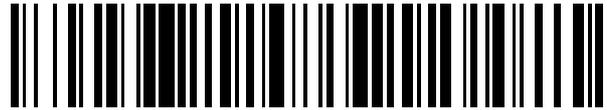


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 346**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2003 E 03784354 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 1529378**

54 Título: **Establecimiento de red y protocolo de gestión**

30 Prioridad:

06.08.2002 GB 0218174

25.04.2003 GB 0309404

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

06.08.2014

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)

HIGH TECH CAMPUS 5

5656 AE EINDHOVEN, NL

72 Inventor/es:

BLACKWELL, ROBIN, J.;

HANKIN, NEIL, A.;

LANIGAN, PETER, J.;

SHEPHERD, NICOLL, B. y

RUDLAND, PHILIP, A.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 483 346 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

Establecimiento de red y protocolo de gestión

5 La presente invención se refiere a un protocolo de red, y en particular a implementaciones de protocolo.

Un protocolo de la técnica anterior para la gestión de red es de instalar y usar (plug and play, UPnP) lo que es muy útil para las aplicaciones de internet donde el ancho de banda, el consumo de batería, y hasta cierto punto los costes, no son un problema. Las implementaciones de protocolo en la electrónica de consumo (CE) existen pero, debido a la extensión del protocolo, tales implementaciones imponen una pesada carga especialmente sobre los dispositivos más simples que de otro modo requerirían solo una mínima capacidad de procesamiento.

Por lo tanto existe la necesidad de un protocolo adecuado para incorporar en dispositivos simples tales como luces, termostatos y equipos de CE (control remoto para TV, DVD y PVR), que sea simple y efectivo en costes de implementación, que requiera un mínimo de ancho de banda, aunque sea escalable a través del intervalo de dispositivos con capacidades variables.

Esta necesidad no está restringida a aplicaciones inalámbricas, sino que se extiende a aplicaciones cableadas.

20 El documento US 2002/0029256 describe un enfoque de instalar y usar universal con algún detalle.

El documento US 2002/0046266 describe un modelo orientado a objetos para las clases heredadas de dispositivos.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona una señal de mensaje de descripción de dispositivo simple que incluye los siguientes datos: un tipo de dispositivo; un campo que indica si el dispositivo transmisor tiene una descripción de dispositivo extendida disponible; y un número definido de campos adicionales que identifican un número definido de establecimiento de estados adicionales; en el que el tipo de dispositivo se selecciona a partir de una jerarquía de tipos de dispositivos que tiene elementos de nivel superior predeterminados incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico, y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico y que heredan las propiedades de los tipos de dispositivos de mayor nivel de los que depende el tipo de dispositivos subsidiarios, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador.

Se observará que aunque hay al menos una jerarquía que depende de un tipo de dispositivo básico, es decir una jerarquía de dispositivos controlados, no hay una jerarquía correspondiente de dispositivos de controladores. Esto es para mantener los mensajes de descripción de dispositivo simples tan cortos y simples como sea posible - muchos controladores, tales como un control remoto universal, son capaces de controlar varios tipos de dispositivos diferentes.

40 La Descripción de Dispositivo Simple incluye un número pequeño o moderado de campos predeterminados siendo cada uno de los campos de longitud fija. En general, se usarán los mismos campos para cada mensaje, aunque puede haber algunas variaciones. Por ejemplo, un dispositivo compuesto puede incluir un campo entero adicional que incluye el número de sub-dispositivos como se explica más adelante.

45 Algunos de los campos adicionales pueden ser opcionales. Por ejemplo, el mensaje puede incluir un campo para indicar el número de sub-dispositivos de un dispositivo compuesto. Para reducir la sobrecarga de la red, este campo se puede incluir solo en el caso de un mensaje con el tipo de dispositivo registrado como compuesto.

50 La presente solicitud se refiere, en una realización particularmente preferida, a un protocolo que se denominará como lenguaje de control uniforme local (HUCL). La señal del mensaje implementa la funcionalidad simple proporcionada por el HUCL.

Preferiblemente, el mensaje de descripción de dispositivo simple está en la forma de un mensaje comprimido por token. De acuerdo con el protocolo HUCL, el formato del mensaje subyacente es un formato legible por una persona humana, tal como el XML. Sin embargo, para ahorrar ancho de banda, los mensajes se pasan entre los dispositivos conectados en red en la forma comprimida. Un dispositivo conectado en red es capaz, sin embargo, de procesar tales mensajes comprimidos, porque el método de compresión usado es una compresión por token, que reemplaza cadenas comunes con token. El dispositivo conectado en red puede de este modo reconocer los token comprimidos sin descompresión, al menos lo suficiente para reconocer una consulta que requiere una respuesta de una descripción de dispositivo simple, y a continuación responder con una descripción de dispositivo simple. De ese modo, un dispositivo conectado en red se puede implementar con poca sobrecarga.

Una forma adecuada de codificación por token se describe en el documento "wap binary XML content format" del 24 de junio de 1999, disponible en <http://www.w3.org/TR/wbxml>.

65

En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método de operación de un dispositivo conectado en red, incluyendo: transmitir y recibir un mensaje de descripción de dispositivo simple de longitud definida, estando el mensaje de descripción de dispositivo simple en la forma de un mensaje comprimido por token comprimido a partir de un formato de mensaje legible por una persona humana, incluyendo el mensaje un valor de tipo de dispositivo que representa el tipo del otro dispositivo; el valor del tipo de dispositivo que se selecciona a partir de una jerarquía de tipos de dispositivos que tiene elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico, y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico y las propiedades heredadas de los tipos de dispositivos de nivel más alto de los cuales depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador.

En un tercer aspecto, la invención se refiere a un dispositivo correspondiente que incluye un manejador de mensajes dispuesto para enviar o recibir un mensaje de descripción de dispositivo simple de longitud definida, estando el mensaje de descripción de dispositivo simple en la forma de un mensaje comprimido por token, comprimido a partir de un mensaje legible por una persona humana, incluyendo el mensaje un valor de tipo de dispositivo que representa el tipo del otro dispositivo; seleccionándose el valor de tipo de dispositivo a partir de la jerarquía de tipos de dispositivos que tiene los elementos del nivel superior predeterminados, incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico, y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico y las propiedades heredadas de los tipos de dispositivos de más alto nivel de los que depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador.

El método de operación del dispositivo conectado en red puede referirse a un dispositivo conectado en red que responde a mensajes de consultas entrantes con respuestas adecuadas. De este modo, el método puede incluir recibir un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo simple desde otro dispositivo que solicita una descripción de dispositivo simple; y transmitir al otro dispositivo el mensaje de descripción de dispositivo simple de longitud fija.

La invención también se refiere a un método de determinación del tipo de dispositivo de otro dispositivo, y por consiguiente la invención puede incluir las etapas de: establecer la dirección de al menos otro dispositivo, enviar un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo simple al otro dispositivo o uno o más de otros dispositivos solicitado una descripción de dispositivo simple; y recibir desde el otro dispositivo o dispositivos el mensaje de descripción de dispositivo simple.

Para encontrar más información que esté disponible en los mensajes de consulta de descripción de dispositivo simple, el método puede incluir además enviar un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo extendida al otro dispositivo o uno de los otros dispositivos solicitando una descripción de dispositivo extendida desde los otros dispositivos; y recibir desde el otro dispositivo o uno de los otros dispositivos una descripción de dispositivo extendida de longitud variable.

El método de operación se puede referir en particular a un dispositivo controlador que tiene una lista de tipos de dispositivos que puede controlar el controlador.

Un dispositivo controlador de acuerdo con la invención incluye preferiblemente una entrada de control, y controla los otros dispositivos en base a señales recibidas sobre la entrada de control. Además, el dispositivo controlador puede implementar uno o más modos de determinar qué dispositivos puede controlar el controlador.

Un enfoque para tratar la carencia de información determinada por el hecho de que un dispositivo es un tipo de dispositivo controlador es para el dispositivo controlador, tener la funcionalidad para responder a un mensaje de consulta de controlador entrante que consulta si el controlador puede controlar un tipo de dispositivo predeterminado respondiendo con el nivel más bajo de tipo de dispositivo en la lista de tipos de dispositivos que se pueden controlar por el dispositivo conectado en red que o bien es el tipo de dispositivo predeterminado o es un tipo de dispositivo de más alto nivel del que depende el tipo de dispositivo predeterminado. El dispositivo controlador puede enviar a continuación señales de control seleccionadas a partir de una lista predeterminada de señales de control a otros dispositivos de acuerdo con las señales recibidas sobre la entrada de control.

En lugar de ser un dispositivo controlador, el dispositivo puede ser un dispositivo controlado que tiene un tipo de dispositivo del tipo de dispositivo básico o un tipo de dispositivo que depende del tipo de dispositivo básico; teniendo el dispositivo conectado en red la capacidad de responder a las instrucciones de dispositivos básicos enviadas por un controlador, incluyendo las instrucciones al menos un conjunto base predeterminado de instrucciones.

Para hacer frente a dispositivos multifuncionales los elementos del nivel superior predeterminado pueden incluir un tipo de dispositivo compuesto.

