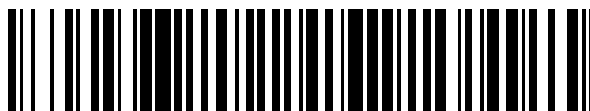


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 158**

51 Int. Cl.:

G06F 13/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2013 PCT/FR2013/050340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13124579**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2013 E 13710484 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2817721**

54 Título: **Equipo electrónico para la replicación de puertos y el enrutamiento de señales digitales**

30 Prioridad:

23.02.2012 FR 1251668

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

14.02.2017

73 Titular/es:

**EDEVICE (100.0%)
Parc Cadera Sud, Bat P2, Avenue Ariane
33700 Merignac, FR**

72 Inventor/es:

BERREBI, MARC

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 601 158 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

Equipo electrónico para la replicación de puertos y el enrutamiento de señales digitales

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de conexión en entorno seguro, en particular para las aplicaciones médicas que imponen unas restricciones de asepsia, o en un medio estéril, o incluso en un ambiente explosivo.

10 Se refiere de manera más precisa a un dispositivo de replicación de puerto que permite conectar una multitud de equipos como unas sondas, con un equipo de supervisión unido al dispositivo de concentración por radiofrecuencia, en particular una tableta informática, un ordenador, un smartphone o un enrutador.

15 Estado de la técnica

Los ordenadores portátiles utilizan a menudo un accesorio mecánica y eléctricamente conectado para asociar un conjunto estándar de periféricos como un monitor, un teclado externo, un ratón externo o periférico apuntador, la impresora y otros periféricos a través de cables. Estos accesorios se conocen habitualmente como una base de conexión o de replicación de puertos.

20 Se establece una conexión física entre el ordenador portátil y la base de conexión, en el momento en el que la base de conexión proporciona los puertos necesarios para conectarse con estos periféricos. El objetivo principal del replicador es proporcionar un mecanismo rápido y práctico para permitir que el ordenador portátil se vincule o se desvincule de estos periféricos sin tener que desconectar físicamente cada uno de los cables respectivos del ordenador.

Aunque las soluciones disponibles hoy en día de replicador permiten proporcionar un cierto nivel de confort en lo que se refiere a la conexión / desconexión rápida, también plantean inquietudes relativas a los costes y a la fiabilidad.

30 También se conoce en el estado de la técnica unas cajas de empalmes que comprenden una serie de puertos USB, y que integran unos medios de teletransmisión de acuerdo con un protocolo como WiFi o Bluetooth.

35 Se conoce, por ejemplo, la solicitud de patente americana US 2006061963 que describe una base de conexión inalámbrica que comprende un ordenador que tiene un primer emisor-receptor inalámbrico, y al menos un dispositivo periférico que tiene un segundo emisor-receptor inalámbrico. El ordenador y el periférico dialogan estableciendo una conexión inalámbrica, detectando el ordenador de forma automática la presencia del periférico y del software de controlador asociado con el periférico.

40 La solicitud de patente americana US 2008195788 describe una base de conexión inalámbrica para permitir una conexión inalámbrica entre un dispositivo de cálculo y una multitud de periféricos, comprendiendo el sistema de acoplamiento inalámbrico:

- 45 – un emisor-receptor inalámbrico para comunicarse con el dispositivo de cálculo en un soporte inalámbrico;
- un interruptor acoplado al emisor-receptor inalámbrico y a una multitud de entradas / salidas (I / O) de los controladores; y
- una multitud de controladores I / O para comunicar con uno o varios de la multitud de periféricos.

50 La conexión entre un periférico y el controlador de E / S se establece por ejemplo mediante una conexión USB, una conexión paralela, una conexión serie RS232, una conexión de ratón PS/2-style, una conexión de teclado, un puerto SATA (*Serial Advanced Technology Attachment*), un puerto VGA (*Video Graphics Array*), un puerto DVI (interfaz visual digital), o un puerto HDMI (interfaz multimedia de alta definición).

55 La solicitud de patente americana US 2010057969 describe otro ejemplo de una base de conexión inalámbrica que permite una conexión entre un dispositivo de cálculo y una multitud de periféricos. La base de conexión inalámbrica modular comprende al menos un emisor-receptor inalámbrico y al menos una antena para comunicar con el dispositivo de cálculo en un soporte inalámbrico, y una multitud de interfaces para comunicar con uno o varios de la multitud de periféricos.

