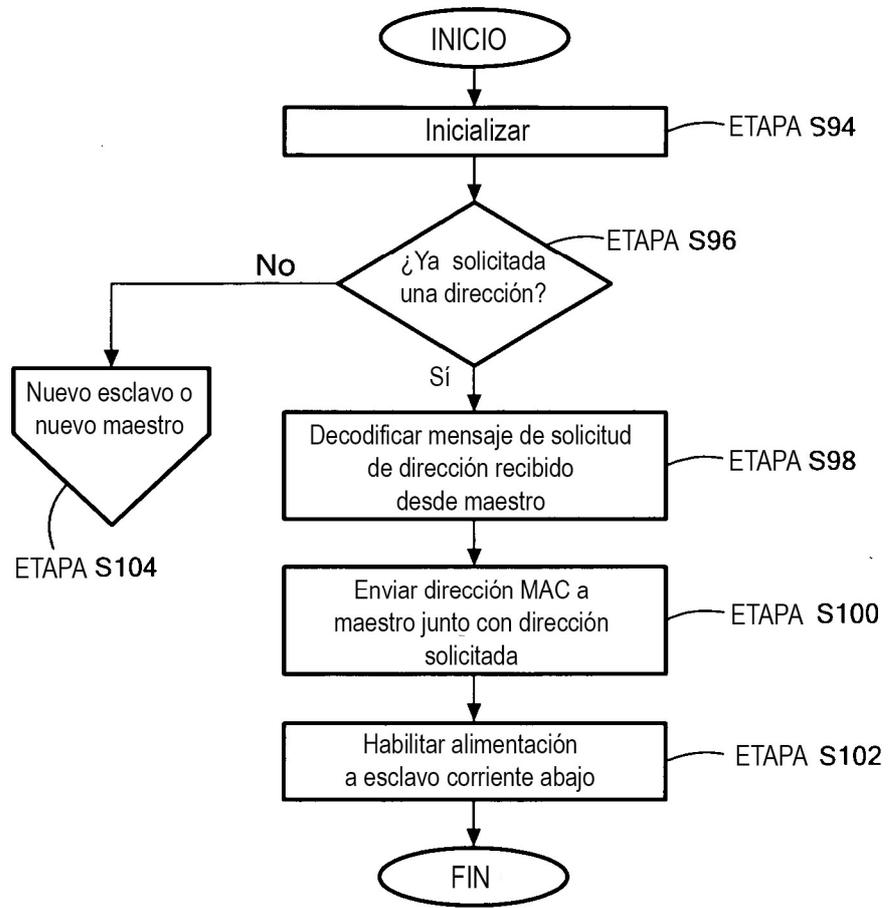


FIG. 6