Los dispositivos conectados en red del tipo de dispositivo compuesto tienen la funcionalidad de un número predeterminado de otros tipos de dispositivos, y están dispuestos para responder a un mensaje de consulta del

dispositivo entrante que requiere una descripción del dispositivo simple enviando una descripción de dispositivo simple incluyendo el tipo de dispositivo como un dispositivo compuesto y el número instantáneo de otros tipos de dispositivos.

5 El dispositivo conectado en red puede incluir una memoria que almacena un mensaje de descripción de dispositivo simple predeterminado, en el que el mensaje de descripción es un mensaje pre-comprimido a partir de un mensaje en una forma legible por una persona humana incluyendo un tipo de dispositivo, un indicador que indica si el dispositivo de envío tiene una descripción de dispositivo extendida disponible; y un número predeterminado de indicadores adicionales que identifican un número predeterminado de establecimientos de estatus adicionales. De este modo, en lugar de generar internamente un mensaje de descripción de dispositivo simple, se pre-almacena un mensaje adecuado y se envía cuando se requiere.

15 En un aspecto adicional, la invención se refiere a un sistema que comprende: una pluralidad de dispositivos conectados en red cada uno de los cuales tiene un transceptor para enviar y recibir mensajes de red, incluyendo los mensajes conectados en red mensajes de descripción de dispositivo que identifican el tipo de dispositivo de un dispositivo conectado en red; en el que cada uno de los dispositivos conectados en red tiene un tipo de dispositivo predeterminado seleccionado a partir de los tipos de dispositivos heredados que tiene elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios dependiendo del tipo de dispositivo básico y las propiedades heredadas de tipos de dispositivos de un nivel más alto del cual depende el tipo de dispositivos subsidiarios, pero que no incluye ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios dependiendo del tipo de dispositivo controlador; al menos uno de los dispositivos conectados en red tiene un tipo de dispositivo controlador; y al menos uno de los dispositivos conectados en red tiene un tipo de dispositivo del tipo de dispositivo básico o un tipo de dispositivo que depende del tipo de dispositivo básico.

25 El sistema puede incluir varios dispositivos simples, con una funcionalidad simple y sin capacidad de descomprimir mensajes, y dispositivos más complejos que descomprimen los mensajes para interpretarlos y operar sobre los mismos. Los dispositivos más complejos pueden tener una funcionalidad mucho más compleja, y el gasto de sobrecarga y el requisito de potencia del procesador aumentados.

30 El sistema puede incluir además al menos un dispositivo conectado en red del tipo de dispositivo compuesto que tiene la funcionalidad de un número predeterminado de otros dispositivos, siendo el número predeterminado un número entero mayor o igual a 2; y cada uno de los al menos un dispositivo conectado en red del tipo de dispositivo compuesto responde a un mensaje de consulta del dispositivo entrante requiriendo una descripción de dispositivo simple enviando una descripción de dispositivo simple que incluye el tipo de dispositivo como un dispositivo compuesto y un número de sub-dispositivos que representa el número predeterminado de otros dispositivos.

35 La invención también se refiere a un programa de ordenador que define una jerarquía de tipo de dispositivo que tiene elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico, y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico y las propiedades heredadas de tipos de dispositivos de un mayor nivel de los que depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador, estando dispuesto el programa de ordenador para causar que un dispositivo conectado en red envíe y/o reciba mensajes de descripción de dispositivo simple incluyendo el tipo de dispositivo seleccionado a partir de la jerarquía del tipo de dispositivo.

40 El programa de ordenador puede incluir en particular: un código de implementación de una capa de adaptación de transporte para hacer interfaz con la pila de transporte; un código de implementación de una interfaz de programación de la aplicación para hacer interfaz con la aplicación; y un código de implementación de la capa de mensajes incluyendo las capacidades de enviar y recibir mensajes en un formato de mensajes legibles por una persona humana codificados por token, estando el código dispuesto para causar que el dispositivo conectado en red: reconozca los mensajes de consulta del dispositivo entrantes que requieran una respuesta de descripción de dispositivo simple y proporcione una respuesta de descripción de dispositivo simple incluyendo un tipo de dispositivo del tipo de dispositivo controlador; responda a un mensaje de consulta del controlador entrante solicitando si el dispositivo conectado en red puede controlar un tipo de dispositivo predeterminado respondiendo con el nivel más bajo de tipo de dispositivo en la lista de tipos de dispositivos que se pueden controlar por el dispositivo conectado en red que o bien es el tipo de dispositivo predeterminado o es un tipo de dispositivo de nivel más alto del que depende el tipo de dispositivo predeterminado; y realice las etapas de: enviar un mensaje de consulta de dispositivo a otro dispositivo; recibir una respuesta desde el otro dispositivo indicando el tipo de dispositivo del otro dispositivo, seleccionándose el tipo de dispositivo a partir de la jerarquía de tipos de dispositivos que tiene elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico, y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico y las propiedades heredadas de los tipos de dispositivos de mayor nivel de los cuales depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador; determinar la extensión para la cual el dispositivo conectado en red puede controlar al otro dispositivo determinando el mínimo nivel del tipo de dispositivo que o bien es el tipo de dispositivo del otro dispositivo o es un

tipo de dispositivo de mayor nivel del que depende el tipo de dispositivo del otro dispositivo, en la lista de tipos de dispositivos que se pueden controlar por el dispositivo conectado en red; y controlar al otro dispositivo con la funcionalidad del menor nivel determinado de tipo de dispositivo enviando señales de control seleccionadas a partir de una lista de señales de control que pertenecen al nivel inferior determinado de tipo de dispositivo.

5 Para un mejor entendimiento de la invención, ahora se describirán las realizaciones puramente a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

10 la Figura 1 muestra un par de dispositivos que comunican usando una realización de acuerdo con la invención;
 la Figura 2 muestra un esquema del software en un dispositivo;
 la Figura 3 es un diagrama de flujo del proceso de descubrimiento de dispositivos;
 la Figura 4 es un esquema de la jerarquía de tipos de dispositivos;
 la Figura 5 muestra las etapas que realiza un controlador para informar a un dispositivo controlado de su capacidad de control de ese dispositivo;
 15 la Figura 6 muestra las etapas que realiza un controlador para determinar su capacidad de control de un dispositivo controlado;
 la Figura 7 es un diagrama de flujo del proceso de descubrimiento de dispositivos para un dispositivo compuesto;
 la Figura 8 ilustra una realización de un dispositivo compuesto;
 la Figura 9 ilustra otra realización de un dispositivo compuesto;
 20 la Figura 10 muestra la estructura del software;
 la Figura 11 ilustra el protocolo de HUCL; y
 la Figura 12 ilustra un mensaje de descripción de dispositivo simple.

25 El protocolo HUCL es un protocolo de control, ligero, de bajo ancho de banda diseñado principalmente para los sistemas inalámbricos. El formato de mensajes está basado en el XML, y los mensajes se comprimen antes de la transmisión. El uso de XML proporciona una solución extensible y escalable reduciendo la compresión los datos enviados, reduciendo de este modo la cantidad de tiempo que el transmisor está activo y el consumo de potencia.

30 Los principios generales del protocolo HUCL y de cómo operaría sobre un dispositivo se tratarán ahora con referencia a un ejemplo simple.

Refiriéndonos a la Figura 1, se proporcionan un conmutador de luz 2 y una luminaria 4. El conmutador de luz 2 tiene un conmutador físico de balancín 6 operado por el usuario, junto con un transceptor de RF 8 y batería 10, junto con una circuitería de control 12 y una memoria 14. La luminaria también tiene un transceptor de RF 8 y una memoria 14, pero está alimentada de la red y tiene una circuitería de control 20 para aplicar la potencia a la bombilla 22. El conmutador de luz 2 es de este modo un ejemplo de un controlador que tiene una entrada de control 6 (el conmutador), mientras que la luminaria es un ejemplo de un dispositivo controlado 4. La memoria 14 en el controlador incluye una lista 24 de tipos de dispositivos que puede controlar el controlador, y las funciones de control que pertenecen a los tipos de dispositivos. La memoria 14 en ambos dispositivos controlado 4 y controlador 2 también contienen código 26 para causar que la circuitería de control realice los métodos que se describirán con más detalle más adelante.

45 La Figura 2 muestra una representación del software que reside sobre cada uno de los dispositivos en la memoria 14. La aplicación de control 30 comunica con la Pila de Software de HUCL 32 cuando ocurren ciertos eventos.

En un modo similar, la Pila de Software de HUCL 32 comunica con la Pila de Software de RF 34, y la Pila de Software de RF 34 comunicará de nuevo con la Pila de Software de HUCL 32 cuando ocurren ciertos eventos, por ejemplo en la recepción de datos.

50 Los mensajes 36 se envían y se reciben. Los mensajes pueden ser de varios tipos, incluyendo un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo simple, o cualquiera de varios otros tipos de mensajes.

La operación de los dispositivos se describirá ahora con referencia a la Figura 3. La primera fase en la operación de este par de dispositivos es para el conmutador, para descubrir la dirección de la luminaria. Esto se conoce como el descubrimiento de dispositivos, y es un requisito de la pila de transporte de RF subyacente que el descubrimiento de dispositivos o bien se proporciona (en la Pila de Software de RF), o que sea posible implementar el descubrimiento de dispositivos sobre la parte superior de la pila de transporte (en la capa inferior de la Pila de Software de HUCL).

