

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 559**

51 Int. Cl.:

**H04B 3/54** (2006.01)  
**H04L 12/18** (2006.01)  
**H04L 12/24** (2006.01)  
**H04L 12/28** (2006.01)  
**H04L 29/12** (2006.01)  
**H04L 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2001 E 07075504 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **05.12.2007 EP 1863189**

54 Título: **Sistema de control de red para dispositivos domésticos**

30 Prioridad:

**30.05.2001 KR 20010030036**

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

**13.02.2013**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
20, YOIDO-DONG YONGDUNGPO-GU  
SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**HA, SAM-CHUL;  
BAEK, SEUNG-MYUN;  
LEE, KOON-SEOK;  
LIM, JEONG-HYUN;  
CHOI, HWAN-JONG;  
KOO, JA-IN;  
KIM, DAE-WOONG y  
KANG, SUNG-HWAN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 395 559 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 de control de red para dispositivos domésticos

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato y un método de control de red, y más particularmente a un sistema de control de red para dispositivos domésticos.

10 **Antecedentes técnicos**

Actualmente, la automatización doméstica para controlar automáticamente dispositivos domésticos en el domicilio o en un lugar remoto casi se ha comercializado. En el caso de la automatización doméstica en la etapa inicial, los dispositivos respectivos se controlan separadamente usando teléfonos o rayos infrarrojos sin interconexión entre los dispositivos. En el presente, se construye una red entre los dispositivos usando un medio de comunicaciones, y se proporciona un controlador para controlar la red para gestionar los dispositivos en integración.

Los microordenadores aplicados a los dispositivos tienen una función de comunicaciones serie integrada, y pueden comunicar con otros microordenadores o dispositivos. Este microordenador tiene diversos tamaños de recursos que se pueden usar en las comunicaciones tales como una memoria de acuerdo con las características del dispositivo. En el caso de productos multimedia tales como los ordenadores personales (PC), los receptores de televisión (TV), los dispositivos de audio, etc. se adoptan especificaciones hardware de alto rendimiento para operar diversas funciones básicas, y se requieren normativas de comunicaciones para el procesamiento de una gran cantidad de datos a alta velocidad.

Por el contrario, en el caso de frigoríficos, lavadoras, hornos microondas, lámparas, alarmas, alarmas de gas, lámparas de mesa, calderas, etc., sus funciones son muy simples en comparación con los PC antes mencionados o productos multimedia, y de este modo generalmente se usa un microordenador de bajo rendimiento de 8 bits o menos. En el caso de dispositivos domésticos que adoptan los microordenadores de bajo rendimiento, el control básico remoto o la monitorización del estado de operación es el principal objeto de las comunicaciones, y de este modo se requiere la normativa de comunicaciones que usan los recursos de microordenadores de pequeño tamaño.

Sin embargo, en el caso de protocolos de comunicaciones que se usan actualmente o anteriormente para el propósito de las comunicaciones entre los dispositivos, se instalan adicionalmente módulos separados de comunicaciones tales como módem en los dispositivos respectivos para usar la normativa de comunicaciones de alto rendimiento aplicada a los PC o dispositivos multimedia como es, o se modifica parcialmente la normativa de comunicaciones de alto rendimiento.

Los dispositivos domésticos convencionales adoptan la normativa de comunicaciones de altas prestaciones usada en los PC o los dispositivos multimedia, y de este modo tienen los problemas de ineficiencia y aumento de costo debido a la adopción de una normativa de comunicaciones innecesaria más alta que sus funciones reales ya que se instala adicionalmente un módulo hardware de comunicaciones separado tal como un módem adicionalmente en cada uno de los dispositivos.

En el documento de la técnica anterior US-A-4973954, la transmisión de datos y de energía tienen lugar por separado o en las mismas líneas, y los usuarios de la red no suministran por sí mismos ninguna energía dentro de la red. Para la transmisión, los usuarios modulan sucesivamente la energía suministrada. El consumo de energía de los usuarios se minimiza a través del procedimiento de transmisión de datos, en el cual los usuarios se establecen sucesivamente en un estado de operación y después de la terminación de la acción requerida vuelven automáticamente al estado de "listos para funcionamiento" con un consumo de energía menor. Este documento forma el preámbulo de la reivindicación adjunta 1.

En el documento US-A-4210780, se describe un sistema de comunicaciones de bus de acceso múltiple de radio frecuencia no rasurado que emplea un protocolo de contención de escuchar mientras se habla (LWT). El sistema incluye una pluralidad de terminales localizados remotamente acoplados a un bus de comunicaciones. El bus incluye un par de trayectorias de señal unidireccionales en direcciones opuestas que se conectan a un extremo de modo que una trayectoria es la trayectoria de entrada a ese extremo y la segunda es una trayectoria de salida desde ese extremo. Cada uno de los terminales remotos incluye una unidad de interfaz de bus (BIU) acoplada a ambas trayectorias de entrada y de salida en la localización remota. Cada BIU se adapta para transmitir y recibir señales portadoras moduladas sobre las trayectorias de entrada y de salida, respectivamente. Cuando un terminal desea enviar un mensaje a otro terminal, la BIU del terminal realiza inicialmente una operación de detección de portadora de RF para realizar una determinación inicial de si está transmitiendo o no cualquier otro abonado sobre la trayectoria de entrada. En el caso de que no se detecte ninguna portadora, la BIU confirma esta determinación comenzando a transmitir en primer lugar un mensaje de paquetes modulado sobre una señal portadora y dirigida al terminal receptor deseado sobre la trayectoria de entrada y a continuación se monitoriza la trayectoria de salida durante una ventana de colisión. Si el mensaje transmitido se recibe intacto por el terminal que transmite dentro de

esta ventana de colisión, la BIU del terminal que transmite determina que no se ha producido ninguna colisión entre su mensaje y un mensaje enviado por otro terminal o ruido, y que el terminal que transmite ha tomado el acceso al bus. Después de esto, la BIU puede transmitir cualquier porción restante de su paquete de mensaje sobre la trayectoria de entrada. Sin embargo, en el caso de que se detecte una colisión, la BIU del terminal que transmite aborta su transmisión y a continuación se retira durante un periodo de tiempo aleatorio antes de intentar de nuevo tomar el acceso al bus y transmitir su mensaje.

En el documento WO-A-00/31908, se proporciona un método para comunicar sobre un medio de conducción de señal (108). El método incluye las etapas de acoplamiento (102) de un dispositivo de comunicaciones (106) al medio de conducción de la señal (108); el almacenamiento de un paquete de mensaje digital en el dispositivo de comunicaciones (106); la definición de N canales de una forma de onda que tiene una frecuencia nominal, teniendo cada uno de los canales un periodo de canal basado en la frecuencia y la longitud del paquete de mensaje digital; y la selección aleatoria para cada trama de un canal de entre los N canales que constituyen la trama y la transmisión del paquete de mensaje digital sobre el medio de conducción de señal (108) sobre el canal seleccionado de la forma de onda.

El documento WO-A-01/86468, que forma el documento EP1187015 se publicó por primera vez el 15 de Noviembre de 2001, después de la fecha de prioridad de la presente invención. Es relevante de este modo solo por la novedad. Desvela un dispositivo incorporado para la conexión directa a la Internet que incluye una unidad de microcontrolador, un dispositivo de la interfaz de red, un hardware de E/S específico de la aplicación y un bus interno para su conexión. La unidad de microcontrolador implementa una pila TCP/IP en la cual los diversos procesos se llaman de forma secuencial y preventiva por un bucle del programa central. La pila procesa los paquetes entrantes sobre la marcha en lugar de almacenarlos; también envía paquetes salientes a medida que se generan en lugar de almacenarlos. Cuando un usuario interactúa con el dispositivo incorporado sobre la Internet desde un ordenador central remoto, el software en la sombra corre sobre el ordenador central remoto para emular el dispositivo incorporado, descargando de este modo el procesamiento desde el dispositivo incorporado al ordenador central.

### Revelación de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es solucionar los problemas involucrados en la técnica anterior para proporcionar un sistema de control de red para dispositivos domésticos que satisfaga las características de bajo coste y alta eficacia con respecto a los dispositivos usados actualmente que adoptan un microordenador de bajo rendimiento.

La invención se define en la reivindicación independiente 1 adjunta. Además, se exponen las características opcionales en la reivindicación dependiente 2.

Para lograr el objeto mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un sistema de control de red para dispositivos domésticos provisto con un microordenador de bajo rendimiento que tiene una función de comunicaciones serie que define una estructura de comunicaciones del tipo de maestro/esclavo con respecto a los dispositivos respectivos; determina una normativa de comunicaciones compuesta de una capa de aplicación, una capa del enlace de datos, y una capa física de acuerdo con la estructura de comunicaciones; construye una red que conecta los dispositivos a través de la función de comunicaciones serie; y posibilita a los dispositivos comunicarse entre sí en la unidad de un paquete especificado de acuerdo con la estructura de comunicaciones y la normativa de comunicaciones si se produce un evento de comunicaciones predeterminado. Aspectos adicionales se exponen en la siguiente lista detallada:

1. Un sistema de control de red para dispositivos domésticos provisto con un microordenador de bajo rendimiento que tiene una función de comunicaciones serie, estando el sistema construido para definir una estructura de comunicaciones del tipo de maestro/esclavo con respecto a los dispositivos respectivos; determinar una normativa de comunicaciones compuesta de una capa de aplicación, una capa del enlace de datos, y una capa física de acuerdo con la estructura de comunicaciones; construir una red que conecta los dispositivos a través de la función de comunicaciones serie; y posibilitar a los dispositivos para comunicarse entre sí en la unidad de un paquete especificado de acuerdo con la estructura de comunicaciones y la normativa de comunicaciones si se produce un evento de comunicaciones predeterminado.
2. El sistema de control de red del punto 1, que comprende además un gestor de red, conectado a una Internet externa, para controlar los dispositivos domésticos conectados a la red a través de la interfaz remota de usuario o la interfaz directa de usuario.
3. El sistema de control de red del punto 2, en el que el gestor de red incluye un ordenador personal.
4. El sistema de control de red del punto 1, en el que la estructura de comunicaciones está clasificada dentro de un maestro, un esclavo, maestro/esclavo combinado, transmisor dedicado, y receptor dedicado y se define de acuerdo con las características hardware del dispositivo doméstico correspondiente.
5. El sistema de control de red del punto 1, en el que la estructura de comunicaciones se define como un maestro/esclavo combinado excepto que las características hardware del dispositivo doméstico correspondiente no satisfagan cualquiera de las condiciones del transmisor y el receptor.
6. El sistema de control de red del punto 1, en el que un maestro en la estructura de comunicaciones comienza

la comunicación con un esclavo correspondiente si se produce el evento de comunicaciones predeterminado, y termina la comunicación con el esclavo si se realiza una condición de comunicaciones predeterminada.

7. El sistema de control de red del punto 1, en el que un esclavo en la estructura de comunicaciones está siempre en un estado de espera de recepción, y puede comunicar si se solicita la comunicación desde un maestro.

8. El sistema de control de red del punto 1, en el que un maestro/esclavo combinado en la estructura de comunicaciones sirve como un maestro para conducir la comunicación con un esclavo correspondiente si se produce el evento de comunicaciones predeterminado, y sirve como el esclavo para mantener el estado de espera de recepción si se termina la comunicación.

9. El sistema de control de red del punto 1, en el que un transmisor dedicado en la estructura de comunicaciones se define como el dispositivo que solo puede realizar la transmisión.

10. El sistema de control de red del punto 1, en el que un receptor dedicado en la estructura de comunicaciones se define como el dispositivo que solo puede realizar la recepción.

11. El sistema de control de red del punto 1, en el que el dispositivo que incluye un maestro definido en la estructura de comunicaciones tiene solo una función de comunicación con un esclavo predeterminado o de acuerdo con un código de control predeterminado.

12. El sistema de control de red del punto 1, en el que un maestro de la estructura de comunicaciones tiene una normativa de comunicaciones que comprende:

- una capa de aplicación compuesta de regiones de software de aplicación, construcción de mensajes y división y combinación de mensajes;
- una capa del enlace de datos compuesta de regiones de estructura de paquetes, confirmación de la transmisión de paquetes, CSM/CD, comprobación de paquetes y recepción de paquetes de datos; y
- una capa física compuesta de una UART.

13. El sistema de control de red del punto 12, en el que la capa física comprende además un adaptador para una comunicación por la línea de potencia.

14. El sistema de control de red del punto 1, en el que un esclavo de la estructura de comunicaciones tiene una normativa de comunicaciones que comprende:

- una capa de aplicación compuesta de regiones de software de aplicación, construcción de mensajes, ejecución de mensajes, combinación de mensajes y comprobación de redundancia de mensajes;
- una capa del enlace de datos compuesta de regiones de construcción de paquetes, transmisión de paquetes, CSM/CD, comprobación de paquetes, comprobación de direcciones y recepción de paquetes de datos; y
- una capa física compuesta de una UART.

15. El sistema de control de red del punto 14, en el que la capa física comprende además un adaptador para una comunicación por la línea de potencia.

16. El sistema de control de red del punto 1, en el que la transmisión y la recepción entre los dispositivos respectivos se realiza simultáneamente.

17. El sistema de control de red del punto 1, en el que el evento de comunicación incluye un evento de usuario, un evento periódico, un evento de estatus, un evento de error y un evento externo.

18. El sistema de control de red del punto 17, en el que el evento del usuario se produce a través de una manipulación directa del usuario de una tecla del dispositivo correspondiente.