60 La solicitud de patente americana US 2009049307 describe un replicador de puertos USB, aparato que consta de un procesador que asegura el tratamiento y la conversión de los datos, así como un módulo de comunicación Wi-Fi. Los puertos USB permiten conectar unos dispositivos electrónicos USB, como una memoria USB o una impresora.

65 Cuando el dispositivo electrónico se conecta con el puerto USB, el procesador recibe una señal de datos de conexión por el puerto USB y convierte la señal de conexión de datos formato en Wi-Fi de acuerdo con el protocolo de comunicación formato, y a continuación transmite los datos de la señal de conexión a través del servidor

inalámbrico de comunicación Wi-Fi a un ordenador personal o una tableta digital. El usuario puede utilizar de forma remota el dispositivo electrónico unido al aparato remoto inalámbrico a través del replicador de puerto USB.

La patente americana US 7024501 describe un dispositivo que comprende:

- una interfaz de comunicación inalámbrica que tiene un primer canal de comunicación inalámbrico configurado para recibir unas señales de control inalámbrico a partir de un primer dispositivo de interfaz inalámbrico y un segundo canal de comunicación inalámbrico configurado para recibir unas señales de control inalámbrico a partir de una segunda interfaz inalámbrica;
- una interfaz de control que tiene un puerto de comunicación configurado para transmitir las señales de control inalámbrico recibidas a la vez desde la primera interfaz inalámbrica y desde la segunda interfaz.

El puerto de comunicación es un puerto USB (*Universal Serial Bus*, bus serie universal) configurable para transmitir unas señales de control recibidas de una multitud de interfaces.

La interfaz de control comprende un medio de reinicialización de bus que permite que el segundo canal de comunicación inalámbrico responda al tráfico dirigido hacia un puerto de comunicación diferente.

De acuerdo con otra variante, la interfaz de radiofrecuencia está constituida por una o varias interfaces que implementan un protocolo de transmisión con pequeño radio de acción. Este protocolo es, por ejemplo, el protocolo de alto nivel desarrollado por el ZigBee Alliance que permite la comunicación a corta distancia, con un consumo reducido, basada en la norma IEEE 802.15.4 para las redes de dimensión personal.

De manera ventajosa, el equipo electrónico de acuerdo con la invención asegura de forma automática la conversión de un perfil propietario o estándar utilizado por un periférico con cable hacia un perfil estándar utilizado por un periférico de RF virtual asociado al periférico con cable.

De acuerdo con una variante, el equipo oculta las fases de desconexión de un periférico con cable manteniendo un periférico virtual en una interfaz de RF.

De acuerdo con otra variante, el equipo de acuerdo con la invención asegura de forma automática la conversión de varios perfiles propietarios o estándar utilizados por varios periféricos con cable hacia un perfil propietario o estándar utilizado por un único periférico de RF virtual asociado a varios periféricos con cable.

Inconvenientes de la técnica anterior

Las soluciones de la técnica anterior no son compatibles con una utilización en entornos sensibles, por ejemplo en el medio hospitalario o en el caso de telemedicina o incluso en un ambiente explosivo, que implican unas estrictas normas en materia de protección eléctrica.

La norma NF EN 60 601-1 determina, por ejemplo, las reglas generales de la seguridad eléctrica de los equipos médicos. Esta define las corrientes de fuga y corrientes auxiliares de paciente que hay que medir. Los valores límite de estas corrientes se fijan de acuerdo con la clasificación de los aparatos.

Un buen número de entre ellos es objeto de normas específicas que modifican o completan la norma general. El estudio combinado de estas normas permite desarrollar procedimientos de control de seguridad eléctrica. Estos reagrupan la identificación del equipo, la lista del material necesario, el esquema del montaje y los resultados.