60 El proceso de descubrimiento se inicia 100 por la Aplicación de Control (posiblemente como resultado de una interacción con el usuario) realizando una llamada dentro de la Pila de Software de HUCL solicitando en primer lugar el número de dispositivos conocidos, y a continuación la dirección de red de esos dispositivos. Estas direcciones de dispositivos se devuelven.

Dependiendo del protocolo de RF subyacente, se pueden establecer las direcciones de red, de algún otro modo.

65

El resultado final de la fase de descubrimiento de dispositivos es que se suministra a la Aplicación de Control 102 con una lista de direcciones de todos los dispositivos conocidos por la Pila de RF. En este punto en el proceso la Aplicación de Control no conoce nada más acerca de cada uno de los otros dispositivos que su dirección.

5 Debería observarse que aunque en este proceso descrito todas las direcciones de dispositivos se recuperan antes de solicitar las descripciones, las personas expertas se darán cuenta que existen otras posibilidades. Por ejemplo, la aplicación de control puede solicitar una descripción inmediatamente después de recibir cada una de las direcciones de dispositivo, antes de que se obtengan todas las direcciones de dispositivos.

10 La segunda fase en el proceso de emparejamiento es para la Aplicación de Control para recoger información sobre los dispositivos para los cuales tiene las direcciones. Esta información se llama descripción de los dispositivos. La aplicación de control hace esto realizando una llamada dentro de la Pila de Software de HUCL, pasando la dirección del dispositivo del que requiere la descripción del dispositivo.

15 La petición de la descripción de dispositivo simple se pasa a continuación 104 sobre el enlace de RF al dispositivo de destino, de modo que en el ejemplo de conmutador / luminaria descrito anteriormente la petición se transmite desde el conmutador a la luminaria. A la recepción de la petición, la Pila de Software de HUCL en el dispositivo de destino realiza una llamada dentro de la Aplicación de Control solicitando la descripción del dispositivo. Se define el formato de la descripción. Si no está ya en un formato comprimido se comprime la descripción antes de enviarse de vuelta al transmisor de la petición.

20 Cuando la Pila de Software de HUCL sobre el dispositivo solicitante recibe 106 la descripción del dispositivo se pasa a la Aplicación de Control. En este punto la aplicación tiene alguna información básica acerca del dispositivo y puede tomar la decisión de si desea comunicar adicionalmente con este dispositivo.

25 Un objeto de diseño del HUCL es que sea adecuado para operar sobre dispositivos muy simples, sin embargo la información necesaria para describir totalmente a un dispositivo es potencialmente bastante compleja. La lista a continuación muestra la clase de información de un dispositivo podría querer proporcionar como parte de su descripción.

- 30
- Tipo de dispositivo por ejemplo, DVD
 - Nombre del vendedor, por ejemplo, Philips
 - Número del modelo, por ejemplo, DVD 1010/002
 - Número de serie, por ejemplo, AH06848032345
 - 35 URL del vendedor, por ejemplo, www.philips.com

Para el más simple de los dispositivos de control, tal como el conmutador usado en el ejemplo a través de esta sección, mucha de esta información sea probablemente redundante. Sin embargo, sería de uso en un control remoto de gama más alta del tipo 'PDA' que tiene una pantalla donde se puede presentar tal información al usuario.

40 El procesamiento de tales descripciones sobre dispositivos de baja gama puede presentar un problema, ya que potencialmente se necesitaría el almacenamiento (RAM) para almacenar temporalmente el mensaje completo como se recibió. El problema es peor de lo que parece en principio ya que el tamaño global de los datos de descripción mostrados anteriormente es indeterminado, mucha de la información es de "texto libre"; el nombre del vendedor podría ser muy largo, la URL podría especificar una página exacta, podría ser incluso con parámetros, por ejemplo

45 http://www.consumer.philips.com/global/b2c/ce/catalog/subcategory.jhtml?gro_upld = VID-E0&divld = 0&catld = DVD&subCatld = DVDPLAYER.

50 El modo en que esto se supera en HUCL es que la descripción del dispositivo se divide en dos niveles de información. El primer nivel es una descripción simplista del dispositivo pero identificando si la información adicional está disponible. No contiene ningún campo de texto libre de modo que la longitud global de la misma es determinística. El segundo nivel de información extendida es opcional pero proporciona información adicional.

55 Refiriéndonos a la Figura 12, el mensaje de Descripción del Dispositivo de Dispositivo Simple 230 incluye como campos el tipo de dispositivo 232, un campo 238 para indicar si está disponible la Descripción de Dispositivo Extendida y los otros campos 236 que identifican la información de clave, por ejemplo un indicador para indicar si está disponible la subscripción de eventos. El campo entero opcional 234 representa el número de sub-dispositivos de un dispositivo compuesto. Las persona expertas apreciarán que el mensaje 230 puede incluir también una cabecera y un pie que se omiten por simplicidad. El mensaje incluirá token de XML comprimidos que se omiten del mismo modo por claridad. Los campos de la Descripción de Dispositivo Simple son todos de longitud fija, de modo

60 que pueden tratarse fácilmente sin descompresión.

Después de recibir 106 (Figura 3) la Descripción de Dispositivo Simple 230 la Descripción de Dispositivo Simple 230 se pasa de vuelta a la Pila de HUCL.

65

Si la Descripción de Dispositivo Extendida está disponible y el dispositivo controlador la requiere, la Aplicación de Control del dispositivo controlador puede emitir la petición "GetExtendedDescription" 108 de vuelta al dispositivo.

5 La Pila de HUCL sobre el dispositivo que recibe esta petición realiza una llamada de Obtener Descripción Extendida dentro de la Aplicación de Control solicitando la Descripción de Dispositivo Extendida.

La Descripción de Dispositivo Extendida se pasa de vuelta a la Pila de HUCL y realiza su camino de vuelta a la Aplicación de Control sobre el dispositivo que lo solicitó. La Descripción Extendida se devuelve a continuación 110 al dispositivo solicitante.

10 Si se recibe una consulta GetExtendedDescription sobre un dispositivo que no proporciona la Descripción de Dispositivo Extendida, simplemente se ignora la petición.

15 Volviendo de nuevo al ejemplo de conmutador / luminaria usado a lo largo de esta sección, desde el punto en el que el conmutador conoce solo la dirección de la luminaria, el conmutador solicita de la luminaria su Descripción de Dispositivo Simple. Al recibir esta proporciona suficiente información de modo que el conmutador sabe que está hablando con una luminaria que funciona conforme al conjunto de comandos de luminaria normalizados, también conoce (por ejemplo) que la luminaria puede proporcionar una Descripción de Dispositivo Extendida.

20 Es obligatorio para una aplicación de dispositivo proporcionar una Descripción de Dispositivo Simple a la Pila de HUCL cuando se solicita. Un dispositivo que no proporciona ninguna Descripción de Dispositivo Extendida puede ignorar cualquier petición que recibe de tal información.

25 Includo en la Descripción de Dispositivo Simple devuelta por el dispositivo (cuando se solicita) está el campo del tipo de dispositivo 232 que define el tipo de dispositivo, por ejemplo, TV, DVD, Luminaria, etc. El campo del Tipo de Dispositivo 232 identificará para el controlador (solicitante de la Descripción de Dispositivo Simple) el conjunto de instrucciones que el dispositivo conforme con los dispositivos de HUCL se identifican a sí mismos simplemente por su identificador de tipo, a continuación no continúan enviando mensajes para describir cómo se controlan; no hay ningún concepto de descripción del servicio del 'tiempo de ejecución' en el HUCL. Si un dispositivo se identifica por sí mismo como una luminaria entonces el conjunto de comandos que se puede llamar sobre este dispositivo se identifica en la especificación del HUCL para el dispositivo de tipo de luminaria.

30 Refiriéndonos a la Figura 4, todos los tipos de dispositivos dependen de un tipo de dispositivo base 50. Los elementos del nivel superior 58 incluyen en este ejemplo el tipo de dispositivo controlador 52, un tipo de dispositivo básico 54 para los dispositivos controlados y un tipo de dispositivo de alarma 56.

Los tipos de dispositivos subsidiarios 68 dependen del tipo de dispositivo básico. En el ejemplo, estos incluyen un tipo de dispositivo de TV 64, un tipo de dispositivo de luz regulable 62 y un dispositivo de PVR 60.

40 La Clasificación de Tipos de Dispositivos fue para producir unos objetivos de sistema que permitan a un simple controlador identificar si puede controlar un dispositivo en la extensión de las capacidades de los controladores.

45 Un conmutador simple podría estar pareado con una luminaria para encender y apagar una luz, pero se podría argumentar que la funcionalidad de control del conmutador, que es su capacidad de encender o apagar un dispositivo, debería ser aplicable a cualquier dispositivo que puede aceptar el concepto de encender / apagar, por ejemplo un TV, Radiador, Impresora.

50 Un modo en el que esto se podría implementar para el conmutador es que el conmutador tuviese una lista de todos los dispositivos que conoce cómo controlar (apagar o encender), de modo que cuando solicita la Descripción de Dispositivo Simple a un dispositivo, pueda mirar en el campo del Tipo de Dispositivo en la descripción devuelta y determinar si está dentro de su lista de tipos de dispositivos que conoce como controlar.