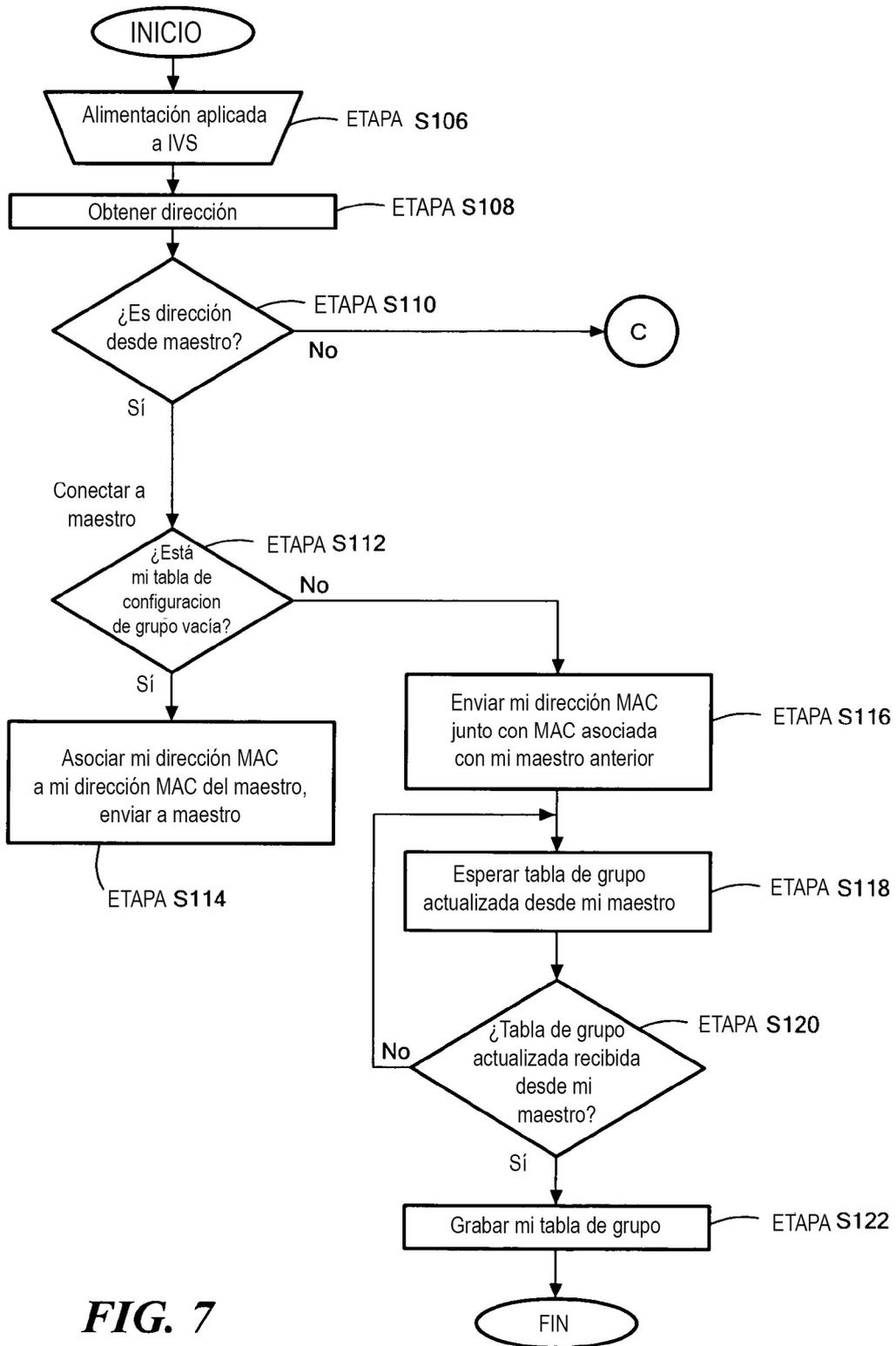


FIG. 7

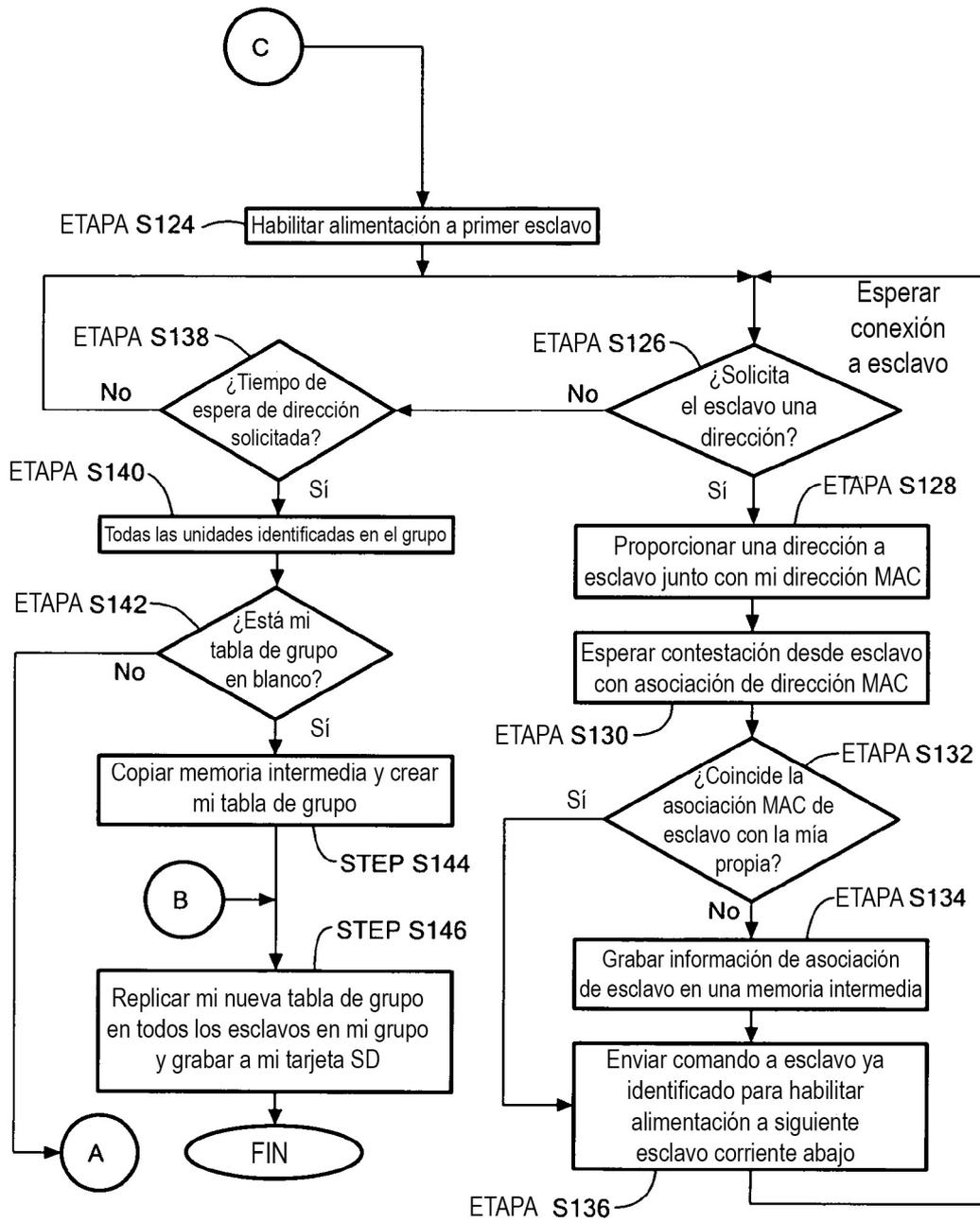