No obstante, cuando unos equipos como una sonda de análisis de la oximetría o unos sensores ECG (electrocardiograma) están conectados en un replicador de puertos del estado de la técnica, ya no se respeta el cumplimiento de las normas. En efecto, la multiplicidad de los puertos puede conducir a empalmar en el replicador, además de los equipos conformes con la norma eléctrica, otros equipos no conformes. Puede tratarse, por ejemplo, de un equipo audiovisual enchufado por descuido en el replicador de puertos, o de un equipo cualquiera que un usuario enchufa en el replicador para beneficiarse del acceso a un ordenador o una tableta remota, aprovechando la universalidad de estos puertos.

Los puertos de los replicadores del estado de la técnica no evitan una propagación de las corrientes de fuga de un equipo defectuoso hacia los demás puertos y, por lo tanto, hacia los equipos medicalizados, que corren por tanto el riesgo de provocar graves alteraciones e incluso riesgos para el paciente. Lo mismo sucede con los replicadores utilizados en ambientes explosivos.

Solución que aporta la invención

Con el fin de resolver estos inconvenientes, la invención se refiere de acuerdo con su acepción más general a un equipo electrónico para la replicación de puertos y el enrutamiento de señales digitales destinado a unos entornos seguros para la concentración de señales procedentes de una multitud de equipos de medición, por una parte, y la

comunicación con un equipo de supervisión, por otra parte, caracterizado por que consta de:

- N puertos de los cuales M puertos están aislados eléctricamente mediante acoplador optoelectrónico, siendo N un entero superior o igual a 1, y siendo M un entero comprendido entre N-1 y N;
- una interfaz de radiofrecuencia con un equipo de supervisión emparejado;
- un ordenador que realiza una conversión de protocolo entre el protocolo de radio-frecuencia, por una parte, y el protocolo de interfaz, por otra parte.

De preferencia, N es superior a 3.

El dispositivo de acuerdo con la invención permite cumplir con las exigencias para los sistemas de datos que utilizan los instrumentos médicos (*Medical Device Data Systems*, MDDS, sistemas de datos de dispositivos médicos) previstos en particular por la administración americana (*Food and Drug Administration* - FDA) para beneficiarse de un procedimiento simplificado de acceso al mercado para los equipos que cumplen con las exigencias requeridas en términos de seguridad y de prestaciones.

Descripción detallada de un ejemplo no limitativo de realización

Se entenderá mejor la invención con la lectura de la descripción que viene a continuación, relativa a un ejemplo no limitativo de realización ilustrado por los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 representa una vista esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención.
- La figura 2 representa el diagrama de bloques del dispositivo de acuerdo con la invención.
- La figura 3 representa una vista esquemática de la utilización de un dispositivo de acuerdo con la invención.

El equipo de acuerdo con la invención está constituido por una caja autónoma (1) que dispone de uno o varios conectores USB (2), de uno o varios conectores serie (3), de una o varias antenas (5) para difusión de una señal de radio de corto alcance de tipo Bluetooth o WiFi, de unos LEDs (4) que indican el estado de conexión y de un procesador interno encargado de la gestión de las interfaces de comunicación citadas con anterioridad.

El equipo es una caja autónoma cuyo buen funcionamiento necesita únicamente una fuente de alimentación interna (batería) o externa (fuente de alimentación).

La figura 2 representa el diagrama de bloques del dispositivo. Consta de un circuito electrónico que consta de unas interfaces serie (6), de unas interfaces USB (7) y del circuito de control de los indicadores de LED (8).

Un ordenador (9) realiza los tratamientos de gestión de los protocolos implementados y la conversión de las señales para construir a partir de las señales de entrada salida que provienen de las interfaces de serie (6) y USB (7) una señal de acuerdo con un protocolo de intercambio de tipo WiFi o Bluetooth enviado a una interfaz de radiofrecuencia (11).

Una alimentación segura conforme a las normas eléctricas médicas (10) asegura la alimentación de los diferentes circuitos.

Cada interfaz serie (6) y USB (7) está aislada por un circuito de aislamiento eléctrico, por ejemplo un acoplador que asegura un aislamiento galvánico como un acoplador óptico.

Durante las fases de conexión del periférico, el dispositivo procede eventualmente a encenderse si la interfaz eléctrica del periférico lo solicita y a continuación el ordenador se comporta como un host tradicional que va a gestionar el periférico intercambiando los mensajes previstos por el protocolo. El ordenador va en particular a identificar el número de serie del equipo así como el tipo de perfil utilizado para poder proceder a la emulación de un periférico virtual de RF destinado a que lo controle el equipo de supervisión.