55 Hay dos inconvenientes significativos de este enfoque. En primer lugar el conmutador es un dispositivo muy simple y no es deseable para la aplicación que tenga que mantener en su interior una lista de todos los dispositivos posibles que podría controlar, que sería bastante grande; en segundo lugar si se crea un nuevo tipo de dispositivo después de que se produce el conmutador (que pueda aceptar la funcionalidad simple de encendido apagado), entonces el conmutador no tendrá este nuevo tipo de dispositivo en su lista, y no sabrá que puede controlarlo, es decir no es extensible.

60 El HUCL clasifica los dispositivos en un modo jerárquico mostrado, en la Figura 4. El campo del Tipo de Dispositivo 232 (Figura 15) identifica el dispositivo dentro de la jerarquía y de este modo incluso si se crean nuevos dispositivos siempre que se deriven desde un punto apropiado dentro de la jerarquía, un simple conmutador aún sabría que podría controlarlo en cierta extensión.

65 Los dispositivos que caen más abajo en el árbol heredan la funcionalidad de los tipos de dispositivos por encima del mismo. Puede ser necesario añadir alguna interpretación a los comandos cuando se aplican a los dispositivos

inferiores en el árbol, por ejemplo el comando de encendido / apagado cuando se envía a una luminaria de forma bastante obvia la encenderá o apagará, pero si los mismos comandos se envían a un TV lo introduciría o sacaría de un modo de espera.

5 El beneficio clave de la descripción del Tipo de Dispositivo es que incluso si el controlador no tiene conocimiento del propio tipo de dispositivo específico, puede determinar el dispositivo desde el cual se deriva, del que puede tener algún conocimiento y por lo tanto puede ser capaz de controlar el dispositivo hasta alguna extensión menor (desde la perspectiva del dispositivo).

10 Por ejemplo, consideremos el caso en el que el conmutador de luz obtiene la dirección de un dispositivo, solicita a este dispositivo la Descripción de Dispositivo Simple; el campo del Tipo de Dispositivo identifica al dispositivo como un TV, pero el conmutador no reconoce este como un dispositivo dentro de los que conoce. Sin embargo el conmutador también puede establecer a partir de la descripción que es uno derivado del 'Dispositivo Básico', del que tiene conocimiento. El resultado neto es que el conmutador puede controlar el TV, en la extensión de las
15 capacidades de los controladores, es decir, encendido y apagado, a pesar de no conocer nada acerca del propio dispositivo. El dispositivo podría ser una categoría de nueva marca de dispositivo llamado un 'XYZ' inventado mucho después de que se fabricase el conmutador, pero siempre y cuando se derive de un Dispositivo Básico el controlador puede aún controlarle en cierta extensión.

20 Aunque la Jerarquía del Tipo de Dispositivo puede tener solo dos niveles, y el controlador y los elementos del nivel superior de dispositivo básico, es deseable al menos un nivel adicional y/o el elemento del nivel superior. Esto atiende a los dispositivos que no cumplirían con la funcionalidad mostrada anteriormente en el Dispositivo Básico que son dispositivos que no tienen la funcionalidad básica de 'encendido' 'apagado', por ejemplo una alarma. Para propósitos ilustrativos un dispositivo del tipo 'Alarma' 56 se ha mostrado en la Figura 4 y se entiende que este
25 dispositivo de 'Alarma' no desea implementar las funciones normales de encendido / apagado que pueden tener los dispositivos que se derivan desde el Dispositivo Básico; por lo tanto se asienta en el mismo nivel superior 58 en la jerarquía que el propio Dispositivo Básico 54.

30 Una segunda extensión a la jerarquía se muestra también en la Figura 4, es decir, el Dispositivo de TV Mejorado 66 por debajo del Dispositivo de TV normal 64. En este punto el Dispositivo de TV Mejorado hereda todas las funcionalidades tanto del Dispositivo Básico 54 como el Dispositivo de TV 64, pero también incluye alguna funcionalidad extendida que no está presente en un TV normal. Un control remoto de TV normal diseñado para operar un Dispositivo de TV normal puede operar el Dispositivo de TV Mejorado al nivel de una funcionalidad de
35 Dispositivo de TV normal, pero no puede controlar la funcionalidad extendida.

El protocolo de HUCL por consiguiente proporciona un mecanismo extensible para describir el Tipo de Dispositivo y los dispositivos por encima del mismo de los que hereda la funcionalidad. Mientras que la idea de la jerarquía de muchas capas podría parecer llamativa, extendiéndola más allá de tres o cuatro niveles comenzará a impactar en el tamaño de la Descripción de Dispositivo Simple.

40 Dentro del HUCL es posible solicitar una descripción de dispositivo desde un controlador así como un dispositivo controlable. Cuando un dispositivo envía el comando "GetSimpleDescription" a un dispositivo controlador (por ejemplo un conmutador) se devuelve una Descripción de Dispositivo Simple que contiene un Tipo de Dispositivo de "Controlador". El dispositivo controlador también puede hacer disponible una Descripción de Dispositivo Extendida que proporciona información adicional tal como el fabricante, el número de modelo, etc.
45

Es importante observar que el Tipo de Dispositivo devuelto por un dispositivo controlador es simplemente "Controlador" 52, no hay jerarquía de diferentes dispositivos de tipos de controladores definidos en el árbol de tipos de dispositivos. La razón para esto es de nuevo intentar mantener que el protocolo y los tamaños de los mensajes sean pequeños y simples. Podría tener sentido que fuese posible tener diferentes tipos de controladores derivados a partir del Controlador básico tal como un Conmutador, un Control Remoto de TV, Control Remoto de PVR, etc. Sin embargo ocurriría un problema con los controladores inteligentes tales como el Controlador Remoto Universal que son capaces de controlar un amplio intervalo de dispositivos. Para incluir todos los tipos de controladores posibles en una descripción de dispositivo simple resultaría un mensaje potencialmente largo, que va en contra del ideal de
50 intentar hacer simple la Descripción de Dispositivo Simple inicial. Para determinar las capacidades exactas de un dispositivo controlador se emplean diferentes mecanismos.

El primer medio de determinación de las capacidades de un dispositivo controlador es por la Descripción de Dispositivo Extendida que se permite sobre un dispositivo controlador y puede contener información tal como el nombre del dispositivo por ejemplo "Control Remoto Universal" y aunque esta es una información textual y no se puede interpretar directamente por el software de aplicación, se puede presentar al usuario para asistir en la realización de la elección informada acerca de un controlador.

El segundo medio para que un dispositivo determine más acerca de un controlador es preguntándole.

65

El uso de la consulta es un mecanismo potente para información de alimentación por goteo acerca de un dispositivo que de otro modo, si se suministrase en masa, sobrecargaría al solicitante.

Cada uno de los dispositivos de tipo de controlador proporciona un medio para que otros dispositivos consulten si es capaz de controlar un Tipo de Dispositivo específico (Figura 5). El tipo de dispositivo pasado en la consulta es el mismo campo que se usa en la Descripción de Dispositivo Simple, es decir como se define en la Jerarquía de Tipos de Dispositivos. El Controlador devuelve 122 el nivel para el cual puede controlar el dispositivo, devolviendo el tipo de dispositivo más bajo en una lista almacenada en la memoria del controlador 14 que es el tipo de dispositivo pasado en la consulta o del que depende ese tipo de dispositivo. Por ejemplo, se consulta a un simple conmutador si puede controlar un Dispositivo de TV Mejorada. En base a la jerarquía ilustrada en la Figura 4 anterior la respuesta es que puede controlarlo al nivel de Dispositivo Básico. El conmutador usualmente no sabría nada por sí mismo acerca del tipo de dispositivo de Dispositivo de TV Mejorada, pero como el Tipo de Dispositivo también incluye los dispositivos heredados será capaz de identificar el Dispositivo Básico y devolver este como el tipo de dispositivo más bajo superior jerárquicamente que es capaz de controlar.

Esto puede permitir, por ejemplo, que un dispositivo controlador del tipo de PDA actúe como una aplicación de gestión de red para controlar la red.

El controlador también implementa un algoritmo para determinar si el conmutador puede controlar un tipo de dispositivo que se devuelve al mismo en una Descripción de Dispositivo Simple (Figura 6). Cuando un conmutador descubre la dirección de un dispositivo, pregunta 124 al dispositivo por su descripción de dispositivo simple, a la recepción de esta información 126, el conmutador comprueba 128 si puede controlar un dispositivo de este tipo en cualquier grado, que es la misma pregunta que necesita responder como el resultado del proceso de consulta 120. El resultado es que los dos procesos de consulta 120, 122, 124, 126, 128 no añaden demasiado a la complejidad del dispositivo de conmutador simple. Lo mismo se aplica a otros dispositivos simples.

Se puede prever que habrá casos donde un dispositivo puede ser una composición de varios dispositivos discretos todos accedidos a través de las mismas direcciones físicas, por ejemplo localizados todos conjuntamente sobre un único transceptor de RF.

Ejemplos de este tipo de dispositivo son un banco de luces conmutables de forma individual controladas a través de un transceptor único de RF, o un TV con un reloj de alarma integrado donde ambos componentes son remotamente controlables de nuevo a través del mismo transceptor.