19. El sistema de control de red del punto 17, en el que el evento periódico se produce automáticamente a intervalos predeterminados.

20. El sistema de control de red del punto 17, en el que el evento de estatus se produce de acuerdo a un cambio de estado del dispositivo correspondiente.

21. El sistema de control de red del punto 20, en el que el cambio de estado incluye cambios de temperatura, humedad y estatus de operación.

22. El sistema de control de red del punto 17, en el que el evento externo se produce cuando se solicita la comunicación desde el exterior del dispositivo al dispositivo correspondiente.

23. El sistema de control de red del punto 1, en el que cuando se produce el evento de comunicación, el dispositivo correspondiente transmite su propia información de cambio de estado a todos los dispositivos conectados sobre la red.

24. El sistema de control de red del punto 1, en el que un maestro en la estructura de comunicaciones comparte memoria para transmisión y recepción.

25. El sistema de control de red del punto 1, en el que un esclavo en la estructura de comunicaciones comparte memoria para transmisión y recepción.

26. El sistema de control de red del punto 1, en el que un maestro/esclavo combinado en la estructura de comunicaciones comparte memoria para transmisión y recepción.

27. El sistema de control de red del punto 1, en el que el paquete comprende:

- una región de cabecera compuesta de un campo de cabecera de paquete y un campo para la adición de una función de paquete posterior;

una región de cuerpo compuesta de un campo de cabecera de mensaje, un campo para añadir una función del mensaje posterior, y un campo del mensaje; y una región de remolque.

- 5 28. El sistema de control de red del punto 1, en el que el paquete tiene un tamaño de 17-255 bytes.  
29. El sistema de control de red del punto 27, en el que el campo de cabecera de paquete comprende:
- 10 un código del domicilio (HC) compuesto de 8 bits para la clasificación del domicilio donde se construye la red;  
una dirección del receptor (RA) compuesta de 16 bits para indicar el receptor;  
una dirección del transmisor (SA) compuesta de 16 bits para indicar el transmisor;  
una longitud del paquete (PL) compuesta de 8 bits para indicar la longitud del paquete;  
una prioridad de acceso (AP) compuesta de 3 bits para indicar una prioridad de transmisión;  
15 una longitud de la cabecera del paquete (PHL) compuesta de 5 bits para indicar la longitud de la cabecera del paquete;  
una versión del protocolo (PV) compuesta de 8 bits para indicar la versión del protocolo  
un tipo de paquete (PT) compuesto de 4 bits para indicar el tipo de paquete;  
un contador de retransmisiones (RC) compuesto de 2 bits para indicar el número de retransmisión; y  
un número de paquete (PN) compuesto de 2 bits para indicar la transmisión de un nuevo paquete.
- 20 30. El sistema de control de red del punto 29, en el que el código del domicilio usa valores hexadecimales en el intervalo de 0x03 - 0xFE.  
31. El sistema de control de red del punto 29, en el que la dirección del receptor está siempre localizada en frente de la dirección del transmisor.  
25 32. El sistema de control de red del punto 29, en el que la dirección del receptor comprende un código de red de 2 bits, un código de producto de 6 bits, y un código de 8 bits para la clasificación de productos de la misma clase.  
33. El sistema de control de red del punto 29, en el que la prioridad de acceso se determina que sea '0' en el caso de una retransmisión debido a una colisión de datos o un estado de emergencia, '1' en el caso de una transmisión de una masa de datos mediante una división del mensaje, '2' en el caso de una comunicación normal y '3' en el caso de informar de un estado de conexión de la red.  
30 34. El sistema de control de red del punto 29, en el que la versión del protocolo está compuesta de una versión de 4 bits y una sub-versión de 4 bits, y toma un valor en el intervalo de 0 - 15 para la actualización.  
35 35. El sistema de control de red del punto 29, en el que el tipo de paquete indica un paquete solicitado por el maestro en el caso de un valor hexadecimal de '0', un paquete de respuesta satisfactoria en el caso de '4', un paquete de respuesta fallida en el caso de '5', un paquete conocido en el caso de '8', un paquete organizado en el caso de '9', y el último paquete de datos organizado en el caso de '10', respectivamente.  
36. El sistema de control de red del punto 29, en el que el número de paquete aumenta en 1 cuando se transmite un nuevo paquete y se mantiene cuando se transmite el mismo paquete.  
40 37. El sistema de control de red del punto 1, en el que si el paquete es un paquete de respuesta desde un esclavo, se añade un ACK/NACK de 8 bits a un campo de mensaje de la región del cuerpo del paquete.  
38. El sistema de control de red del punto 27, en el que el campo de la cabecera del mensaje comprende una longitud del mensaje (ML) de 8 bits, una longitud de la cabecera del mensaje (MLH) de 8 bits, y un número de puerto (PO) de 8 bits.  
45 39. El sistema de control de red del punto 27, en el que el campo del mensaje comprende un código de comando (CC) de 8 bits, y argumentos (ARG) con un número de bits variable.  
40. El sistema de control de red del punto 27, en el que la región de remolque comprende una comprobación de error (CRC) de 16 bits, y un ETX de 8 bits para indicar un final del paquete.  
50 41. El sistema de control de red del punto 32, en el que el código de red asigna '1' en el caso de dispositivos multimedia, '2' en el caso de dispositivos relacionados con PC, '0' en el caso de dispositivos distintos de los dispositivos multimedia y dispositivos relacionados con PC, '3 - 6' como código reservado, y '7' para seleccionar si usar un direccionamiento de grupo.  
42. El sistema de control de red del punto 32, en el que el código para la clasificación de productos de la misma clase se usa como un código de direccionamiento de grupo de acuerdo con el valor del código de red.  
55 43. El sistema de control de red del punto 42, en el que el código de direccionamiento de grupo se divide en una dirección de grupo de acuerdo con una clase de productos, y una dirección de grupo de acuerdo con el lugar de instalación de los productos.  
44. El sistema de control de red del punto 42, en el que el código de direccionamiento de grupo se puede cambiar a través del gestor de red según se necesite por un usuario.  
60 45. El sistema de control de red del punto 1, en el que el tipo de estructura de comunicaciones maestro/esclavo realiza la comunicación de acuerdo con uno de entre, un ciclo de comunicación de una petición / una respuesta por el que un maestro transmite un paquete a un esclavo y en respuesta a éste, el esclavo transmite un paquete al maestro para terminar la comunicación; un ciclo de comunicación de una petición / multi-respuesta por el que un maestro transmite un paquete a una pluralidad de esclavos, los respectivos esclavos transmiten un paquete al maestro en respuesta a éste, el maestro espera la respuesta continuamente y si transcurre un tiempo predeterminado máximo de espera, el maestro termina la comunicación; y un ciclo de comunicación de una
- 65

petición por el cual un maestro transmite una petición con respecto a un esclavo o una pluralidad de esclavos y a continuación termina la comunicación sin esperar la respuesta.

46. El sistema de control de red del punto 45, en el que se da un tiempo de retardo predeterminado entre los ciclos de comunicación respectivos.

5 47. El sistema de control de red del punto 46, en el que se determina el tiempo de retardo en el que otro maestro excepto el maestro que está realizando la comunicación intenta realizar la comunicación.

48. El sistema de control de red del punto 1, en el que si se produce el evento de comunicación, el dispositivo correspondiente transmite al menos un comando de operación predeterminado a, al menos un dispositivo objeto.

10 49. El sistema de control de red del punto 48, en el que el comando de operación y el dispositivo objeto se determinan por el usuario.

50. El sistema de control de red del punto 1, en el que si se detecta un error del paquete transmitido desde un maestro en la estructura de comunicación del tipo maestro / esclavo, un esclavo transmite un paquete de respuesta incluyendo un código de error al maestro correspondiente.

15 51. El sistema de control de red del punto 50, en el que el código de error incluye un error de paquete, un error de recepción, un mal comando, argumentos ilegales, acceso ilegal y código del problema.

52. El sistema de control de red del punto 51, en el que el error de paquete se produce en el caso de un error de CRC del paquete recibido, tiempo terminado para recibir 1 byte, y tiempo terminado esperando una respuesta.

20 53. El sistema de control de red del punto 51, en el que el error del receptor se produce en el caso de una falta de memoria, rechazo de comunicación, negativa del control remoto, versión de protocolo no coincidente y puertos de mensajes no coincidentes.

54. El sistema de control de red del punto 51, en el que el comando malo se produce en caso de que se incluyan un código de comando que no se puede realizar y están incluidos valores de factores que no se pueden realizar.

25 55. El sistema de control de red del punto 51, en el que los argumentos ilegales se producen en el caso de un número de factor que es diferente del número definido, y fuera de rango.

56. El sistema de control de red del punto 51, en el que se produce el acceso ilegal cuando se detecta un comando de operación prohibido.

### 30 **Breve descripción de los dibujos**

El objeto anterior, otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes por la descripción de la realización preferida de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 La FIG. 1 es una vista que ilustra una red de dispositivos domésticos.

La FIG. 2 es una vista que ilustra una estructura de comunicaciones entre dispositivos del tipo maestro / esclavo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 3 es una vista que ilustra una construcción detallada de una estructura de comunicación del tipo maestro / esclavo de acuerdo con la presente invención.

40 La FIG. 4 es una vista que ilustra una estructura de comunicación del tipo semi-dúplex de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 5 es una vista que ilustra un ciclo de comunicaciones del tipo de una petición / una respuesta.

La FIG. 6 es una vista que ilustra un ciclo de comunicaciones cuando se produce un error de paquete.

La FIG. 7 es una vista que ilustra un ciclo de comunicaciones del tipo de una petición / multi-respuesta.

45 La FIG. 8 es una vista que ilustra un ciclo de comunicaciones de una petición.

La FIG. 9 es una vista que ilustra el tipo de división de las capas de comunicaciones.

La FIG. 10 es una vista que ilustra una estructura de comunicación de paquetes entre capas.

La FIG. 11 es una vista que ilustra la estructura completa de un paquete.

La FIG. 12 es una vista que ilustra un paquete de petición / notificación.

50 La FIG. 13 es una vista que ilustra la estructura de un paquete de respuesta.

La FIG. 14 es una vista que ilustra una estructura de dirección.

La FIG. 15 es una vista que ilustra un método de división de código de red.

La FIG. 16 es una vista que ilustra una dirección de grupo de acuerdo con una clase de producto.

La FIG. 17 es una vista que ilustra una dirección de grupo de acuerdo con un lugar instalado.

55 La FIG. 18 es una vista que ilustra una dirección de grupo de acuerdo con el sitio instalado y la clase de producto.

La FIG. 19 es una vista que ilustra una estructura de cabecera de un fichero de eventos.

La FIG. 20 es una vista que ilustra una estructura de cuerpo de un fichero de eventos.

La FIG. 21 es una vista que ilustra la construcción de un paquete de respuesta cuando se produce un error.

### 60 **Mejor modo para realizar la invención**

Ahora, se describirá en detalle el sistema de control de red para dispositivos domésticos de acuerdo con realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos anexos.

65

En primer lugar, como se muestra en la FIG. 1, la red de acuerdo con la presente invención puede comprender dispositivos multimedia tales como un receptor de televisión (TV), un dispositivo de audio, etc., conectados a una red de audio / video (A/V) a través de una puerta de enlace conectada a una Internet externa, dispositivos periféricos de PC tales como una impresora, un escáner, una cámara de PC, etc., conectados a una red del ordenador personal (PC); y dispositivos inferiores tales como un refrigerador, aire acondicionado, lavadora, limpiadora, horno microondas, humidificador, lámpara, lámpara de mesa, alarma de gas, etc., conectados a una red viva a través de un gestor de red.

Ahora se explicará el sistema de control de red para dispositivos domésticos de acuerdo con la presente invención.

La presente invención adopta un sistema maestro / esclavo. Esto es, todos los ciclos de comunicación comienzan desde un maestro, y terminan con un dispositivo maestro. Cualquier dispositivo puede ser el maestro, pero para esto, debería haber una función de control del flujo de datos sobre las líneas de comunicaciones, información sobre los dispositivos conectados a la red y un código de control. De acuerdo con la presente invención aplicada a la red entre los dispositivos domésticos de especificaciones de relativamente bajo rendimiento, solo un dispositivo que tiene una función de la interfaz de usuario tal como un PC, transporta todas las funciones del maestro, y otros dispositivos sirven solo como los maestros que tienen funciones limitadas tales como las comunicaciones con un esclavo predeterminado o una comunicación usando un simple código de control.

También, la presente invención define un dispositivo en el cual el maestro y el esclavo coexisten lógicamente de modo que es posible una comunicación directa entre dispositivos, es decir una comunicaciones entre pares, mientras que se mantiene el sistema de comunicaciones básico maestro / esclavo. Esto es, como se muestra en la FIG. 2, se define un dispositivo (en adelante en este documento denominado como dispositivo P2P) que es un dispositivo físico, pero dividido lógicamente en un maestro y un esclavo independientes.

Todos los productos conectados a la red son básicamente dispositivos P2P, pero como se muestra en la FIG. 3, se pueden definir como maestro, esclavo, transmisor dedicado, y receptor dedicado de acuerdo con las características hardware de los productos.

Específicamente, en el caso del maestro, para empezar un nuevo ciclo de comunicaciones, las funciones del maestro para comenzar y terminar la comunicación con el esclavo correspondiente si se produce un evento de comienzo de comunicaciones por el último usuario o debido al cambio de estado interno del dispositivo.

En el caso del esclavo, está siempre en un estado de espera de recepción, y no puede pedir comunicación a otros dispositivos por si mismo.