Si el periférico se desconecta o se enciende, el dispositivo podrá eventualmente no indicarlo al equipo de supervisión y continuar emulando al periférico de forma inerte con el fin de no disparar las fases de conexión/desconexión de repetición en el equipo de supervisión. Este enmascaramiento de desconexión será por tanto efectivo hasta la reconexión del mismo periférico o de un periférico equivalente según la configuración del dispositivo. Si el equipo de supervisión presenta una petición al periférico virtual y necesita el diálogo con el periférico desconectado o apagado, el enmascaramiento por tanto acaba lo que significa la desconexión del periférico.

Al nivel del protocolo el ordenador va en particular a extraer la información contenida en unos perfiles normalizados y utilizados por ejemplo por los suministradores de periféricos USB como los perfiles PHDC (*Personal Healthcare Device Class*, clase de dispositivo de salud personal), Serial port o Audio. El procesador va entonces a determinar qué tipo de perfil se adapta mejor para volver a transcribir esta información procedente de uno o varios periféricos con cable hacia el equipo de supervisión a través de la interfaz de RF realizando una emulación de periférico de RF.

De este modo, el procesador efectuará automáticamente la transferencia de datos contenidos en un perfil PHDC hacia un perfil HDP (*Health Device Profile*, perfil de dispositivo de salud) en un periférico emulado en Bluetooth o hacia un perfil ZHC (*ZigBee Healthcare*, salud Zigbee) en el periférico emulado en ZigBee. La emulación de periféricos que utilizan unos protocolos estándar permitirá, además, evitar cualquier instalación de software específico en el equipo de supervisión. De este modo, un periférico USB o serie que necesita un software/driver propietario se podrá explotar desde el equipo de supervisión sin que este necesite la presencia de un software específico previamente instalado entendiéndose que las funciones de dicho software específico las realiza el ordenador del dispositivo.

Cuando varios periféricos se redirigen hacia un mismo protocolo de aplicación de RF, el ordenador también podrá realizar una aplicación de multiplexación reagrupando todos los datos procedentes de los periféricos USB o serie hacia un único periférico virtual emulado en RF que incluirá varias categorías o tipos de servicio que extraen cada uno los datos procedentes de los periféricos USB o serie. Este “meta” periférico virtual emulado podrá ser accesible desde el equipo de supervisión a través de softwares estándar pero también podrá necesitar la instalación de un software/aplicación/driver específico que garantizará la correcta recuperación de los datos. La instalación de dicho software podrá realizarse a través de un enlace Internet disponible en el equipo de supervisión o directamente a través de la interfaz de RF entre el dispositivo y el equipo de supervisión.

Variantes de realización

Eventualmente, un puerto único puede no estar aislado, estando por tanto el dispositivo provisto de una alimentación (10) aislada de acuerdo con las normas consideradas con anterioridad.

En resumen, se pueden realizar diferentes configuraciones:

- uno o varios puertos todos aislados, cualquier tipo de alimentación;
- un puerto no aislado y eventualmente varios puertos aislados, y una alimentación aislada.

El procesador (9) y el circuito de interfaz de radio (11) aseguran la conversión de las señales hacia el protocolo de teletransmisión, WiFi y/o Bluetooth y/o GSM.

En el caso de una teletransmisión WiFi, la conversión es conforme con la norma 802.11.

La capa física propone tres tipos de codificación de la información, y realiza el tratamiento de las señales procedentes de o destinadas a las interfaces (6, 7) para codificarlas de acuerdo con las especificaciones de la norma 802.11.

La capa enlace de datos está constituida por dos subcapas:

- el control del enlace lógico (*Logical Link Control*, o LLC);
- el control de acceso al soporte (*Media Access Control*, o MAC).

La interfaz de RF (11) define la modulación de las ondas radioeléctricas y las características de la señalización para la transmisión de datos, mientras que el procesador (9) asegura el enlace de datos y define la interfaz entre el bus de la máquina y la capa física, de acuerdo con un método de acceso cercano al utilizado en el estándar Ethernet y las reglas de comunicación entre las diferentes bases.