La Figura 7 ilustra el proceso de descubrimiento. El conmutador obtiene inicialmente las direcciones de todos los dispositivos conocidos por el medio de transporte subyacente, esto incluye la dirección única de las cuatro luces controlables de forma individual. El conmutador emite 140 un comando de Obtener la Descripción Simple al banco de luces y la cuestión que surge es qué se debería contestar. Si se devuelven las descripciones de los cuatro dispositivos entonces esta sería cuatro veces más de datos de los que el conmutador estaría esperando recibir. La devolución de múltiples Descripciones de Dispositivo Simples no es muy escalable, y por ejemplo, causaría problemas si hay 20 luces en el banco de iluminación.

La solución proporcionada para esto por el HUCL es un Tipo de Dispositivo específico para dispositivos compuestos.

El dispositivo compuesto devuelve 142 su Descripción de Dispositivo Simple incluyendo en el campo del Tipo de Dispositivo 232 su tipo de dispositivo como un "Dispositivo Compuesto". La Descripción Simple también identifica en el campo 234 que hay en este ejemplo, cuatro dispositivos incorporados dentro de este dispositivo único.

La siguiente etapa, una vez que el controlador ha identificado que está comunicando con un dispositivo compuesto es establecer qué dispositivos está incorporados dentro del mismo. El controlador realiza peticiones de Obtener la Descripción Simple 144 adicionales al dispositivo compuesto pero dirigiendo las peticiones a los dispositivos incorporados específicos. Los dispositivos incorporados devuelven 146 sus descripciones de dispositivo.

Una vez que el controlador decide que va a controlar uno de los dispositivos incorporados, todos los comandos de control se dirigen al dispositivo incorporado específico incluyendo una ID del dispositivo incorporado con cada uno de los comandos. Una vez que se ha establecido el concepto de dispositivo compuesto se abre la posibilidad para varias combinaciones de dispositivos interesantes que serían beneficiosas, algunos de estas se tratarán más adelante.

Un ejemplo es un dispositivo único que consiste de una lámpara con un conmutador integral, donde se expone la funcionalidad del conmutador de modo que es capaz de controlar otros dispositivos. Este dispositivo, cuando se consulta por su Descripción de Dispositivo Simple se exhibe por sí mismo como un dispositivo compuesto, pero cuando se consulta además un dispositivo incorporado se encontraría que es un controlador, y otro un dispositivo controlable, es decir un Dispositivo de Luz. Varios de tales dispositivos podrían estar configurados de tal modo que operando el conmutador sobre uno cualquiera de los dispositivos causa que las luces se apaguen / enciendan sobre

todos los dispositivos, por ejemplo el encendido de una cualquiera de las lámparas del cuadro en la estancia causa que todas las lámparas del cuadro en la estancia se enciendan.

5 Otras posibles combinaciones de dispositivo compuesto dentro del dominio de CE incluyen por ejemplo un TV + grabador de casete de video (VCR) o DVD y VCR. Cada uno de estos podría describirse a sí mismo si se requiere como un compuesto de dos dispositivos.

10 Conceptualmente un Dispositivo consiste de un dispositivo central más cero o más sub-componentes, por ejemplo, un Dispositivo de TV 60 puede consistir, por ejemplo, del propio Dispositivo de TV 60 más los sub-componentes del Sintonizador 64, el Audio 66 y la Pantalla 68 (véase la Figura 8).

15 También es concebible que un único dispositivo pueda tener más de un caso de sub-componente, por ejemplo un dispositivo Combinado de TV / VCR puede tener dos sintonizadores 62, 64, uno para el TV y otro para el VCR (véase la Figura 9), así como los componentes de audio 66 y la pantalla 68.

20 Podría tener sentido que el uso de XML y su compresión y descompresión sobre el más simple de los dispositivos sea un poco pesado. El uso de XML para describir el protocolo proporciona una solución que es fácilmente extensible para futuras mejoras, relativamente simple de describir y de entender, pueden manejar fácilmente información estructurada y es instantáneamente compatible con el 'dominio de internet'.

25 El uso de una técnica de compresión etiquetada sobre el XML (definida dentro del HUCL) toma el protocolo relativamente detallado de vuelta hacia abajo en tamaño hacia el de un protocolo tradicional basado en binario puro con alguna sobrecarga adicional para mantener la estructura del contenido.

30 Si se fuese a presentar con un comando en su forma comprimida se puede leer en un modo similar al que se leería cualquier otro protocolo basado en binario, usando información sobre la estructura de comando y una tabla de definiciones para los valores de datos. El único indicio de que los datos binarios pueden haber originado a partir de una notación basada en XML sería la presencia de datos para representar la estructura.

35 La especificación de HUCL define que los mensajes siempre se transmiten a través del medio de transporte en su forma comprimida. Sin embargo sobre un dispositivo simple la aplicación puede operar directamente sobre los mensajes comprimidos de modo que se elimina la necesidad sobre ese dispositivo de la presencia del software de compresión / descompresión dentro de la Pila de Software de HUCL. En este caso, la aplicación almacenaría (como parte de la imagen de la aplicación en ROM) la descripción de dispositivo simple en su forma pre-comprimida, tendría un analizador para los mensajes de protocolo comprimidos que recibe que sería similar en naturaleza a cualquier otro analizador de protocolo binario; cualesquiera mensajes de respuesta también necesitarían almacenarse en su forma comprimida.

40 Usando este enfoque los dispositivos más simples tales como el ejemplo del conmutador de luz y la luminaria usados a lo largo de esta sección se pueden implementar con una pila de software reducida, y dado que el número de comandos que necesitaría entender y enviar un dispositivo simple es relativamente pequeño (encender luz, apagar luz, bascular, obtener el estado actual, obtener la descripción del dispositivo, etc.) la sobrecarga sobre el software de la aplicación es mínima.

45 Esto ofrece una solución escalable para los dispositivos, donde sea práctico implementar la aplicación para operar sobre los datos comprimidos se puede hacer esto, pero cuando el dispositivo se hace más complejo habrá un punto donde se haga más fácil incluir la funcionalidad de compresión / descompresión en la pila y hacer uso de la aplicación de los mensajes de protocolo en su notación de XML completa. Este punto de corte está totalmente bajo el diseñador del dispositivo y no se define o se dicta por el HUCL en absoluto.

50 La Figura 10 ilustra cómo los componentes que constituyen el HUCL se encajan juntos. Se apreciará que los componentes son componentes software grabados en memoria.

55 Las siguientes secciones tratan con más detalle las capas que forman la pila de software de HUCL 32 y la funcionalidad que proporcionan.

60 Como se ha establecido anteriormente el HUCL no se basa en un protocolo de transporte específico (a diferencia por ejemplo del TCP/IP) pero en cambio se asienta directamente sobre la parte superior de una pila de transporte 34. Las diferentes pilas de transporte 34 ofrecerán por su naturaleza diferentes servicios para las aplicaciones y a través de diferentes API; la Capa de Adaptación de Transporte de HUCL 180 actúa como una memoria intermedia para la capa de transporte específica.

65 La Capa de Adaptación de Transporte 180 proporciona a las capas más altas en la pila de HUCL un transporte consistente independiente del conjunto de servicios. Los requisitos de esta capa se definen con detalle en la Especificación de Protocolo

Capa de mensajes 182 proporciona la mayor parte de la funcionalidad de la Pila de Software de HUCL. Las aplicaciones comunican con esta capa a través de la API de HUCL y realizarán las llamadas de vuelta dentro de la aplicación cuando sea necesario (por ejemplo cuando se reciben los datos).

5 La capa de mensajes 182 también maneja cualquier informe de errores iniciales y si es necesario las confirmaciones. Las ID de mensajes y las ID de Transacciones usadas para comprobar los mensajes perdidos y para el acoplamiento de mensajes a las respuestas también se manejan completamente por esta capa.

10 La capa de mensajes 182 también hace uso de los servicios de Compresión / Descompresión 184 como y cuando un mensaje necesite comprimirse o descomprimirse. Como se ha tratado anteriormente una aplicación que trata exclusivamente con mensajes en su forma comprimida no realiza ninguna llamada a estos servicios y se pueden eliminar de la pila del tiempo de ejecución.

15 Los servicios de compresión y descompresión bastante simples proporcionan la capa de mensajes con los medios para convertir los mensajes HUCL entre sus formas comprimida y descomprimida. Es posible para esta componente del sistema estar ausentes en los dispositivos de baja gama donde todos los intercambios de datos con la aplicación se realizan con mensajes comprimidos.

20 La interfaz de programación de la aplicación API 186 es la interfaz a través de la cual todas las aplicaciones comunican con la Pila de Software de HUCL. La comunicación es bidireccional en que la pila de HUCL realizará llamadas asíncronas de vuelta a la aplicación como resultado de ciertos eventos que ocurren en las capas inferiores por ejemplo un mensaje recibido a través de la pila de transporte.

25 El HUCL es la pila de transporte 34 independiente, y lo que esto significa es que el protocolo de mensajes de HUCL se puede construir sobre la parte superior de una diversidad de pilas de transporte, tanto cableado como inalámbrico.

30 Como el HUCL está diseñado como un protocolo ligero es por tanto también el más adecuado para las pilas de transporte ligeras, tales como la normativa emergente Zigbee (802.15.4), pero se puede asentar igualmente bien sobre la parte superior de TCP y UDP / IP que abre un amplio intervalo de otros protocolos, tanto cableados (por ejemplo, Ethernet) como inalámbricos (por ejemplo, 802.11b).