El dispositivo P2P es un dispositivo en el cual el maestro y el esclavo coexisten de forma lógica y sirve como el maestro para conducir el ciclo de comunicaciones si se produce un evento de comienzo de comunicación por el último usuario o debido al cambio de estado interno del dispositivo. Después de la terminación de la comunicación correspondiente, el dispositivo P2P que sirve como un esclavo para estar en el estado de espera de recepción.

El transmisor dedicado es un dispositivo solo para transmitir de acuerdo con sus características hardware, y puede ser un controlador remoto.

El receptor dedicado es un dispositivo solo para recibir de acuerdo con sus características hardware, y puede ser un producto que está provisto con un receptor de rayos infrarrojos y se opera por una batería seca.

Como se muestra en la FIG. 4, el sistema del control de red para dispositivos domésticos de acuerdo con la presente invención realiza una transmisión de señal del tipo semi-dúplex usando un bus.

Específicamente, en el caso de transmisión, el dispositivo no recibe los datos transmitidos desde otros dispositivos, y en caso de recepción, el dispositivo no envía datos a otros dispositivos. Esto es para minimizar el uso de la memoria para la comunicación y simultáneamente para copiar con la red que se construye con un bus usando la función de comunicaciones serie tal como la red para dispositivos domésticos de acuerdo con la presente invención.

Por consiguiente, en el caso de maestro o esclavo, la memoria para todas las transmisiones y recepciones se puede compartir, y en el caso del dispositivo P2P, la memoria para la transmisión y recepción también se puede compartir ya que el maestro y el esclavo no operan simultáneamente. De este modo, no es necesario interrumpir todos los procesos de transmisión / recepción, y esto causa un grado de libertad para la programación de la función del producto a resaltar.

A continuación, el sistema de control de red para dispositivos domésticos de acuerdo con la presente invención realiza una comunicación del tipo de un ciclo. El tipo de un ciclo se clasifica en uno de, el tipo de una petición / una respuesta, el tipo de una petición / multi-respuesta y el tipo de una petición.

65

En este momento, como se muestra en la FIG. 5, de acuerdo con una comunicación del tipo una petición / una respuesta un maestro transmite un paquete a un esclavo, y en respuesta a éste, el esclavo transmite un paquete al maestro para terminar la comunicación. Como se muestra en la FIG. 7, de acuerdo con el tipo de comunicación de una petición / multi-respuesta, un maestro transmite un paquete a una pluralidad de esclavos y en respuesta a este, los esclavos respetivos transmiten un paquete al maestro. El maestro espera la respuesta continuamente, y si transcurre el tiempo máximo de espera predeterminado, el maestro termina la comunicación. Mientras que, como se muestra en la FIG. 8, de acuerdo con la comunicación del tipo de una petición, un maestro transmite una petición con respecto a un esclavo o una pluralidad de esclavos, y a continuación termina la comunicación sin esperar la respuesta. En este momento, si se transmiten los datos compuestos de varios paquetes, el maestro divide los datos en paquetes que tienen el tamaño coincidente con el esclavo correspondiente, y transmite los datos al esclavo en la unidad de un paquete. La FIG. 6 muestra el tipo de comunicación por el cual si se produce un error de la respuesta en el esclavo, el maestro retransmite la petición, y recibe la respuesta correspondiente para terminar la comunicación.

15 A continuación, el sistema de control de red para dispositivos domésticos de acuerdo con la presente invención tiene un protocolo compuesto de una capa física, una capa del enlace de datos y una capa de aplicación.

En el caso de un protocolo TCP/IP usado actualmente como el protocolo de Internet, sus capas de comunicación se dividen en una capa de aplicación, una capa de transporte, y una capa de red, una capa del enlace de datos y una capa física. En el caso del protocolo para otros dispositivos domésticos o una automatización de fábrica, básicamente está provisto con una capa de aplicación, una capa del enlace de datos y una capa física, y adicionalmente se proporciona con una capa de transporte o una capa de red. Sin embargo, como la presente invención es para copiar con los tipos de comunicaciones descritos anteriormente con respecto los dispositivos domésticos de especificaciones de bajo rendimiento, solo tiene la capa de comunicación compuesta de la capa física, la capa del enlace de datos y la capa de aplicación. También de acuerdo con la presente invención, la capa física y la capa del enlace de datos, se simplifican al máximo, y muchas porciones para el funcionamiento del producto se asignan a la capa de aplicación para minimizar la carga del microordenador de modo que coincida con el tipo de maestro / esclavo y el tipo semi-dúplex.

30 Como se muestra en la FIG. 9, en el caso de un esclavo, la capa de comunicaciones comprende la capa de aplicación compuesta de regiones del software de la aplicación, la estructura del mensaje, la ejecución del mensaje, la combinación del mensaje, y la comprobación de redundancia del mensaje; la capa del enlace de datos compuesta de regiones de la estructura de paquetes, transmisión de paquetes, CSM/CD, comprobación de paquetes, comprobación de direcciones y recepción de paquetes de datos; y la capa física compuesta de la UART. Al mismo tiempo, la capa física puede incluir un adaptador seleccionado cuando se usa una comunicación por la línea de potencia.

En el caso del maestro, la capa de comunicación comprende una capa de la aplicación compuesta de regiones del software de aplicación, la división de mensajes y la combinación de mensajes; la capa del enlace de datos compuesta de regiones de la estructura de paquetes, la confirmación de paquetes de transmisión, CSM/CD, la comprobación de paquetes, la comprobación de direcciones y la recepción de datos de paquetes; y la capa física compuesta de la UART. La capa física del maestro también puede incluir un adaptador seleccionado cuando se usa una comunicación por la línea de potencia.

45 En este momento, la capa física sirve para recibir señales de bit sobre las líneas de comunicaciones para construir el paquete, o para transportar el paquete recibido desde la capa del enlace de datos sobre la señal de bit para transferir la señal de bits a través de las líneas de comunicaciones.

La capa del enlace de datos construye el paquete usando los datos recibidos desde la capa de aplicación para enviar el paquete a la capa física, o procesar el paquete recibido desde la capa física para transferir el paquete a la capa de aplicación. El papel de la capa del enlace de datos del maestro es algo diferente del papel del esclavo. La capa del enlace de datos del maestro incluye el proceso de asegurar la transmisión del paquete a la capa física. En los productos que sirven como esclavo, la capa física y la capa del enlace de datos tienen la misma estructura.

55 La capa de aplicación comprende conjuntos de mensajes y sirve para analizar y procesar el mensaje. En los productos que sirven como esclavos, el mensaje incluye un control de carga o método de control de memoria, y el maestro sirve para gestionar a los esclavos usando los resultados del procesamiento de mensajes de los esclavos o para controlar toda la red. Por consiguiente, la capa de aplicación incluye diferentes contenidos para cada producto. La capa de aplicación del maestro también sirve como la capa de transmisión que divide los datos en paquetes si los datos a transmitir son mayores de un paquete para transmitir los paquetes divididos, o combina y procesa los paquetes divididos si se reciben paquetes divididos. La razón por la que no se separa la capa de transmisión, sino que se incluye en la capa de aplicación es que la división y combinación de los paquetes se realizan solo con respecto un mensaje especificado no con respecto a todos los datos.

65 La estructura de comunicación de paquetes entre las capas de comunicación se muestra en la FIG. 10. La interfaz entre la capa de aplicación y la capa del enlace de datos se realiza en la unidad de un mensaje, mientras que la

- interfaz entre la capa del enlace de datos y la capa física se realiza en la unidad de un paquete completo. Entre la capa del enlace de datos y la capa física no se requiere construir separadamente los paquetes, sino que la comunicación se realiza en la unidad del paquete completo de modo que los paquetes se pueden usar como están. Sin embargo, como la longitud de una cabecera añadida a la capa del enlace de datos y la capa física no se puede
- 5 conocer en la capa de aplicación, es difícil realizar la interfaz entre los datos en la unidad de un paquete completo, sino que los datos se transfieren desde la capa de la aplicación a la capa del enlace de datos en la unidad de un mensaje. El paquete debería incluir toda la información a comunicar, y tener una estructura para hacer frente a una extensión posterior de la función de comunicación.
- 10 El paquete, como se muestra en la FIG. 11, básicamente comprende una región de cabecera compuesta de un campo de la cabecera del paquete y un campo para adición posterior de la función del paquete; la región del cuerpo compuesta de un campo de la cabecera del mensaje, el campo para la adición posterior de la función del paquete y el campo del mensaje; y una región de remolque.
- 15 También, como se muestra en la FIG. 12, el paquete de petición / notificación usado en el maestro está compuesto de 17 bytes como mínimo, y 255 bytes como máximo, y comprende un código del domicilio (HC) compuesto de 8 bits para la clasificación del domicilio donde se construye la red, la dirección del receptor (RA) compuesta de 16 bits para indicar el receptor, la dirección del transmisor (SA) compuesta de 16 bits para indicar el transmisor, la longitud del paquete (PL) compuesta de 8 bits para indicar la longitud del paquete, la prioridad de acceso (AP) compuesta de 3 bits para indicar una prioridad de la transmisión, la longitud de la cabecera del paquete (PHL) compuesta de 5 bits
- 20 para indicar la longitud de la cabecera del paquete, la versión del protocolo (PV) compuesta de 8 bits para indicar la versión del protocolo, el tipo de paquete (PT) compuesto de 4 bits para indicar el tipo de paquete, el contador de retransmisiones (RC) compuesto de 2 bits para indicar el número de retransmisión, el número de paquete (PN) compuesto de 2 bits para indicar la transmisión de un nuevo paquete, la longitud del mensaje (ML) compuesta de 8 bits,
- 25 bits, la longitud de la cabecera del mensaje (MHL) compuesta de 8 bits, el número de puerto (PO) compuesto de 8 bits, el código de comando (CC) compuesto de 8 bits, el argumento (ARG) que tiene el número de bits variable, la comprobación de redundancia cíclica compuesta de 16 bits, y el final del texto (ETX) compuesto de 8 bits para la indicación del fin del paquete.
- 30 También, como se muestra en la FIG. 13, el paquete de respuesta usado en el esclavo es idéntico que el paquete de petición / notificación excepto que su región del cuerpo incluye un ACK/NACK de 8 bits.
- En ese momento, el código del domicilio (HC) es un código para clasificar de forma lógica el domicilio donde se construye la red. Especialmente, en el caso de que no se clasifiquen las líneas de transmisión entre los domicilios
- 35 respectivos tal como las líneas de potencia, se usan valores hexadecimales en el intervalo 0x03 - 0xFE para clasificar los domicilios respectivos.
- La dirección del receptor (RA) localizada en frente de la dirección del transmisor (SA) es para juzgar de forma temprana si el receptor recibe continuamente el paquete o lo ignora cuando se recibe el paquete. Los dos bits
- 40 superiores son para indicar la clase de red y los siguientes 6 bits son para clasificar los productos que tienen un funcionamiento independiente tales como la lavadora, el refrigerador, etc. Los 8 bits inferiores se asignan para clasificar el producto in el caso de que existan varios productos de la misma clase.
- La longitud del paquete (PL) se compone de 1 byte para el almacenamiento de un número que indica la longitud del paquete calculada en unidades de byte desde el código del domicilio al ETX del paquete. Después de la recepción
- 45 del valor de la longitud el paquete de datos (PL), el receptor recibe solo tantos datos como el valor del dato de la longitud del paquete, y realiza los procesos posteriores. Por consiguiente, el valor de la longitud del paquete (PU) se usa para identificar con anticipación el tamaño de un almacenamiento intermedio de recepción, y para detectar un error del paquete de datos recibido. Esto es, se lee el último byte del paquete, y si no es un ETX, se juzga el paquete
- 50 como erróneo.
- La prioridad de acceso (AP) es un campo para indicar una prioridad de transmisión dada a los mensajes tales como un mensaje urgente, un paquete a retransmitir debido a un fallo de transmisión, o un mensaje que es menos importante que un mensaje de comunicación general, de modo que la capa física puede realizar la función
- 55 CSMA/CD de acuerdo con una prioridad determinada. Este campo es significativo si el adaptador que realiza la función CSMA/CD puede transmitir el mensaje de acuerdo con la prioridad de transmisión o de lo contrario se ignora. Los valores de la prioridad de acceso de acuerdo con las comunicaciones respectivas son como sigue.
- 0: en caso de una retransmisión debida a colisión o en un estado de emergencia
- 60 1: en el caso de una transmisión de masas de datos mediante la división del mensaje
- 2: en el caso de una comunicación normal
- 3: en el caso de que se reporte el estado de conexión de la red (en el caso de colisión, la prioridad también se mantiene a 3).
- 65 La longitud de la cabecera del paquete (PHL) es un campo para la extensión de la cabecera del paquete. Si se añade un campo de extensión a la cabecera de paquete actual, se cambia la longitud de la cabecera del paquete en

consecuencia. En el caso de ausencia de cambio, es de 9 bytes, y se puede extender a 32 bytes como máximo.

La versión del protocolo (PV) es un campo de 1 byte que indica la versión del protocolo adoptado. La versión y sub-  
 versión toman los valores de 0 - 15 en el orden de su actualización.