FIG. 8

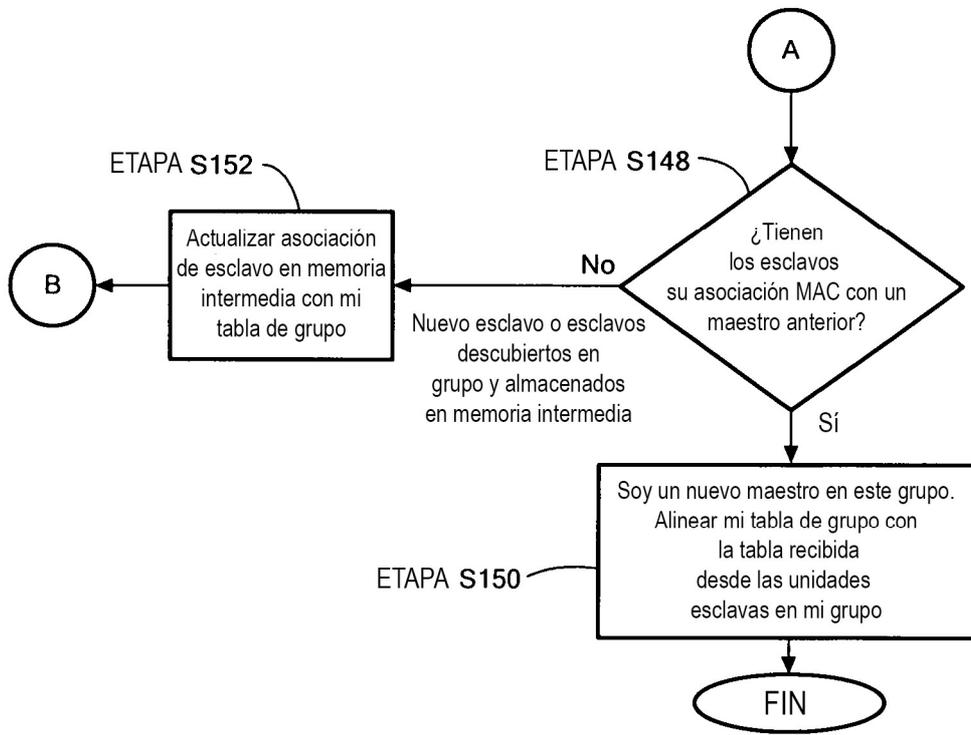


FIG. 9