35 Para un HUCL a implementar sobre una pila de transporte 34 debería ser posible proporcionar varios servicios a la capa de mensajes de la pila de HUCL. Esto significa que estos servicios pueden o bien estar presentes en la propia pila de transporte o debe ser posible implementar cualesquiera servicios perdidos en la Capa de Abstracción de Transporte de la pila de HUCL. Estos servicios pueden cubrir aspectos tales como el direccionamiento, la entrega de mensajes y el descubrimiento de dispositivos (por ejemplo, el descubrimiento de las direcciones de otros dispositivos sobre la red).

40 El propio protocolo es un documento grabado sobre un medio 214, que incluye la siguiente información como se muestra en la Figura 11:

45 un formato de mensaje de HUCL genérico 200 que define el formato al cual se conforman todos los mensajes de HUCL;
 las definiciones de mensajes 202 que definen los mensajes específicos que forman el protocolo de control,
 los requisitos de secuenciación de mensajes 204 que definen qué mensajes se envían, cuando y los requisitos de la aplicación en la recepción de un mensaje,
 la definición de la API de HUCL 206 que define la interfaz bidireccional entre el HUCL y la aplicación que lo usa;
 los requisitos del sistema de mensajes y la funcionalidad 208 de la pila de software de HUCL;
 50 un algoritmo de compresión 210 que define el mecanismo para la compresión de los mensajes de HUCL, y
 una definición de la Capa de Adaptación de transporte 212 que define cómo la pila de software de HUCL hace interfaz con el sistema de transporte (por ejemplo, una pila de RF). Por consiguiente el HUCL no es simplemente una definición del formato del mensaje sino que también encapsula un intercambio de mensajes y la compresión.
 Los últimos cuatro elementos en la lista anterior forman la pila de software de HUCL que estaría presente en un
 55 dispositivo, el primero de los tres elementos define los requisitos para los cuales se deben conformar la pila y la aplicación.

De la lectura de la presente revelación, otras variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia.

60 En particular los nombres de las subrutinas específicas usadas en los ejemplos se pueden variar fácilmente. El programa de ordenador que controla los dispositivos se muestra que está grabado en la memoria 14 pero los expertos en la materia percibirán que se podría grabar sobre muchos otros tipos de portadores de grabación tal como un CD, un disco flexible, etc.

65

Además, se observará que un ejemplo muy simple de luminaria y conmutador de luz se ha descrito extensamente en lo anterior. Los expertos en la materia apreciarán que también son posibles escenarios de control mucho más complejos.

REIVINDICACIONES

1. Una señal de mensaje de descripción de dispositivo simple (230), que incluye los siguientes datos:

5 un tipo de dispositivo (232) en el que el tipo de dispositivo (232) se selecciona a partir de una jerarquía de tipos de dispositivos que tiene elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador y un tipo de dispositivo básico, y al menos un nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivos básicos y que heredan las propiedades de los tipos de dispositivos de nivel más alto de los cuales depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo de controlador;

10 caracterizado por:

un campo (238) que indica si el dispositivo transmisor tiene una descripción de dispositivo extendida disponible; y

15 un número definido de campos adicionales (236) que identifica un número definido de fijaciones de estado adicionales.

2. Un mensaje de descripción de dispositivo simple de acuerdo con la reivindicación 1 en XML comprimido por token.

20

3. Un método de operación de un dispositivo conectado en red, que incluye:

transmitir o recibir (104) un mensaje de descripción de dispositivo simple (230) de longitud definida, estando el mensaje de descripción del dispositivo simple en la forma de un mensaje comprimido por token comprimido a partir de un formato de mensaje legible por una persona humana, incluyendo el mensaje un valor del tipo de dispositivo que representa el tipo del otro dispositivo; seleccionándose el valor del tipo de dispositivo a partir de la jerarquía de tipos de dispositivos que tiene los elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador (52) y un tipo de dispositivo básico (54), y al menos un nivel adicional (68) de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico (54) y propiedades heredadas de tipos de dispositivos de nivel más alto de los que depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero que no incluye ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador (52);

25 caracterizado por que el mensaje de descripción de dispositivo simple incluye:

un campo (238) que indica si el dispositivo transmisor tiene una descripción de dispositivo extendida disponible; y

35 un número definido de campos adicionales (236) que identifican un número definido de fijaciones de estado adicionales.

4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 que incluye además las etapas de:

40

establecer (102) la dirección de al menos otro dispositivo;

enviar (104) un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo simple al otro dispositivo o uno o más de los otros dispositivos solicitando una descripción de dispositivo simple;

45 recibir (106) desde el otro dispositivo o dispositivos el mensaje de descripción de dispositivo simple.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 que comprende además:

enviar (108) un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo extendida al otro dispositivo o uno de los otros dispositivos solicitando una descripción de dispositivo extendida desde los otros dispositivos; y

50 recibir (110) desde el otro dispositivo o uno de los otros dispositivos una descripción de dispositivo extendida de longitud variable.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 en el que el dispositivo conectado en red es un dispositivo controlador (2) que tiene una lista (24) de tipos de dispositivos que puede controlar el controlador.

55

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 que incluye además:

determinar la extensión en la cual el controlador puede controlar el otro dispositivo determinando el nivel más bajo del tipo de dispositivo que o bien es el tipo de dispositivo del otro dispositivo o es un tipo de dispositivo de un nivel más alto del que depende el tipo de dispositivo del otro dispositivo, en la lista de tipos de dispositivos que se pueden controlar por el controlador.

60

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7 que incluye además:

- recibir (120) un mensaje de consulta de controlador desde otro dispositivo que incluye un valor de tipo de dispositivo solicitado para solicitar si el controlador es capaz de controlar un dispositivo del tipo de dispositivo solicitado; y
 responder (122) con un mensaje de respuesta del controlador que incluye un valor de tipo de dispositivo que representa el nivel inferior de tipo de dispositivo en la lista de tipos de dispositivos que o bien es el tipo de dispositivo solicitado o es un tipo de dispositivo de un nivel más alto del cual depende el tipo de dispositivo solicitado.
- 5
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende:
- 10
- recibir un mensaje de consulta de descripción de dispositivo simple desde otro dispositivo que solicita una descripción de dispositivo simple; y
 transmitir al otro dispositivo el mensaje de descripción de dispositivo simple (230) de longitud fija.
- 15
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 en el que los elementos del nivel superior predeterminado en la jerarquía de tipos de dispositivos incluye además un tipo de dispositivo compuesto, y el dispositivo conectado en red es del tipo de dispositivo compuesto que tiene la funcionalidad de un número entero de otros dispositivos, comprendiendo además el método:
- 20
- responder a un mensaje de consulta de la descripción de dispositivo simple recibido enviando un mensaje de descripción de dispositivo simple (230) incluyendo el valor de tipo de dispositivo (232) que representa el dispositivo como un dispositivo compuesto y además un número entero de sub-dispositivos que es el número (234) de los otros dispositivos.
- 25
11. Un dispositivo conectado en red, que incluye.
- un transceptor (8) para enviar y recibir mensajes; y
 un manejador de mensajes (26, 182) dispuesto para enviar o recibir un mensaje de descripción de dispositivo simple de longitud definida, estando el mensaje de descripción de dispositivo simple en la forma de un mensaje comprimido por token comprimido a partir de un formato de mensaje legible por una persona humana, incluyendo el mensaje un valor de tipo de dispositivo que representa el tipo del otro dispositivo; el valor del tipo de dispositivo que se selecciona a partir de una jerarquía del tipos de dispositivos que tiene elementos del nivel superior predeterminado incluyendo un tipo de dispositivo controlador (52) y un tipo de dispositivo básico (54), y al menos un nivel adicional (68) de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo básico (54) y las propiedades heredadas de los tipos de dispositivos de más alto nivel de los que depende el tipo de dispositivo subsidiario, pero sin incluir ningún nivel adicional de tipos de dispositivos subsidiarios que dependen del tipo de dispositivo controlador (52);
 caracterizado por que el mensaje de descripción de dispositivo simple incluye:
- 30
- un campo (238) que indica si el dispositivo transmisor tiene una descripción de dispositivo extendida disponible; y
 un número definido de campos adicionales (236) que identifican un número definido de fijaciones de estado adicionales.
- 35
- 40
12. Un dispositivo conectado en red de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el manejador de mensajes está dispuesto para realizar las etapas de establecimiento (102) de la dirección de al menos uno de los otros dispositivos;
 enviar (104) un mensaje de consulta de descripción de dispositivo simple a otro dispositivo solicitando una descripción de dispositivo simple;
 recibir (106) desde el otro dispositivo el mensaje de descripción de dispositivo simple de longitud fija incluyendo un valor del tipo de dispositivo que representa el tipo del otro dispositivo y un campo que indica si está disponible una descripción de dispositivo extendida;
 y dispuesto adicionalmente para realizar opcionalmente las etapas de:
- 45
- comprobar el mensaje de descripción de dispositivo simple para determinar si está disponible una descripción de dispositivo extendida;
 enviar (108) un mensaje de consulta de descripción de dispositivo extendida al otro dispositivo que solicita una descripción de dispositivo extendida desde el otro dispositivo; y
 recibir (110) desde el otro dispositivo una descripción de dispositivo extendida de longitud variable.
- 50
- 55
- 60
13. Un dispositivo conectado en red de acuerdo con la reivindicación 11 en el que el manejador de mensajes (26, 182) está dispuesto para realizar las etapas de:
- 65
- recibir un mensaje de consulta de descripción de dispositivo simple desde otro dispositivo que solicita una descripción de dispositivo simple; y

enviar al otro dispositivo el mensaje de descripción de dispositivo simple de longitud fija; estando el mensaje de descripción de dispositivo simple en la forma de un mensaje comprimido por token comprimido a partir de un formato de mensaje legible por una persona humana.