5 El tipo de paquete (PT) está compuesto de 4 bits determinados cuando se transmite el paquete, y se divide en un  
 paquete de petición, un paquete de respuesta y un paquete de notificación. El paquete de respuesta se divide  
 10 adicionalmente en una respuesta satisfactoria y una respuesta fallida. El maestro determina el paquete de petición y  
 el esclavo determina el paquete de respuesta. Si el dispositivo opera solo como esclavo, solo procesa el paquete de  
 petición. La razón por la que el paquete de respuesta se divide en los dos tipos de respuesta es que el paquete no  
 se transmite a la capa de aplicación, sino que se retransmite inmediatamente si el campo del tipo de paquete (PT)  
 en la cabecera del paquete indica la respuesta fallida incluso aunque los contenidos del mensaje no sean conocidos  
 15 en la capa del enlace de datos. Un paquete de notificación representa el paquete que no solicita una respuesta. Un  
 paquete ordenado se usa para dividir y transmitir todos los datos sin ninguna respuesta al paquete respectivo  
 cuando se transmite un fichero de una masa de datos a una alta velocidad de transmisión, y sus valores  
 hexadecimales son como sigue:

- 0: Paquete de petición
- 1-3: Reservado
- 20 4: Paquete de respuesta satisfactoria
- 5: Paquete de respuesta fallida
- 6 - 7: Reservado
- 8: Paquete de notificación de difusión
- 9. Paquete ordenado
- 25 10. Paquete de fin de los datos ordenados
- 11 - 15: Reservado

30 La cuenta de retransmisiones (RC) es un campo de 2 bits para impedir el proceso duplicado del mismo mensaje  
 cuando se produce el error de comunicaciones. Si se incluye un error de CRC en el paquete de respuesta recibido,  
 el paquete recibido incluye el error de CRC, o el tiempo de recepción de byte ha concluido, el maestro puede  
 retransmitir el paquete tres veces como máximo mientras que el esclavo puede transmitir solo una vez.

35 El número de paquete (PN) es también un campo de 2 bits para impedir el proceso duplicado del mismo mensaje  
 cuando se produce el error de comunicación. El maestro aumenta el número de paquete en uno cada vez que se  
 transmite un nuevo paquete, y en el caso de la retransmisión del mismo paquete, el maestro mantiene el número de  
 paquete anterior. Por consiguiente, el esclavo almacena el número de paquete y la dirección de transmisión del  
 mensaje anterior, y si se recibe el mismo mensaje de nuevo, ignora el mensaje duplicado. Si el mensaje recibido es  
 diferente del mensaje anterior, el esclavo procesa el mensaje. El esclavo copia el número de paquete del mensaje  
 40 recibido y construye el paquete de respuesta cuando el esclavo responde al mensaje recibido.

La longitud del mensaje (ML) es una información para identificar la longitud del campo del mensaje ya que la  
 longitud del campo del mensaje es variable. Por consiguiente, la capa de aplicación identifica la longitud del campo  
 de mensaje por medio de la longitud del mensaje.

45 La longitud de la cabecera del mensaje (MHL) es un campo para extender el campo del mensaje más tarde, y puede  
 incluir además una cabecera del mensaje en el caso de codificación del campo del mensaje, cambio del protocolo de  
 la aplicación, etc.

50 El número de puerto (PO) es un campo para la extensión del conjunto de mensajes, y el conjunto de mensajes se  
 puede clasificar para cada uno de los puertos. Para la versión superior del conjunto de mensajes, o la compatibilidad  
 con otros protocolos de aplicación, el conjunto de mensajes se puede colocar en cada uno de los puertos.

55 El mensaje comprende un código de comando para la petición del maestro de la ejecución de la función para el  
 esclavo, factores de entrada requeridos para realizar el comando, y factores transmitidos al maestro después de que  
 el esclavo realiza el comando. También el mensaje debería construirse y definirse para facilitar la programación en  
 el microordenador de 8 bits. Especialmente, incluso si el mensaje es correcto, debería ser programable por módulos  
 de modo que la corrección del mensaje se pueda reflejar fácilmente. Para esto, todos los mensajes tienen funciones  
 independientes, respectivamente. Esto significa que ninguno de los mensajes incluye ningún mensaje  
 60 correspondiente de baja clasificación, y ninguna relación causal entre las respectivas rutinas en la implementación  
 del software. Si los mensajes tienen funciones independientes entre sí, las funciones para el control y monitorización  
 del producto se pueden extender a través de la combinación de mensajes. Si el esclavo ha realizado normalmente el  
 comando, los factores transmitidos al maestro son (ACK + argumentos devueltos), o de lo contrario los factores son  
 (NACK + código de error). Se pueden incluir 256 comandos como máximo en cada uno de los dispositivos. La  
 existencia / no existencia y el número de bytes de los argumentos de entrada y los argumentos devueltos se  
 65 determinan de acuerdo con el código de comando.

En este momento, los tipos de datos de los argumentos son como sigue:

- booleano: 1 byte
- carácter, carácter sin signo: 1 byte
- 5 entero, entero sin signo, entero corto, entero corto sin signo: 2 bytes
- entero largo, entero largo sin signo: 4 bytes
- cadena de caracteres: transmisión / recepción con el carácter NULO incluido

También, para clasificar el código de comando se presenta el siguiente concepto.

- 10 Aunque todos los productos usan independientemente 256 códigos de comandos en el intervalo de 0x00 - 0xFF, se usan códigos comunes como comandos usados comúnmente en todos los productos. La corrección de los términos se facilita a través de la inclusión de la función del producto en la estructura generalizada. Todos los códigos de comando se clasifican en códigos de comandos esenciales y códigos de comandos opcionales. Los comandos
- 15 esenciales son los comandos para la información básica del dispositivo y los comandos requeridos para la comunicación. Se clasifican en comandos temporales (indicados como I) y comandos de programa (indicados como P). El comando temporal se puede realizar inmediatamente cuando el esclavo lo recibe, y el comando de programa requiere una secuencia para la realización del comando. Los códigos de comando en un área de algoritmo no se designan por códigos estandarizados para todos los productos. Como los productos de la misma clase pueden
- 20 comunicar con otros que usan diferentes algoritmos de acuerdo con sus números de modelo o sus fabricantes, pueden realizar las diferentes funciones usando el mismo código de comando. Por consiguiente, todos los códigos de comando de esta área deberían asignarse con números inherentes de los modelos del producto, e incluirse como factores. También, la estructura del mensaje cuando el maestro transmite el mensaje con el protocolo para el procesamiento del mensaje en la capa de aplicación es diferente del que se usa cuando el esclavo responde al
- 25 maestro. Cuando se transmite desde el maestro, el mensaje se compone de un código de comando y factores de entrada para realizar el código de comando, es decir los argumentos (ARG). El número y tipo de datos de los factores se hace diferente de acuerdo con el código de comando. La estructura del mensaje transmitido por el esclavo que recibe un paquete del maestro se divide en el que tiene un error y el que no tiene ningún error cuando se realizan el paquete del error o el código de comando recibidos desde el maestro. Si el paquete recibido desde el
- 30 maestro no tiene ningún error, y el código de comando se realiza normalmente, la estructura del mensaje está compuesta de un código de comando, ACK, y factores (ARG) resultantes de la ejecución del código de comando. El número de factores restantes y el tipo de datos son diferentes de acuerdo con el código de comando. Si se produce un error en el paquete recibido desde el maestro, el mensaje se compone de un código de comando, NACK, y el código de error del paquete. Si el paquete es normal, pero se ha producido un error durante la ejecución del código
- 35 de comando, se compone el mensaje de un código de mensaje, NACK y el código de error.

- El CRC es un valor para la detección de un error en el paquete recibido o que hace que el receptor detecte el error de paquete durante la transmisión. El CRC está compuesto de 16 bits, y su valor se crea o se detecta un error usando los datos desde el ETX al byte justo antes del campo del CRC. El ETX (0x03) es una marca de
- 40 comunicación que significa el fin del paquete, y proporciona un método de detección del error de paquete sin usar el CRC junto con el campo de la longitud del paquete durante la recepción. Esto es cuando los datos de bytes son tan largos como la longitud del paquete que se recibe, se puede juzgarse que el paquete es erróneo si el último byte no es un ETX. En este caso, la comprobación de errores del paquete que usa el CRC se puede omitir.

- 45 Ahora se explicará con detalle la dirección de la estructura del paquete descrito anteriormente.

- Cada maestro o esclavo en la red se reconoce como una dirección. El sistema respectivo tiene una dirección asignada de 2 bytes, y puede transmitir el paquete a la parte opuesta correspondiente a través de la dirección asignada. Como se muestra en la FIG. 14, la dirección se divide en una dirección física que está compuesta de un
- 50 código de red de 3 bits y un código de producto de 5 bits y se fija de forma inmutable cuando se envía el producto, y la dirección lógica de 8 bits que se usa para clasificar los productos de la misma clase o como una dirección de grupo y es cambiable a través de la comunicación y así sucesivamente.

- La red en el domicilio se puede clasificar brevemente dentro de un grupo de PC, un grupo de A/V, y un grupo de vida, es decir, el grupo de dispositivos domésticos, y se usa un código de red de 3 bits para esta clasificación. Incluso si la red de dispositivos domésticos es diferente de las otras sub-redes en el domicilio en el protocolo de comunicaciones, es necesario el campo de clasificación de la red para la comunicación con los productos del grupo de PC o el grupo de A/V. Un ejemplo de clasificación del código de red se muestra en la FIG. 15.

- 60 De acuerdo con el código de red, se asignan 5 bits para un código de producto, es decir, el nombre del producto (por ejemplo, lavadora, refrigerador, producto de salud, lámpara, productos de seguridad, etc.) y se asignan 8 bits para la clasificación de productos de la misma clase. Esto es en consideración a la condición de un hostel, hotel, etc.

- El campo de 8 bits para la clasificación de los productos de la misma clase también se usa como una dirección de grupo que se clasifica de acuerdo con el sitio de instalación del producto. El usuario introduce el lugar de instalación del producto cuando el gestor de red registra el producto sobre la red.
- 65

En este momento, el grupo de producto se determina de dos modos, De acuerdo con la primera dirección de grupo, todos los objetos correspondientes al campo inferior se pueden determinar rellenando los valores de los campos respectivos con '1', respectivamente. En este instante, el grupo significa los productos que pertenecen a la misma clase o la misma red. Por ejemplo si el valor del código de red es '111', indica todas las redes en el domicilio, y si el valor del código de producto es '1111', indica todos los productos de la red correspondiente. Como se muestra en la FIG. 16, el grupo de productos de una clase especificada se selecciona de acuerdo con la dirección de grupo, y si el valor de la dirección de grupo es '11111111', indica todos los productos de la red correspondiente y el código de producto. De acuerdo con la segunda dirección de grupo, como se muestra en la FIG. 17, se selecciona el grupo de productos de un sitio especificado. En este momento, el código de producto se hace '11111' para designar todos los productos y el valor de la dirección lógica se designa de acuerdo con el sitio de instalación. Si el código de red es '111', y el código de red es '11111', el campo de la dirección lógica indica el código del sitio. También como se muestra en la FIG. 18, un grupo de producto especificado localizado en un sitio específico se puede seleccionar designando la dirección de grupo.

A continuación, se explicará el proceso de conectar y usar, por el cual los dispositivos se conectan a través de la red, se determinan los códigos iniciales del domicilio y se asignan las direcciones a los dispositivos y el entorno de comunicaciones.

Para que los dispositivos conectados a través de la red comuniquen entre sí, se determina que todos los dispositivos tengan la misma velocidad de comunicación y se asignan sus direcciones únicas en la red física. En ese momento, se debería proveer al maestro con una base de datos de los nombres y las direcciones de todos los dispositivos. También, en el caso de que las líneas de transmisión entre los domicilios respectivos no están clasificadas como las líneas de potencia, los domicilios respectivos se deberían clasificar. Para esto, el gestor de red que está al cargo del proceso de conectar y usar determina los códigos del domicilio para clasificar los domicilios respectivos cuando se suministra inicialmente la potencia. Después de que se determinan los códigos del domicilio, el gestor de red recibe la entrada de información sobre el dispositivo desde el usuario cuando el dispositivo se conecta por primera vez sobre la red, y realiza el descubrimiento y el proceso de direccionamiento para la asignación de una dirección al dispositivo correspondiente. Después de la terminación de este proceso, se realiza un proceso de pre-petición para cambiar la información del producto tal como el número de modelo o la versión del controlador del dispositivo sujeto a la comunicación, el tamaño de la memoria intermedia para la construcción del paquete, o la velocidad de comunicación. Este proceso de pre-petición no siempre es necesario, pero se realiza cuando es necesario. La información de producto es necesaria para la identificación del nombre del producto conectado y se realiza la petición del tamaño de la memoria intermedia cuando se determina el tamaño de paquete para que el maestro envíe una masa de datos al esclavo. El maestro solicita el cambio de velocidad al esclavo cuando se transmite / recibe la masa de datos, o se termina la transmisión / recepción de datos. Después de la terminación del proceso de pre-petición, se realiza un modo de comunicación general. A la vista de la posición del usuario, se debería realizar inmediatamente el proceso de conectar y usar cuando se introduce la potencia al dispositivo sin ninguna instalación adicional del usuario o trabajo de entrada. Sin embargo, después de que el dispositivo se conecta a la red, la información del dispositivo se introduce al gestor de red, considerando que las líneas de potencia se usan como el medio de red. En el caso de las líneas de potencia, las líneas de transmisión entre los vecinos no están clasificadas. De este modo, si el gestor de red está instalado también en el domicilio vecino en un estado en el que el dispositivo está conectado a la red, el gestor de red en el domicilio vecino puede asignar la dirección al dispositivo. Para resolver este problema, el gestor de red primero solicita el registro de la dirección al dispositivo de modo que el dispositivo introduce la información del dispositivo al gestor de red.