Modo operativo

Con el fin de conectar los diferentes equipos USB o serie, el usuario los conecta en la caja (1) que va a replicarlos en la interfaz inalámbrica local Bluetooth o WiFi. El usuario puede por tanto consultar su terminal gráfico para acceder directamente a los equipos conectados al dispositivo.

Tras la conexión de un nuevo equipo con cable, el dispositivo detecta este equipo eléctricamente y dialoga con él comportándose como el controlador principal del equipo. El procesador (9) simula a continuación la presencia de un nuevo equipo inalámbrico virtual con el fin de que lo detecte el terminal gráfico cercano.

Durante la fase de instalación del equipo inalámbrico virtual recién detectado, el procesador (9) responde a todas las peticiones emitidas.

En funcionamiento nominal, el procesador (9) asegura la transferencia y el formateado de la información procedente del equipo con cable desde/hacia la tableta o el ordenador remoto cumpliendo con los protocolos inalámbricos seleccionados.

Cuando el usuario desconecta el equipo de cable, el procesador (9) informa de ello a la tableta o al ordenador de conformidad con el protocolo utilizado.

El dispositivo descrito se refiere en particular al campo de la salud en el hogar haciendo posible la utilización de equipos médicos existentes que disponen de una conectividad por cable (USB/serie) desde un terminal gráfico (tableta/ordenador portátil o smartphone) sin necesitar ningún empalme en este último.

5 Fuera de este sector de actividad, la utilización del dispositivo parece interesante en cuanto un equipo con cable tiene que comunicarse con un terminal gráfico que integra un enlace inalámbrico local (Bluetooth, WiFi, etc.) en particular para responder a los siguientes problemas:

- ausencia de conectores en el ordenador o la tableta;
- 10 – riesgo de desgaste de los conectores del ordenador o la tableta en caso de alta repetición de las conexiones/desconexiones;
- establecimiento inmediato de contacto entre los equipos y el ordenador o la tableta en cuanto está al alcance de radio del dispositivo;
- 15 – extensión de la distancia entre los equipos y el ordenador o la tableta hasta el alcance máximo del enlace de radio utilizado con el dispositivo;
- pilotaje de varios equipos de forma simultánea;
- respeto de las distancias de seguridad o de aislamiento.

20 De este modo, el dispositivo puede ser útil para diversas y variadas aplicaciones en el sector industrial, comercial o para el gran público como, por ejemplo:

- automóvil: conexión de memorias USB que comunican con un teléfono celular;
- punto de venta: conexión de lector de tarjeta de fidelidad USB, de impresora USB y de lector de código de barras USB con una tableta utilizada por la cajera;
- 25 – gran público: conexión de una cámara de fotos digital a través de un USB y de una impresora USB en el dispositivo para la transferencia y la impresión de imágenes después de su visualización en una tableta.

El dispositivo puede ampliarse con funcionalidades adicionales que permitirán facilitar su manejo o extender las capacidades del terminal gráfico conectado:

- 30 – pantalla LCD con botón para proponer una interfaz de usuario más completa;
- integración de un medio de conexión hacia Internet (Ethernet, WiFi, 3G, 4G, RTC) que se pone en particular a disposición del equipo de supervisión a través del enlace de RF para permitir la conexión de dicho equipo en internet;
- 35 – interfaz de tarjeta de memoria o de tarjeta de chip.