5 14. Un dispositivo conectado en red de acuerdo con la reivindicación 13 que comprende además una memoria (14) que almacena un mensaje de descripción de dispositivo simple predeterminado pre-comprimido a partir de un formato legible por una persona humana, en el que el manejador de mensajes está dispuesto para leer el mensaje de descripción de dispositivo simple predeterminado desde la memoria y enviarlo a través del transceptor en respuesta a un mensaje de consulta de dispositivo entrante.

10 15. Un dispositivo conectado en red de acuerdo con la reivindicación 14 en el que el dispositivo conectado en red es un dispositivo controlador (2) que comprende una memoria (14) que contiene una lista de tipos de dispositivos que se pueden controlar por el controlador para determinar la extensión en la que el dispositivo conectado en red puede controlar otro dispositivo de un tipo de dispositivo conocido determinando el tipo de dispositivo del nivel más bajo en la lista de tipos de dispositivos que se pueden controlar por el dispositivo conectado en red que o bien es el tipo de dispositivo conocido o es un tipo de dispositivo de mayor nivel del que depende el tipo de dispositivo conocido.

15 16. Un dispositivo conectado en red de acuerdo con la reivindicación 15 en el que el manejador de mensajes está dispuesto para recibir un mensaje de consulta del controlador desde otro dispositivo incluyendo un valor de tipo de dispositivo solicitado para solicitar si el controlador es capaz de controlar un dispositivo del tipo de dispositivo solicitado; y responder con un mensaje de respuesta del controlador incluyendo un valor del tipo de dispositivo que representa el nivel mínimo del tipo de dispositivo en la lista de tipos de dispositivos que o bien es el tipo de dispositivo solicitado o es un tipo de dispositivo de nivel mayor del que depende el tipo de dispositivo solicitado.

20 17. Un sistema que comprende:

una pluralidad de dispositivos conectados en red (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16;

30 en el que al menos uno de los dispositivos conectados en red es un dispositivo controlador (2) con el tipo de dispositivo controlador (52); y

al menos uno de los dispositivos conectados en red es un dispositivo controlado (4) con el tipo de dispositivo del tipo de dispositivo básico (54) o un tipo de dispositivo (62, 64, 66), que depende del tipo de dispositivo básico (54).

35 18. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 17, en el que la pluralidad de dispositivos conectados en red incluye al menos un dispositivo simple sin la capacidad de descomprimir los mensajes y que interpreta directamente los mensajes de consulta de descripción de dispositivo simple comprimidos y al menos un dispositivo complejo que incluye una disposición de descompresión de mensajes (184) para descomprimir los mensajes y un interpretador de mensajes para interpretar los mensajes descomprimidos.

40 19. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 17 o 18 en el que los elementos del nivel superior predeterminado incluyen además un tipo de dispositivo compuesto;

45 el sistema incluye al menos un dispositivo conectado en red del tipo de dispositivo compuesto que tiene la funcionalidad de un número predeterminado de otros dispositivos, siendo el número predeterminado un número entero mayor o igual a 2; y

50 cada uno del al menos un dispositivo conectado en red del tipo de dispositivo compuesto responde a un mensaje de consulta de dispositivo entrante que requiere una descripción de dispositivo simple enviando una descripción de dispositivo simple (230) incluyendo el tipo de dispositivo (232) como un dispositivo compuesto y un número de sub-dispositivos (234) que representa el número predeterminado de otros dispositivos.

20. Un programa de ordenador que comprende un código de programa de ordenador dispuesto para causar que un dispositivo conectado en red realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10 cuando el programa se está ejecutando sobre el dispositivo conectado en red.