De acuerdo con lo descrito anteriormente el proceso de determinación del código de domicilio, el gestor de red, en el estado de entrada de potencia inicial, transmite un código de domicilio confirmando el mensaje a todos los dispositivos para determinar los códigos inherentes del domicilio, para la discriminación de los domicilios respectivos. En este momento, el factor es el valor producido como un cierto código de domicilio en el intervalo de 0x00 - 0xFF. Si no se recibe ninguna respuesta, el gestor de red determina el código correspondiente del domicilio como su propio código de domicilio ya que el código del domicilio es un valor único de la red física donde está conectado el gestor de red. Si se recibe respuesta, esto significa que el código de domicilio correspondiente no es un valor único y el gestor de red produce de nuevo un cierto código de domicilio para repetir el proceso anterior. Como los códigos de domicilio descritos anteriormente se determinan simultáneamente con respecto a los productos respectivos cuando el gestor de red decide las direcciones de sus productos respectivos, se da el mismo código de domicilio a los productos en el mismo domicilio, posibilitando la clasificación de los domicilios respectivos.

Sin embargo, la información relacionada con la dirección incluyendo el código del domicilio se almacena en una memoria no volátil del producto respectivo, y de ese modo se puede convertir en un problema si el usuario cambia su residencia después de la asignación de dirección de los productos respectivos. Específicamente, si cualquier otro domicilio conectado sobre la misma red física que el domicilio que se traslada usa el mismo código de domicilio, los domicilios respectivos no se pueden clasificar debido a la colisión de códigos del domicilio. Por consiguiente, en el caso de cambio de domicilio, se debería confirmar repetidamente la colisión del código de domicilio en la determinación del código de domicilio inicial introduciendo la potencia solo al gestor de red en un estado en el que la potencia suministrada a todos los productos está cortada. Si no se produce ninguna colisión, se pueden usar como están sin cambiar el código de domicilio, mientras que si ocurre la colisión, los códigos de domicilio de todos los

productos se deberían reiniciar, y re-determinarse a continuación. En este instante, para discriminar los productos del domicilio cuyos códigos de domicilio están en colisión, se usa una ID de usuario como un factor. La ID de usuario se introduce a través del gestor de red cuando el dispositivo se conecta por primera vez sobre la red.

5 A continuación, en el proceso de descubrimiento y direccionamiento, el usuario introduce al gestor de red que puede gestionar la red, el nombre de producto, el número de productos, el sitio de instalación y la ID del usuario del dispositivo al cual se suministra la potencia cuando el dispositivo se conecta inicialmente sobre la red. A continuación, el gestor de red solicita el registro del dispositivo inicialmente conectado sobre la red, y asigna la dirección si se recibe un mensaje de registro de dirección temporal desde el dispositivo. En este instante, incluso si  
10 existe una pluralidad de productos de la misma clase, el gestor de red designa nuevas direcciones a los productos respectivos para impedir cualquier colisión de direcciones. La razón por la que se introduce el número de productos es porque cuando varios productos de la misma clase se conectan simultáneamente sobre la red, se requiere que el gestor de red reconozca si los mensajes de registro se reciben desde todos los productos conectados. También la razón por la que se introduce el sitio de la instalación es para que el usuario pueda identificar fácilmente el producto mediante la información de posición del producto que aparece sobre la pantalla del gestor de red. La ID del usuario es para confirmar el producto durante el reinicio del código de domicilio como se ha descrito anteriormente. La dirección del gestor de red se fija a 0x00 independientemente del estado encendido / apagado de la potencia. Sin embargo, otros dispositivos, que pueden ser maestros o esclavos, tienen direcciones de producto representativas determinadas durante su transmisión cuando la potencia está apagada. El gestor de red determina una región de direcciones extra que se puede seleccionar por los productos usando un comando llamado "petición de unión", y peticiones a los dispositivos (es decir, designadas como las direcciones de producto representativas) cuyas direcciones no se designan a través de la entrada del usuario para registrar con las direcciones temporales. En el caso de un acondicionador de aire, se selecciona 0x20 como el número de receptor, y la dirección extra tiene el factor en el rango de 0x21 - 0x2E. El comando de "petición de unión" solo puede reconocer el producto cuya dirección no está decidida. Los productos llamados determinan sus direcciones (es decir, las direcciones temporales) seleccionando opcionalmente las direcciones extra operando un generador de números aleatorios, e informa de sus valores de direcciones al gestor de red. Si se selecciona 0x25 de 0x21 - 0x2E, se transmite al gestor de red. La dirección temporal actúa como la dirección del producto correspondiente hasta que el gestor de red o el maestro la cambia usando un comando de "cambio de dirección", o se apaga el suministro de potencia del producto.  
25 El gestor de red reinicia las direcciones duplicadas de los productos a las direcciones representativas, respectivamente, usando el comando de 'cambio de dirección', y decide las direcciones de los productos que tienen la dirección temporal no duplicada en el orden de las direcciones extras para re-llamar a los productos correspondientes. En este momento, el gestor de red determina los códigos de domicilio de los productos correspondientes y la ID de usuario transmitiendo tanto su propio código de domicilio como la ID de usuario introducida por el usuario. Si las direcciones temporales no duplicadas son 0x2A, 0x25, y 0x23, y las direcciones extra están en el intervalo de 0x21 - 0x2E, las direcciones de los productos que tienen las direcciones temporales 0x23, 0x25 y 0x2A se decide que sean 0x21, 0x25 y 0x23 respectivamente. Si existe cualquier dirección temporal duplicada, el proceso anterior se repite. El proceso de descubrimiento y direccionamiento descrito anteriormente se repita 14 veces con respecto a todas las clases de productos (es decir, 0x01 - 0x0F).

40 Como se ha descrito anteriormente, después de la terminación del proceso de descubrimiento y direccionamiento, los nombres, direcciones y sitios de instalación de los dispositivos se han almacenado en la base de datos del gestor de red. Los dispositivos conectados al gestor de red comienzan la primera vez operando como maestros o esclavos después de que sus direcciones se hayan designado completamente por el gestor de red. En este momento, los dispositivos que actúan como el maestro leen los nombres y las direcciones de los dispositivos desde la base de datos del gestor de red para almacenarlos en su propia memoria, y comienzan a comunicar con los esclavos. Antes de la asignación de direcciones, todos los dispositivos no pueden actuar como esclavos. Los dispositivos asignados con sus direcciones difunden periódicamente un mensaje para informar de su existencia porque los maestros que pueden controlar los dispositivos respectivos deberían conocer si los dispositivos están conectados sobre la red. Si los dispositivos conectados y los dispositivos desconectados no se discriminan, se hace difícil averiguar si la imposibilidad de la comunicación está causada porque está apagado o por un problema del dispositivo. También se representan los dispositivos desconectados en un estado inactivo sobre la pantalla del gestor de red para informar al usuario. Todos los dispositivos asignados con las direcciones difunden periódicamente mensajes de latido para informar de su existencia, y en este momento, es necesario ajustar el periodo. Si el número de dispositivos es pequeño, no hay problema, pero si el número de dispositivos es grande, un periodo demasiado corto causa que se transmitan muchos mensajes de latido, deteriorando por lo tanto el funcionamiento de la red. El periodo inicial se determina que sea largo y a continuación se ajusta en proporción al número de dispositivos. Esto es, si el número de dispositivos es pequeño se determina que el periodo sea corto, mientras que si el número de dispositivos es grande, se determina que el periodo sea largo, y esto causa que el funcionamiento de la red se mantenga. En este momento,  
55 el gestor de red determina el periodo, y el dispositivo respectivo difunde su propio periodo como el factor del mensaje de latido. El gestor de red recibe el mensaje de latido de los dispositivos respectivos, y si el mensaje de latido recibido es diferente del periodo determinado por el gestor de red, el gestor de red determina el periodo del dispositivo correspondiente como su propio periodo.

65 A continuación, se explicará el evento que produce las condiciones de comunicación del dispositivo.

El evento significa el caso en el que se produce un cierto cambio de estado en el dispositivo, y se pueda clasificar en los 5 tipos siguientes de acuerdo con las fuentes de producción. Hay un evento de usuario que se produce cuando el usuario comanda directamente al dispositivo a través de una tecla, un evento periódico que se produce automáticamente a intervalos predeterminados (por ejemplo, un mensaje de notificación de latido transmitido desde el gestor de red para un periodo predeterminado), un evento de estatus que se produce debido a un cambio de estado voluntario del dispositivo durante la monitorización del estado del sistema (por ejemplo, cambio de la temperatura, humedad, ciclo de lavado, etc.), un evento de error que se produce cuando ocurre un error relacionado con el funcionamiento del sistema, y un evento externo que se produce cuando se solicita desde el exterior del sistema tal como un servidor Web y así sucesivamente (por ejemplo, una petición de comunicación desde un lugar remoto cuando el gestor de red sirve como un servidor doméstico).

Un dispositivo provisto con una interfaz de usuario tal como un teclado, ratón y monitor puede realizar una comunicación entre pares con todos los dispositivos por todos los 5 eventos. Sin embargo, para que el dispositivo que es corto de la interfaz de usuario para realizar la comunicación entre pares, la condición para efectuar la comunicación se debería determinar con anticipación, o la comunicación entre pares es solo posible por los eventos producidos debidos a factores internos del dispositivo.

De acuerdo con la presente invención, si se produce un evento, el dispositivo correspondiente realiza la comunicación informando de su propio cambio de estado a todos los dispositivos usando un paquete de notificación. La razón por la que el evento tiene un significado importante es porque en el caso de que el usuario monitorice el estado del dispositivo, es mucho más efectivo que el dispositivo informe de su cambio de estado por si mismo a que el usuario solicite el valor del estado del dispositivo cada vez que desea conocer el estado del dispositivo. También, como la ocurrencia de problema o error del dispositivo se debería informar inmediatamente tan pronto como ocurre, el proceso de informar inmediatamente del cambio de estado cuando se produce el evento es necesario.

El evento implementado por el dispositivo respectivo se representa por un código de evento de 1 byte, y se divide en un evento común implementado comúnmente en todos los dispositivos y un evento privado implementado por cada uno de los productos. Como clasificación de códigos, se usa una clasificación de área más que una clasificación de campo - ya que el número de códigos que se pueden añadir más tarde es diferente para cada término.

El evento común se puede dividir adicionalmente en una región de eventos relacionada con la manipulación del usuario y una región de eventos de error que es común para todos los dispositivos. El evento relacionado con la manipulación del usuario puede ser una tecla o entrada de selector, una apertura / cierre de puerta, una entrada de carga, etc., y tiene un valor del código de evento de 0x11 - 0x2F. El evento común puede ser una apertura de la puerta durante el funcionamiento y así sucesivamente, y tiene un valor del código de evento de 0x30 - 0x4F. El evento privado se puede clasificar en un evento de error para cada uno de los productos, y un evento de estatus para cada uno de los productos. El evento de error para cada uno de los productos representa un estado de error inherente o estado de problema para cada producto, y tiene un valor del código de evento de 0x70 - 0xAF. El evento de estado de operación es un evento producido cada vez que cambia el estado del producto durante el funcionamiento del producto, y tiene un valor del código de evento de 0xB0 - 0xFF.

El código de evento se puede clasificar en un código de evento esencial que se implementa esencialmente por todos los dispositivos (por ejemplo, un código de evento de problema) y un código de evento opcional que se implementa opcionalmente por los dispositivos. El código de evento esencial hace que el cambio de estado se difunda como un paquete de notificación cuando se produce el evento, de modo que otro dispositivo pueda monitorizar el cambio de estado. En este caso, el código de comando usado es el comando de notificación y tiene un código de evento de 1 byte y un valor del estado del código de evento de 4 bytes como factores. Si se produce un evento en un dispositivo, se puede informar simplemente por difusión del paquete de notificación pero comanda una operación de otro dispositivo. Por ejemplo, cuando se termina el ciclo de lavado de la lavadora, comanda una lámpara de una galería para que se encienda, o comanda el aire acondicionado para que presente un mensaje de texto. Para esto, cada dispositivo debería almacenar información de una dirección, un código de comando de operación, y factores del dispositivo sujetos a comunicación cada vez que se produce un código de evento. Sin embargo, como tal información es diferente de acuerdo con los gustos del usuario, la condición de comunicación cuando se produce el evento en el dispositivo respectivo se debería determinar a través del gestor de red. En ese momento, en el caso de que no solo comande la operación de otro dispositivo sino que también difunda el evento, el usuario debería determinar las opciones. Otra cosa a determinar cuando se determina la condición de comunicación del evento es un intervalo de tiempo para informar el evento. Si se determina que el estado de la temperatura o el estado del sensor está cambiando rápidamente en el lugar de la comunicación del evento, el funcionamiento de la red se puede deteriorar debido a demasiados paquetes de comunicaciones de eventos, y de este modo es necesario un intervalo mínimo para la producción de un evento. Por consiguiente, cuando el usuario determina la condición de comunicación para el evento producido a través del gestor de red, debería determinar el código de evento, el dispositivo sujeto a la comunicación, el intervalo mínimo de producción de un evento, el mensaje de comunicación, etc.