La figura 3 representa una vista esquemática del contexto de utilización del dispositivo (12), que permite virtualizar unos periféricos (20, 21, 22) conectados por un puerto USB para permitir la supervisión por un equipo (13) que comunica mediante una red de radiofrecuencia inalámbrica.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo electrónico para la replicación de puertos y el enrutamiento de señales digitales, destinado a unos entornos seguros para la concentración de señales procedentes de una multitud de equipos de medición, por una parte, y la comunicación con un equipo de supervisión, por otra parte, **caracterizado por que** consta de:
- N puertos de los cuales M puertos (2) están aislados eléctricamente mediante acoplador optoelectrónico, siendo N un entero superior o igual a 1, y siendo M un entero comprendido entre N-1 y N,
 - 10 - una interfaz de radiofrecuencia (11) con un equipo de supervisión emparejado,
 - un procesador (9) que realiza una conversión de protocolo entre el protocolo de radio-frecuencia, por una parte, y el protocolo de los puertos, por otra parte,
- 15 y **por que** la interfaz de radiofrecuencia (11) está constituida por una o varias interfaces que implementan un protocolo de transmisión con pequeño radio de acción,
- 15 y **por que** consta de unos medios de conversión automática de un perfil propietario o estándar utilizado por un periférico con cable hacia un perfil estándar utilizado por un periférico de RF virtual asociado al periférico con cable, y **por que** consta de unos medios de enmascaramiento de las fases de desconexión de un periférico con cable manteniendo un periférico virtual en una interfaz de RF.
- 20 2. Equipo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** N es superior a 3 y M igual a N-1.
3. Equipo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** una parte al menos de los puertos son unos puertos USB.
- 25 4. Equipo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** una parte al menos de los puertos son unos puertos serie.
5. Equipo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la interfaz de radiofrecuencia (11) es una interfaz WIFI.
- 30 6. Equipo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la interfaz de radiofrecuencia (11) está constituida por una o varias interfaces de bluetooth.
- 35 7. Equipo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** consta de unos medios de conversión automática de varios perfiles propietarios o estándar utilizados por varios periféricos con cable hacia un perfil propietario o estándar utilizado por un único periférico de RF virtual asociado a varios periféricos con cable.

Fig. 1

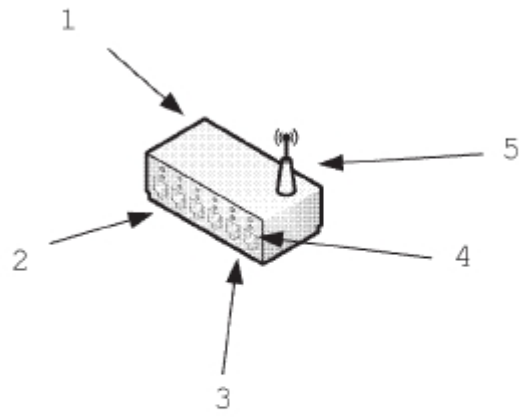


Fig. 2

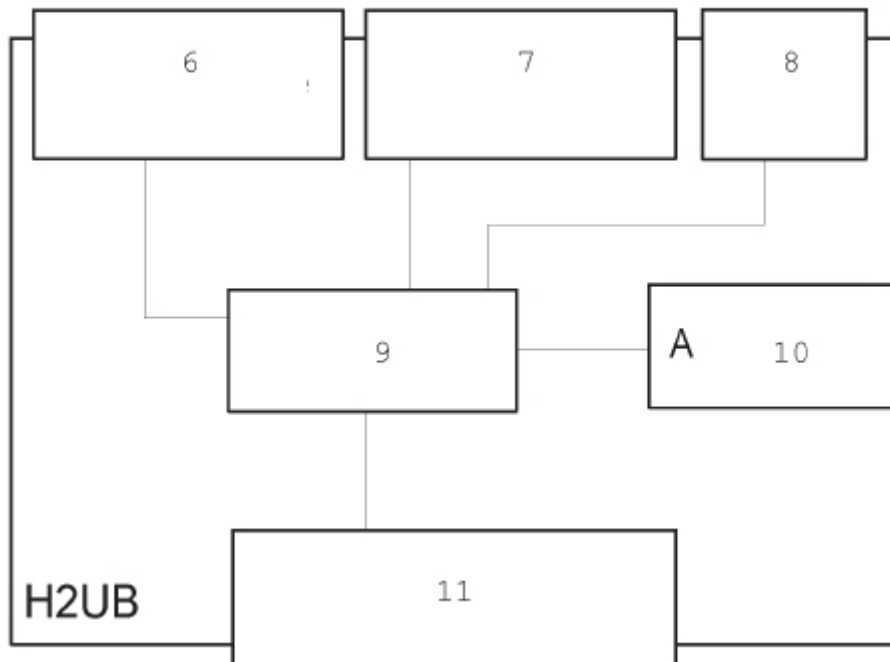


Fig. 3