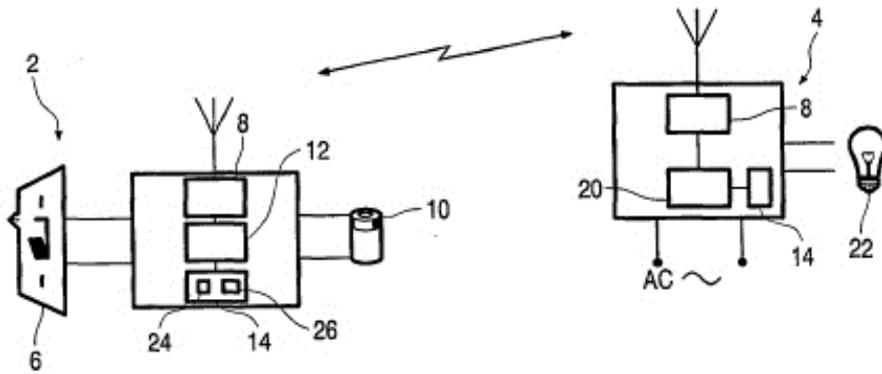


FIG.1

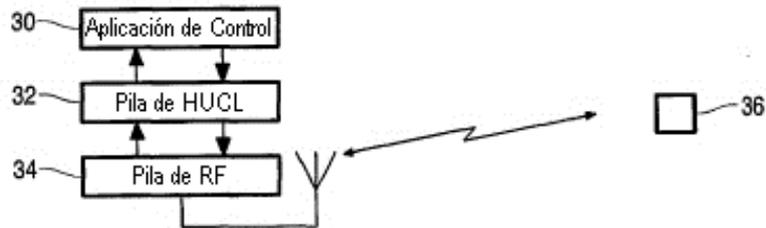


FIG.2

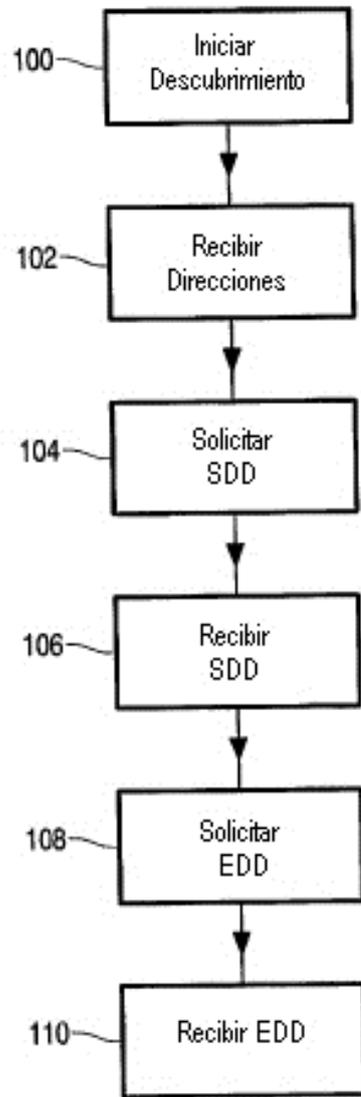


FIG.3

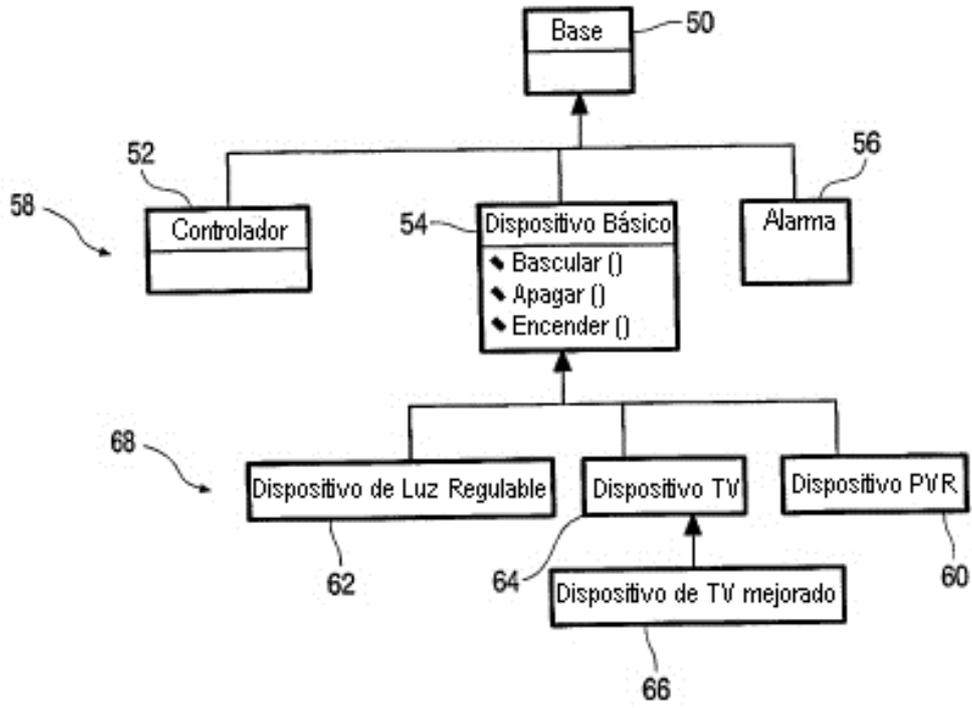


FIG.4

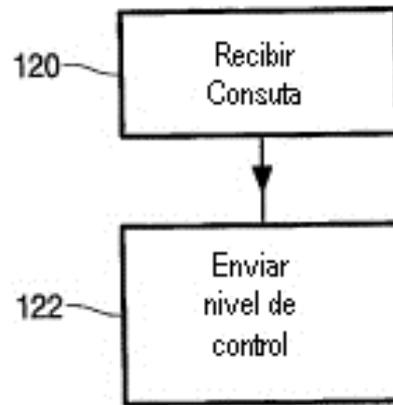


FIG.5

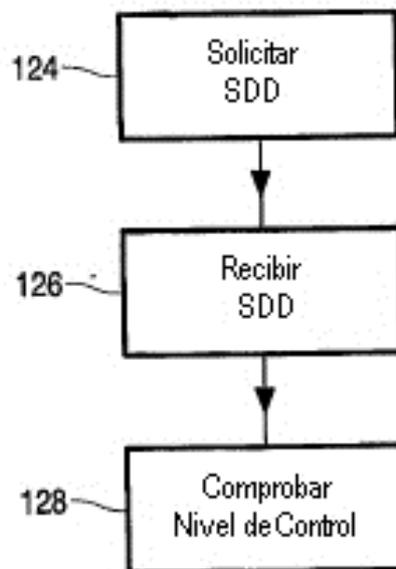


FIG.6

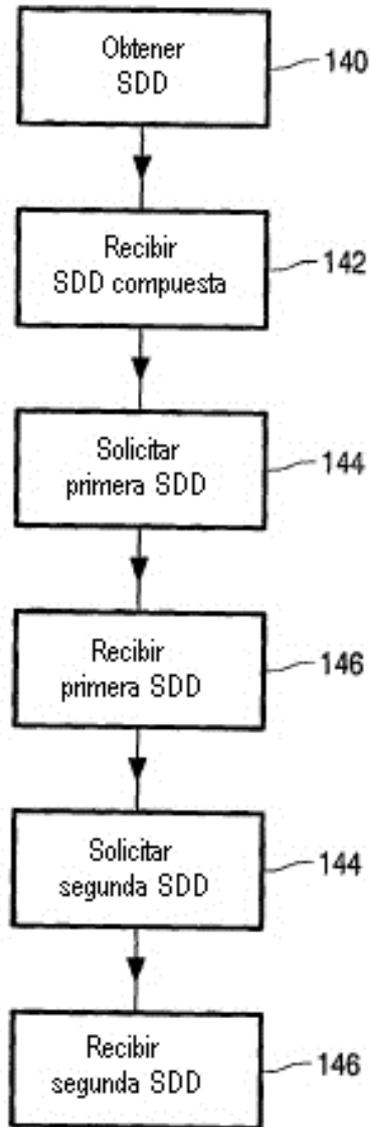


FIG.7

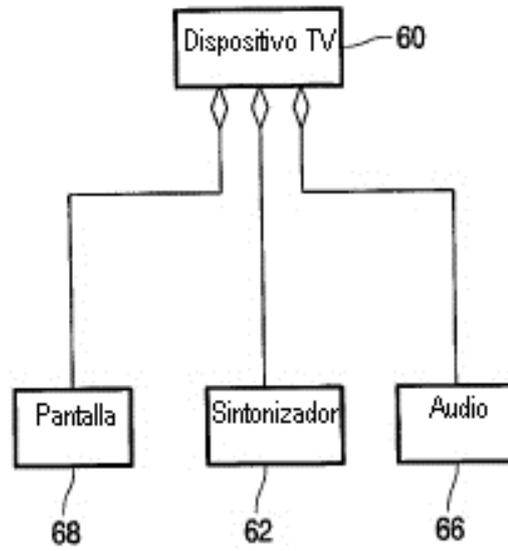


FIG.8

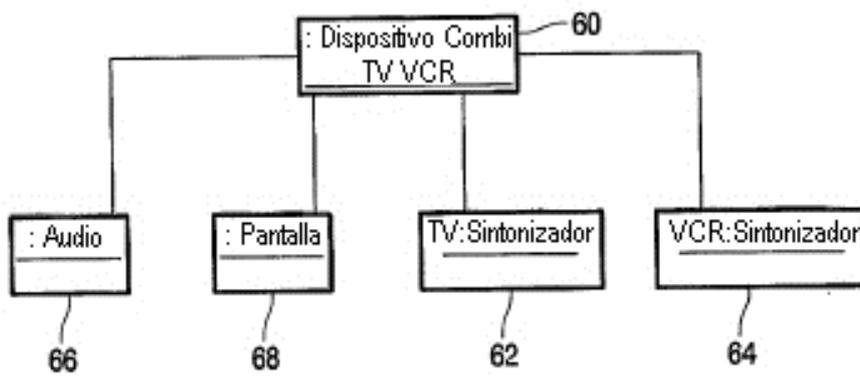


FIG.9

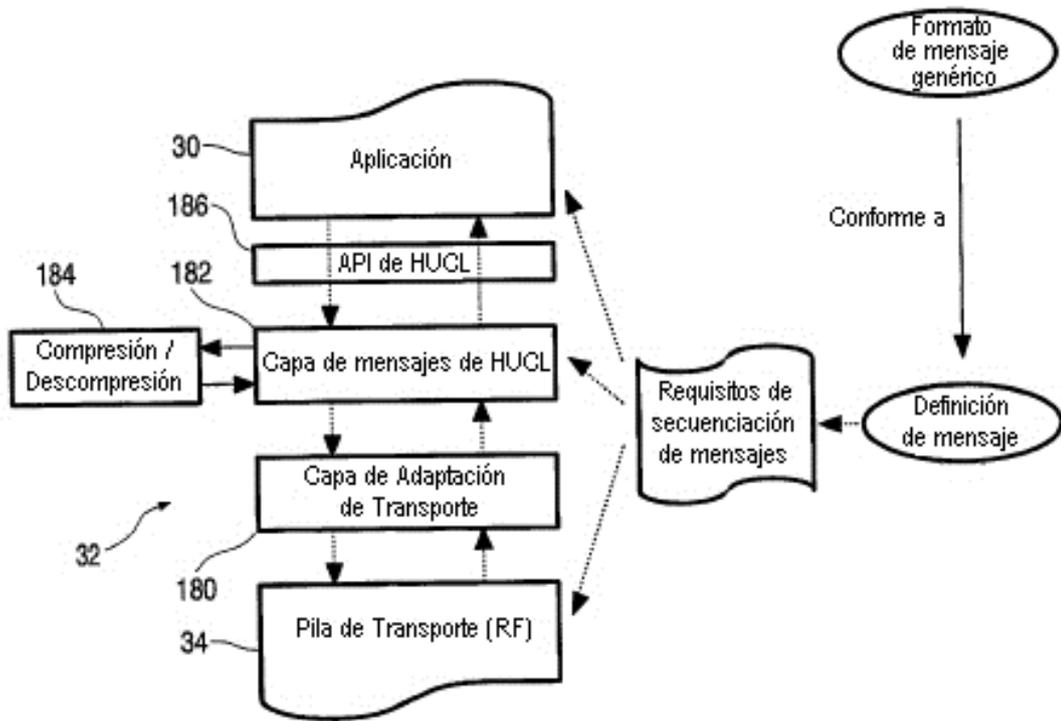


FIG.10

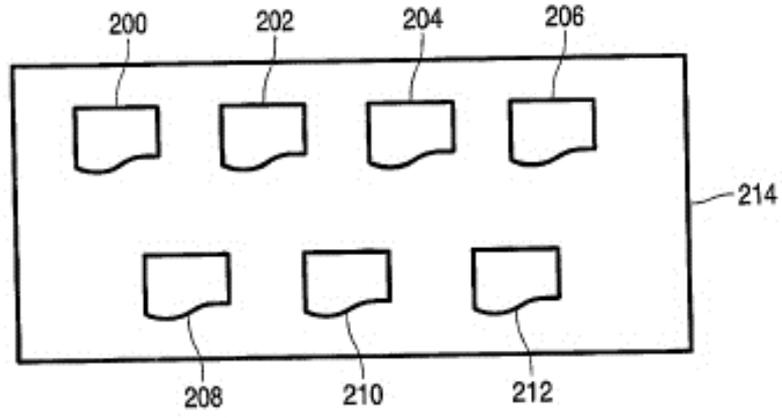


FIG. 11

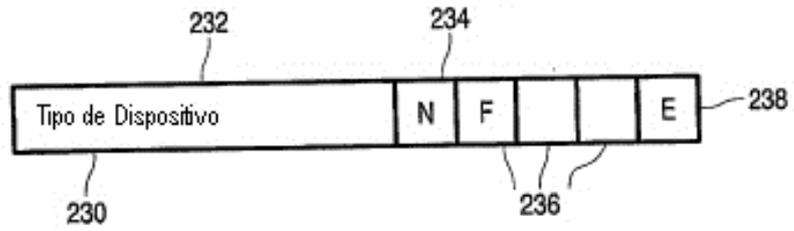


FIG. 12