La condición de comunicación de evento se almacena en la memoria no volátil del dispositivo respectivo como un fichero de eventos compuesto de una cabecera de la FIG. 19 y un cuerpo de la FIG. 20. El usuario puede re-

determinar la condición de comunicación de evento a través del gestor de red. En el caso de una determinación inicial, el usuario determina la condición de comunicación del evento después de confirmar si el tamaño de la memoria no volátil del dispositivo es suficiente a través del comando de lectura del tamaño de la memoria intermedia. También, como el tamaño de la memoria no volátil es limitado, se debería borrar la información sobre una condición de comunicación de evento innecesaria. También existe un mensaje para este propósito, y el usuario puede borrar la condición de comunicación de evento no necesaria usando este mensaje (es decir, un código de comando de borrar un código de evento).

Para realizar el código de evento, se leen el número total de eventos (num\_eventos\_total) a ejecutar y los códigos de eventos se leen desde la cabecera del fichero de eventos almacenada en la memoria no volátil. Si el estado de la variable definida se cambia durante la operación, un programa principal del sistema almacena esta información en la memoria correspondiente. Un código de evento que ejecuta la rutina juzga si ejecutar comparando el valor del estado del sistema con el código de evento leído del fichero de eventos. Para impedir que los recursos del microordenador estén ocupados debido a la continua ejecución del código de evento cuando los diversos estados del sistema se cambian simultáneamente, el código de evento que ejecuta la rutina ejecuta el código de evento al tiempo.

A continuación, se expondrá un método para controlar las diversas clases de errores.

El error de comunicación se clasifica en, un error de los bits de datos debido a un ruido de las líneas de comunicaciones, un error causado por las frecuencias de comunicación diferentes, un error de bits de datos debido a una colisión de datos, un error causado por la atenuación de la señal transmitida cuando las impedancias entre las líneas y los dispositivos no coinciden, y un error causado por la transmisión / recepción de datos que no se pueden procesar por el dispositivo de recepción aunque no se ha producido ningún error de bit. El ruido de las líneas de comunicaciones causa un error de trama de la capa física del lado de recepción, es decir el error de trama de la UART, o sirve para cambiar el valor de los datos. Si las frecuencias de comunicación de los dispositivos de transmisión / recepción son diferentes, el error de trama de la UART se produce en su mayoría en el lado del receptor. Cuando varios dispositivos transmiten simultáneamente, el error de la trama de la UART se produce en su mayoría en el lado de recepción. Cuando las impedancias entre las líneas y los dispositivos no coinciden, no se recibe ninguna señal en el lado de recepción.

Si el maestro transmite el paquete de petición al esclavo, el esclavo recibe el paquete y detecta los errores definidos. Si el esclavo detecta el error en los bits de datos recibidos, el esclavo transmite al maestro un paquete de respuesta incluyendo el valor del código de error detectado en el lado de transmisión como se muestra en la FIG. 21, y el maestro realiza la retransmisión o la función de procesamiento de errores de acuerdo con el código de error.

En este caso, el código de error se compone de 1 byte, y se divide en un código de error común asignado a la región 0x00 - 0x9F comúnmente usado por todos los dispositivos, y un código de problema asignado a la región 0xA0 - 0xFF usados independientemente por los dispositivos. El código de error común indica los valores del error de comunicación, y el código de problema indica los valores para diagnosticar el problema de las funciones inherentes del dispositivo tales como un sensor, que están separadas de la función de comunicación. Cada uno de los dispositivos tiene 96 códigos, que se clasifican en un error de paquete, un error del receptor, un comando malo, argumentos ilegales, acceso ilegal y códigos de problemas. Los detalles de los mismos son como sigue.

En primer lugar, el error de paquete se divide en un error de CRC del paquete recibido, tiempo de recepción de 1 byte terminado, y tiempo esperando respuesta terminado.

El error de CRC del paquete recibido se produce cuando el valor de CRC incluido en el paquete recibido tanto del maestro como del esclavo es diferente del valor de CRC calculado. Si el error de CRC se produce en el paquete de respuesta recibido en el esclavo, el esclavo transmite el paquete de respuesta incluyendo el valor del error de CRC al maestro. Si el maestro recibe el paquete de respuesta, se repite la retransmisión del paquete tres veces como máximo.

El error de tiempo terminado en la recepción de 1 byte se produce cuando el intervalo de tiempo entre los bytes recibidos se desvía de 2 BTU (es decir, un tiempo mínimo de 3 mseg, en base a 9600 bps) debido al ruido o a otras razones sobre las líneas de comunicaciones. Sin embargo, en este momento, incluso el campo de la longitud del paquete se debería recibir en el lado de recepción. Si el intervalo del tiempo de byte se hace más largo que un valor predeterminado antes de que se reciba el campo de la longitud de paquete, los datos recibidos se ignoran. Si se produce el error de tiempo terminado en la recepción de 1 byte, el receptor para la recepción, rellena la región restante de la memoria intermedia de recepción del paquete con 0, y transmite el paquete a la capa superior. Como resultado, se produce el error de CRC en el receptor. Si se produce un error en el esclavo debido al ruido de las líneas cuando el maestro transmite el paquete de respuesta al esclavo, se transmite el paquete de respuesta incluyendo el error de CRC al maestro. Si el maestro recibió normalmente el paquete de respuesta, el paquete se retransmite tres veces como máximo. Si se produce el error de tiempo terminado en la recepción de 1 byte en el maestro incluso aunque el esclavo reciba normalmente el paquete de petición y transmita un paquete de respuesta normal, el maestro retransmite el paquete tres veces como máximo. Incluso aunque el error de tiempo terminado en

la recepción de byte se puede producir tanto en el maestro como en el esclavo, el código de error está necesariamente solo entre las capas de comunicaciones respectivas, y la información del error de tiempo terminado para la recepción de 1 byte no se da al transmisor. Esto es, el error de tiempo para la recepción de byte es un valor para el proceso en el interior del dispositivo, y no se transfiere entre el maestro y el esclavo. El límite de tiempo para el tiempo terminado para la recepción está relacionado con la comprobación de ocupado. De acuerdo con la presente invención, como se realiza la transmisión / recepción en la unidad de un paquete, el intervalo de tiempo de la transmisión de byte debería acortarse para informar de la ocupación del bus durante la comprobación de ocupado por otro dispositivo. Si el tiempo límite para el tiempo de recepción terminado es largo, el retardo de tiempo puede ocurrir durante la transmisión de un paquete. En este momento, otro dispositivo que espera en la transmisión puede juzgar que el estado presente es un estado de reposo durante la comprobación de ocupado, y comenzar inmediatamente la transmisión, causando que se produzca una colisión de datos.

El error de tiempo terminado esperando la respuesta se produce cuando no se recibe ningún dato después de que el maestro transmite el paquete de petición. Esto es se produce cuando no existe ningún esclavo sujeto a comunicación. La capa física del maestro espera 5 segundos como máximo, y si no se recibe ningún dato, prepara y envía a la capa del enlace de datos un paquete incluyendo el código de temporizador de espera de respuesta terminado. La capa del enlace de datos envía un mensaje a la capa de aplicación, y de este modo la capa de aplicación reconoce que el dispositivo correspondiente no existe.

A continuación, el error del receptor se divide en una falta de memoria, un rechazo de la comunicación, denegación del control remoto, versión de protocolo no coincidente y puertos del mensaje no coincidentes.

El error de falta de memoria se produce si el esclavo no tiene memoria disponible para escribir los datos recibidos cuando el maestro transmite al esclavo un código de comando tal como una escritura en memoria, una escritura en LCD, una escritura en EEPROM, etc.

El error de rechazo de comunicación se produce cuando el esclavo intenta realizar preferentemente otra función distinta de la comunicación incluso aunque se reciba normalmente el paquete de petición desde el maestro. El maestro que recibe el error de rechazo de comunicación puede intentarlo de nuevo después de 5 segundos (es decir, el tiempo máximo de espera del maestro) como mínimo.

El error de denegación de control remoto se produce cuando el esclavo recibe un mensaje de comando de control en un estado en el que el control remoto del esclavo no es posible.

A continuación, un comando malo se divide en un código de comando que no se puede realizar y valores de factores que no se pueden realizar.

El error del código de comando que no se puede realizar se produce en el caso de que el esclavo reciba normalmente el paquete de petición, pero el paquete de petición incluye un código de comando que no se puede realizar por el esclavo.

El error de que el valor de factor que no se puede realizar se produce en el caso de que se reciba el código de comando que se puede realizar y se determinan los factores dentro de un intervalo definido, pero el valor no se puede realizar por el dispositivo. Por ejemplo, en el caso de un comando de carga / descarga de un horno de microondas, si el valor de entrada se refiere a una cubierta del ventilador pero el microondas no tiene ninguna cubierta del ventilador, se produce el error de valor de factor que no se puede realizar.

A continuación, los argumentos ilegales se dividen en un error del número de factores cuando es diferente del número definido, y el error en el intervalo.

El error de que el número de factores es diferente del número definido se produce en el caso de que el esclavo reciba normalmente el paquete de petición desde el maestro, pero el número de factores de entrada para la realización del código de comando es diferente del número definido en el conjunto del mensaje. En este momento, el número de factores es el número de bytes. Si el factor de entrada es una variable definida como un "número entero sin signo", el número de factores de entrada se hace 2 ya que cada uno de los factores está compuesto de 2 bytes.

El error sobre el intervalo se produce en el caso de que el esclavo reciba normalmente el paquete de petición desde el maestro, pero el valor del factor de entrada para la realización del código de comando se desvía de un intervalo definido en el conjunto del mensaje.

A continuación, se produce el error de acceso ilegal causado por la detección de una acción prohibida en el caso de que el esclavo reciba normalmente el paquete de petición del maestro, pero el valor del factor de entrada para la realización del código de comando designa una región de memoria prohibida o una carga cuyo control está prohibido.

A continuación se explicará el código de problema.

- Todos los dispositivos tienen funciones inherentes además de las comunicaciones, y se puede diagnosticar cualquier problema de tales funciones remotamente. Cuando la función del dispositivo está en problema, el código del problema se incluye en el paquete de respuesta a enviar al maestro. Por ejemplo, si se juzga que un sensor de temperatura tiene un problema cuando el esclavo recibe el paquete de respuesta incluyendo el código de comando para la lectura del valor del sensor de temperatura, el esclavo incluye el valor del código de problema del sensor de temperatura en el paquete de respuesta junto con un "NACK" a transmitir el paquete de respuesta incluyendo el código del problema al maestro. Todos los dispositivos determinan el valor del código del problema usando la región común.
- 5
- 10 Si los bits de datos que constituyen el paquete tienen un problema, es decir, si se producen un error de la dirección del receptor, un error de la dirección del transmisor, un error de la dirección de transmisión / recepción, y un error de longitud del paquete, la presente invención los procesa como errores de CRC. La explicación detallada de los mismos es como sigue.
- 15 En primer lugar, se explicará el error en la dirección del receptor.
- Si se produce un error en los bits del campo de dirección del receptor, un dispositivo que no es el llamado recibe el paquete. En este momento, el dispositivo detecta el error de CRC debido al error en los bits del campo de dirección del receptor. En primer lugar, si se transmite un paquete erróneo desde un maestro A a un esclavo A, y otro esclavo B también recibe el paquete de error, el esclavo B transmite un paquete de respuesta incluyendo el valor del error de CRC al maestro A. El maestro A que recibe el paquete de respuesta desde el esclavo B, ignora la dirección del transmisor, y considera que el esclavo llamado originalmente A respondió aunque otro dispositivo que no es el esclavo B respondió. Específicamente, el maestro considera un paquete recibido después de que el maestro transmite un paquete que es el paquete de respuesta desde el dispositivo que se llamó. El maestro A que recibe el paquete de respuesta retransmite el paquete al esclavo A tres veces como máximo. En segundo lugar, si otro esclavo B recibe el paquete de respuesta transmitido al maestro A por el esclavo A que recibió el paquete de petición desde el maestro A debido a un error del campo de dirección del receptor, el esclavo B transmite el paquete de respuesta incluyendo el error de CRC al esclavo A. En este momento, si no existe ningún error de paquete, el esclavo A puede reconocer el paquete de respuesta a partir del valor del campo de la clase de paquete, y de este modo ignora el paquete recibido. El maestro A espera continuamente el paquete de respuesta desde el esclavo A durante 10 segundos como máximo. Después de transcurridos 10 segundos, la comunicación que empieza desde el paquete de petición transmitido desde el maestro A al esclavo A se termina sin realizar ningún código de comando a través del esclavo.
- 20
- 25
- 30
- 35 A continuación, se explicará el error de dirección del transmisor.
- Si se produce un error en los bits del campo de dirección del transmisor, el dispositivo que se llama por el transmisor recibe el paquete, y detecta el error de CRC debido al error en los bits del campo de dirección del transmisor. En primer lugar, si se produce un error en el campo de dirección del transmisor cuando el maestro A transmite el paquete de petición al esclavo A, el esclavo A que recibe el paquete transmite el paquete de respuesta al dispositivo (es decir, maestro o esclavo) del valor de la dirección en el campo de dirección del transmisor. Si este paquete de respuesta se transmite sin error, y otro esclavo B recibe el paquete de respuesta, el esclavo B puede reconocer el paquete de respuesta a partir del valor del campo de la clase de paquete, y de este modo ignora el paquete recibido. Si otro maestro B recibe este paquete de respuesta, el maestro B ignora el paquete recibido, de acuerdo con la norma de 1 paquete de transmisión / 1 paquete de recepción ya que no transmitió el paquete de petición. El maestro A espera el paquete de respuesta desde el esclavo A durante 10 segundos como máximo. Después de que transcurren 10 segundos, el esclavo no realiza ningún código de comando y se termina la comunicación. En segundo lugar está el caso de que el maestro A transmita normalmente el paquete de petición al esclavo A, y se produce un error en el campo de dirección del transmisor del paquete de respuesta transmitido desde el esclavo A al maestro A. En este caso, si el paquete de respuesta se transmite sin error, y otro esclavo B recibe el paquete de respuesta, el esclavo B puede reconocer el paquete de respuesta a partir del valor del campo de la clase de paquete e ignora el paquete recibido. Si otro maestro B recibe este paquete de respuesta, el maestro B ignora el paquete recibido de acuerdo con la norma de 1 paquete de transmisión / 1 paquete de recepción ya que no se transmitió el paquete de petición. El maestro A espera el paquete de respuesta desde el esclavo A durante 10 segundos como máximo. Después de que transcurren 10 segundos, el esclavo no realiza ningún código de comando, y se termina la comunicación.
- 40
- 45
- 50
- 55
- A continuación, se explicará el error de dirección de transmisión / recepción.
- 60 Si se produce un error en los bits del campo de dirección del receptor y en el campo de dirección del transmisor, otro dispositivo que no es el llamado por el transmisor recibe el paquete, pero detecta el error de CRC. En este caso, la comunicación entre los dispositivos se realiza en la misma secuencia que el error de dirección del receptor y el error de dirección del transmisor, y a continuación se termina.
- 65 Por último, se explicará el error de la longitud de paquete.

El receptor construye una memoria intermedia del paquete recibido usando el número de bytes así como el valor del campo de la longitud del paquete. En primer lugar, en el caso de que el valor del campo de la longitud de paquete sea mayor que el valor real, el receptor espera continuamente los datos aunque el receptor reciba el paquete real. Si no se reciben más bytes, y transcurre el tiempo límite de recepción entre bytes, se produce un error de tiempo terminado, y el receptor rellena la porción restante de la memoria intermedia del paquete recibido con ciertos datos, causando que se produzca un error de CRC. Por consiguiente, el maestro retransmite el paquete tres veces como máximo. En segundo lugar, en el caso de que el valor del campo de longitud del paquete sea menor que el valor real, el receptor también detecta el error de CRC.

#### 10 **Aplicabilidad industrial**

Como es evidente a partir de la descripción anterior, el sistema de control de red de acuerdo con la presente invención tiene los siguientes efectos.

- 15 En primer lugar, de acuerdo con la presente invención, la red se construye usando el tipo de maestro esclavo, el tipo de 1 ciclo, y el sistema de comunicación del tipo semi-dúplex y la comunicación en serie de un microordenador de bajo rendimiento usado en dispositivos domésticos con un protocolo simplificado y normalizado, y de este modo se puede implementar una red de bajo coste y optimizada para los dispositivos domésticos.
- 20 En segundo lugar, de acuerdo con la presente invención, como el cambio de estado de funcionamiento de un dispositivo entre los dispositivos domésticos conectados a la red se puede informar al usuario a través de otro dispositivo, y se pueden seleccionar por el usuario la condición de comunicación y el dispositivo sujeto a la comunicación, se puede maximizar la conveniencia para el usuario.
- 25 En tercer lugar, de acuerdo con la presente invención, como se pueden usar las líneas de potencia como medios de comunicación, la conexión de red se hace posible por la conexión del enchufe de potencia del dispositivo doméstico a la toma de corriente, sin ninguna manipulación adicional.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de control de red para una red de dispositivos domésticos conectados, el sistema de control de red que define la estructura de comunicación del tipo de maestro / esclavo con respecto a los dispositivos domésticos conectados, comprendiendo el sistema de control de la red:
- los dispositivos domésticos conectados que tienen una función de comunicación en serie, y que están adaptados para comunicar a través de la función de comunicaciones serie usando una normativa de comunicaciones predeterminada, en el que la normativa de comunicaciones comprende una capa de aplicación, una capa del enlace de datos y una capa física, de acuerdo con la estructura de comunicaciones del tipo maestro / esclavo. en el que cada uno de los dispositivos domésticos conectados está adaptado para comunicar un paquete cuando se produce un evento de comunicación predeterminado en uno de los dispositivos domésticos conectados;
- en el que uno de los dispositivos domésticos conectados se define como un dispositivo esclavo; en el que la capa de aplicación del dispositivo esclavo está adaptada para realizar un software de aplicación, una construcción de mensajes, una ejecución de mensajes, una combinación de mensajes y una comprobación de redundancia de mensajes;
- en el que la capa de enlace de datos del dispositivo esclavo está adaptada para realizar la construcción de paquetes, la transmisión de paquetes, la gestión de la colisión de paquetes, la comprobación de paquetes, la comprobación de direcciones, y la recepción de los datos de paquetes, y en el que la capa física del dispositivo esclavo se implementa con una UART,
- caracterizado porque:**
- un valor de código de domicilio está adaptado para clasificar un domicilio cuando se construye una red, el sistema de control de la red incluye un gestor de red configurado para determinar al menos un código de domicilio para clasificar al menos un domicilio respectivo cuando se suministra la potencia inicialmente, en el que dicha determinación se realiza por:
- la generación de un valor de código de domicilio propio,
- la transmisión de un código de domicilio que confirma el mensaje incluyendo el propio valor del código de domicilio para los dispositivos domésticos,
- la determinación, cuando no se recibe ninguna respuesta al código de domicilio confirmando el mensaje, el propio valor del código de domicilio como el código de domicilio de la red,
- la regeneración de otro valor de código de domicilio propio y la retransmisión de otro mensaje de confirmación del código del domicilio incluyendo el propio valor del código de domicilio regenerado, cuando se recibe una respuesta al mensaje de confirmación del código de domicilio.
2. El sistema de control de red de la reivindicación 1, en el que la capa física del dispositivo esclavo se implementa adicionalmente con un adaptador para una comunicación por la línea de potencia.
3. El sistema de control de red de la reivindicación 1, en el que el evento de comunicación incluye un evento de usuario, un evento periódico, un evento de estatus, un evento de error y un evento externo.
4. El sistema de control de red de la reivindicación 3, en el que el evento de usuario se produce a través de una manipulación directa del usuario de una tecla del dispositivo doméstico correspondiente.
5. El sistema de control de red de la reivindicación 3, en el que el evento periódico se produce automáticamente a intervalos predeterminados.
6. El sistema de control de red de la reivindicación 3, en el que el evento de estatus se produce de acuerdo con un cambio de estado del dispositivo doméstico correspondiente.
7. El sistema de control de red de la reivindicación 6, en el que el cambio de estado incluye cambios de la temperatura, la humedad y el estado de operación.
8. El sistema de control de red de la reivindicación 3, en el que el evento externo se produce cuando se pide una comunicación desde el exterior del dispositivo doméstico al dispositivo doméstico.
9. El sistema de control de red de la reivindicación 1, en el que cuando se produce el evento de comunicaciones, el dispositivo doméstico en el cual se produce el evento transmite su propia información de cambio de estado a todos los dispositivos conectados sobre la red.
10. El sistema de control de red de la reivindicación 1, en el que el gestor de red está configurado además para:
- identificar un intervalo de direcciones para asignar una dirección al dispositivo doméstico,

recibir direcciones temporales seleccionadas dentro del intervalo de los dispositivos domésticos respectivamente, seleccionándose aleatoriamente las direcciones temporales por los dispositivos domésticos respectivos,

5 determinar las direcciones con respecto a los dispositivos domésticos basados respectivamente en las direcciones temporales recibidas,  
transmitir comandos a los dispositivos domésticos para establecer las direcciones determinadas como sus únicas direcciones.

10

FIG.1

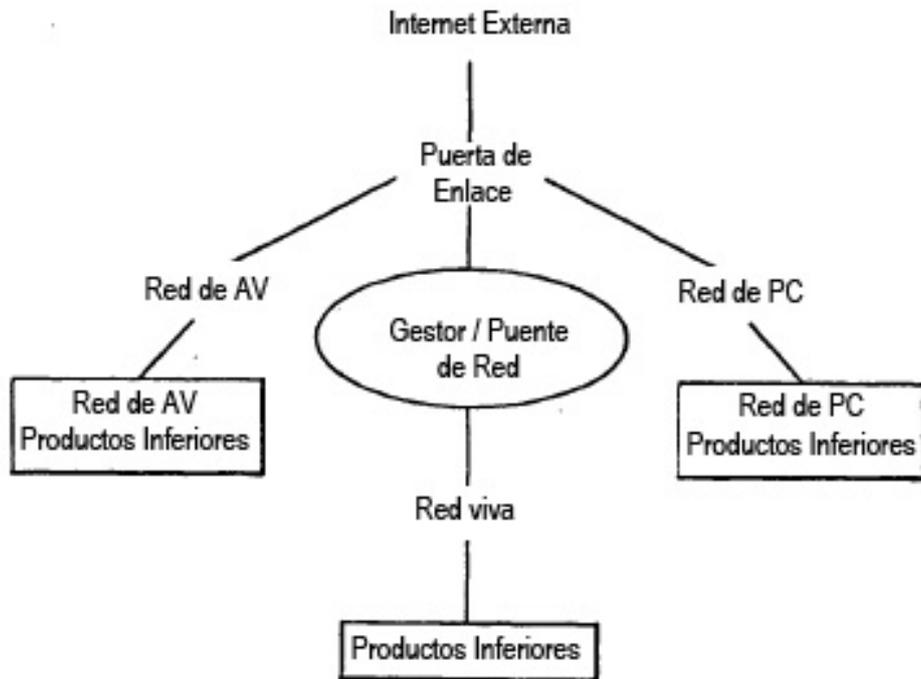


FIG.2



FIG. 3

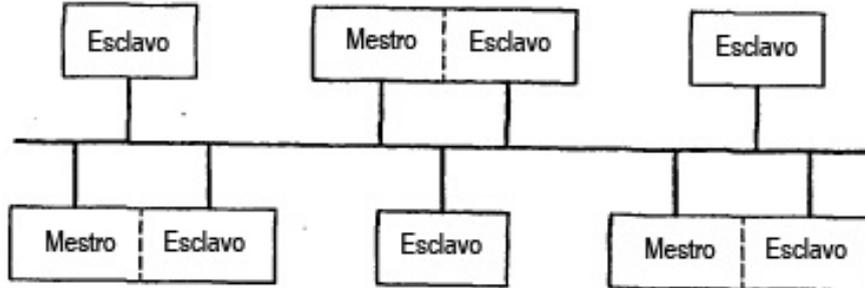


FIG. 4

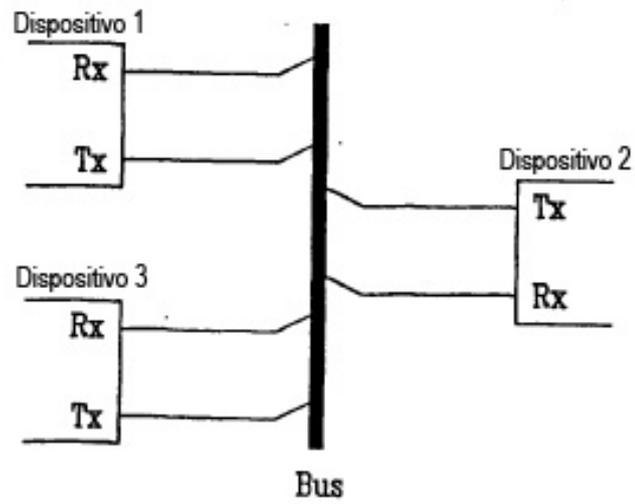


FIG.5



FIG.6

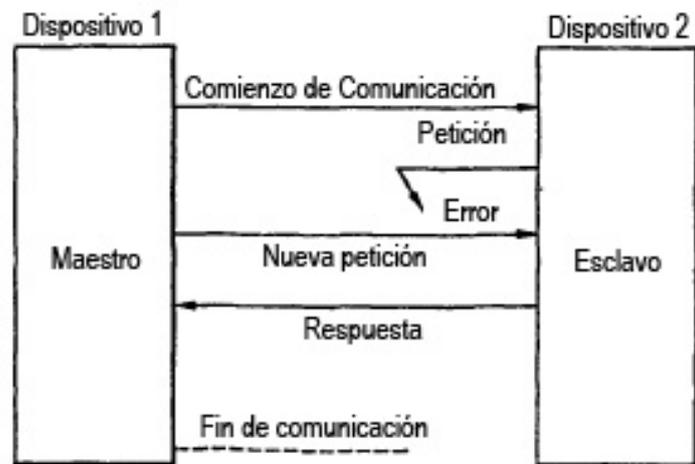
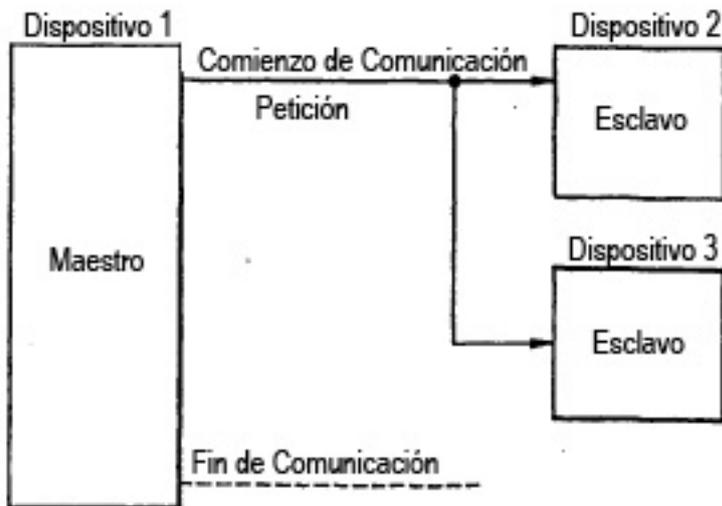


FIG. 7



FIG. 8



**FIG. 9**

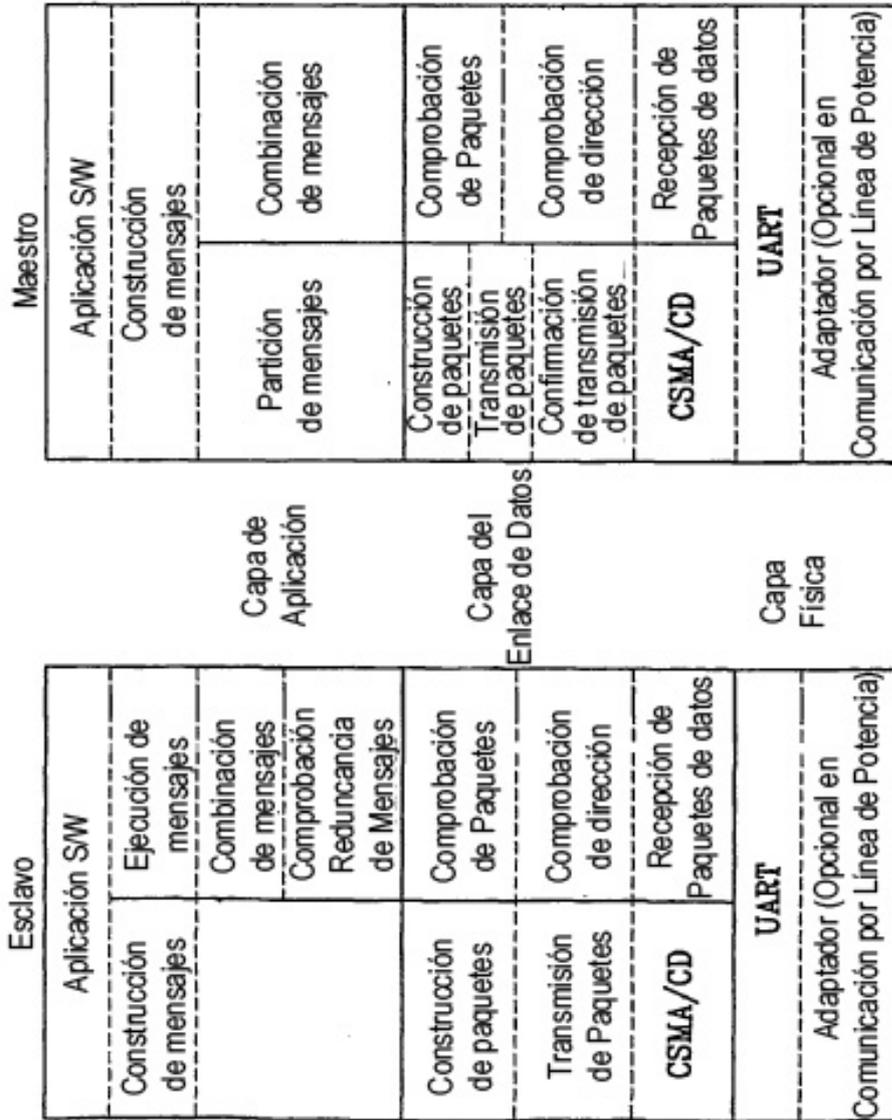


FIG.10

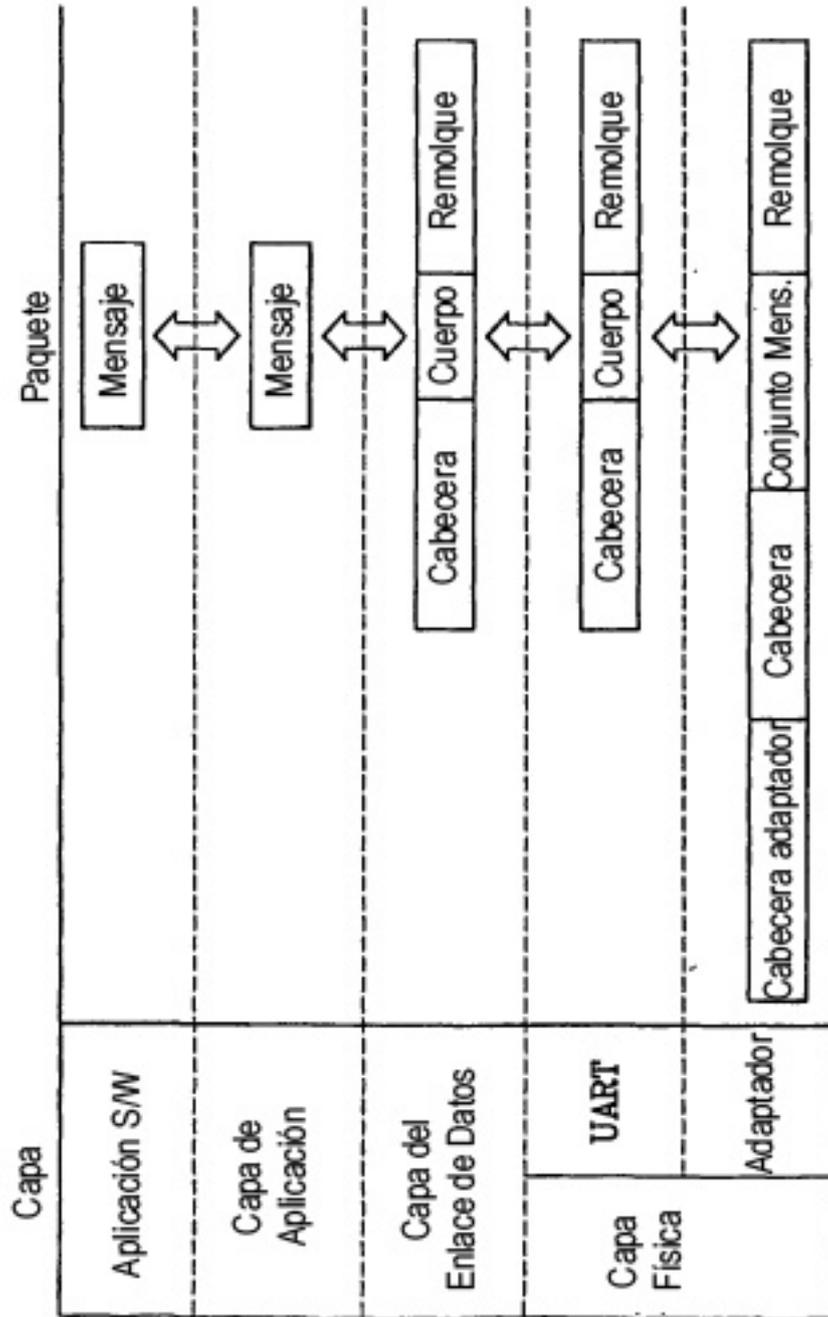


FIG.11

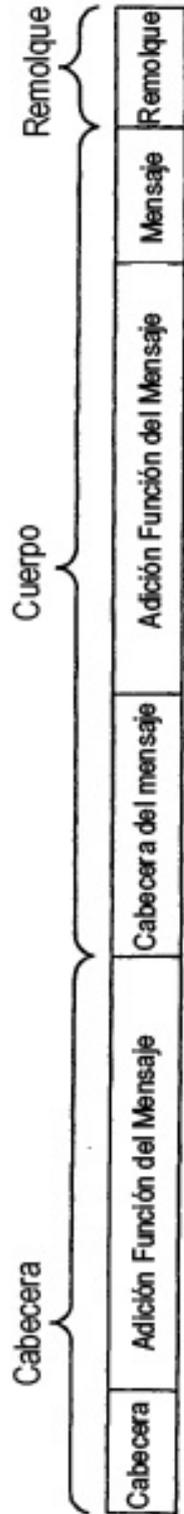


FIG.12

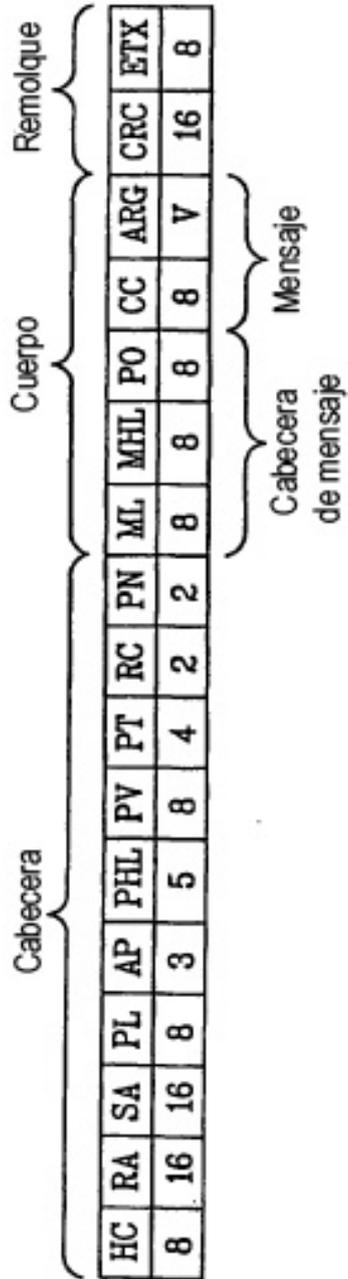
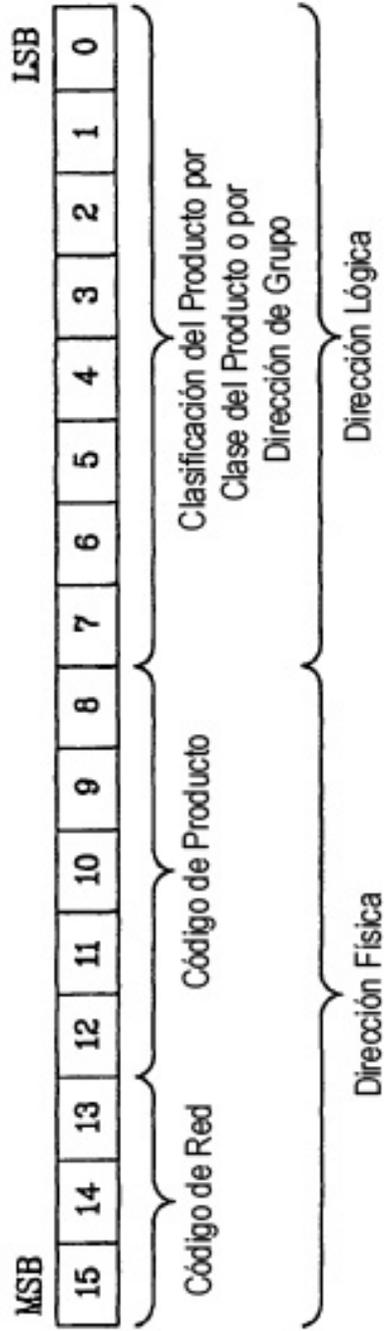


FIG.13

HC	RA	SA	PL	AP	PHL	PV	PT	RC	PN	ML	MHL	PO	CC	ACK NAK	ARG	CRC	ETX
8	16	16	8	3	5	8	4	2	2	8	8	8	8	8	V	16	8

} Argumentos de salida

FIG.14



**FIG.15**

Código	Red
0	Red Viva: Línea blanca, Lámparas, Dispositivos de Seguridad, Productos de Salud, ....
1	Red de TV: TV, Audio, Video, ...
2	Red de PC: PC, Impresora, Escáner, FAX, ...
3~6	Reservados
7	Direccionamiento de Grupo

**FIG.16**

Dirección	Grupo
0x1FFF	Todos los productos de la Red Viva
0xXXFF	Todos los productos cuyo Código de Producto es 0xXX
0xFFFF	Todos los productos de la Red del domicilio

**FIG.17**

Dirección	Grupo
0x1F00	Todos los productos instalados en sitios cuyo Código es "0" de entre los Productos Vivos (dirección del Grupo del Sitio Inicial cuando se envía)
0x1F01	Todos los Productos Instalados en Sitios cuyo Código es "1" entre los Productos Vivos

**FIG.18**

Dirección	Grupo
0xE200	Todos los productos cuyo Código de Producto es 0x02 y que se instalan en sitios cuyo Código es "0" (Dirección de Grupo de Sitio Inicial cuando se envía)
0xE301	Todos los productos cuyo Código de Producto es 0x03 y que se instalan en sitios cuyo Código es "1"

**FIG.19**

[Estructura de cabecera del "Fichero de Eventos" ]

Número total de códigos de eventos	1Byte
Código de evento 1 a ejecutar	1Byte
Código de evento 2 a ejecutar	1Byte
• • •	• • •
Dirección de memoria de almacen. del Codigo Evento de Datos 1	4Byte
Dirección de memoria de almacen. del Codigo Evento de Datos 2	1Byte
• • •	• • •

**FIG.20**

[“Fichero de Eventos” Estructura de Cuerpo]

Dirección sujeta a Comuni- cación	Intervalo de Ocurnencia de Eventos (Segundos)	Prioridad	Tipo de Paquete	Mensaje de Acción		
				Cabecera del Mensaje	Código de Comando	Argumentos
2Bytes	2Bytes	1Byte	1Byte	Variable		

**FIG.21**

Cabecera del Paquete	Cabecera del Mensaje	Comando Copia de Código	0x15	Código de Error	CRC	0X0 3
----------------------------	----------------------------	-------------------------------	------	--------------------	-----	----------