

HABILITACIÓN DEL ENCENDIDO DE UN DISPOSITIVO CON UN ENSAMBLE APROPIADO

ANTECEDENTES

- 5 Los paquetes de batería en dispositivos encendidos con pilas pueden ofrecer una alta potencia y normalmente están protegidos mediante el uso de módulos o tableros de circuito de protección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 10 Un dispositivo electrónico está configurado con sub-ensambles incluyendo un tablero de lógica principal, circuito impreso flexible y paquetes dobles de baterías que se ensamblan conjuntamente con los conectores eléctricos para permitir que la energía de los paquetes de batería fluya a través de un conductor común de alimentación que se distribuye a lo largo del circuito impreso flexible y el tablero de lógica principal. Un módulo de circuito de protección (PCM, según sus siglas en inglés) de cada paquete
15 de batería está configurado para determinar el estado de cada una de las conexiones entre los sub-ensambles (es decir, si o no están correctamente ensamblados para proporcionar continuidad eléctrica a través del conector) de modo que la energía de los paquetes de batería está conectada al conductor común de alimentación sólo cuando se verifica la continuidad eléctrica en cada uno de los conectores. En el caso de que cualquier conexión sea defectuosa, por ejemplo debido a una desalineación de un
20 conector durante el ensamble que impide que la continuidad eléctrica sea establecida a través de un conector, ningún PCM enviará energía al conductor común de alimentación. Al habilitar sólo el encendido cuando los conectores están bien ensamblados, los PCM pueden mitigar los riesgos de seguridad y daños a los paquetes de batería, circuito impreso flexible, tablero de lógica principal y dispositivos y circuitos constituyentes que podría ser causado por una falla en el conductor común de alimentación
25 debido a un ensamble inapropiado.

- En diversos ejemplos ilustrativos, cada PCM genera una señal de detección de baja energía que puede ser recibida por otro PCM a través de un circuito de detección que serpentea de paquete de batería a paquete de batería a través de cada uno de los conectores, el circuito impreso flexible, y el tablero de lógica principal. La continuidad eléctrica en los conectores se verifica cuando cada uno de los
30 PCM detecta la señal de detección generada por el otro PCM a través del circuito de detección. Los PCM pueden entonces conmutar la alimentación de celdas de pila en cada paquete respectivo al conductor común de alimentación para permitir así que el dispositivo se encienda. En el caso de una falla, el circuito de detección puede ser configurado en algunas implementaciones para permitir la identificación de un conector que está ensamblado incorrectamente. Dicha capacidad de ubicación de falla puede utilizarse,
35 por ejemplo, en la solución de problemas durante el ensamble del dispositivo en una fábrica o durante la reparación del dispositivo en el campo.

Esta Breve Descripción se proporciona para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen a continuación en la Descripción Detallada. Esta Breve Descripción no

pretende identificar las características clave o aspectos esenciales de la materia objeto reclamada, ni pretende ser usada como una ayuda para determinar el alcance de la materia objeto reclamada. Además, la materia objeto reclamada no se limita a implementaciones que resuelven cualquiera o todas las desventajas observadas en cualquier parte de esta descripción. Estas y otras características serán evidentes a partir de la lectura de la siguiente Descripción Detallada y una revisión de los correspondientes dibujos.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las Figuras 1 y 2 muestran respectivas de tres cuartos y vistas superiores de un ejemplo ilustrativo de un dispositivo electrónico de factor de forma pequeña, tal como un dispositivo de presentación montado en la cabeza (HMD, según sus siglas en inglés) portátil, de realidad virtual o realidad aumentada;

Las Figuras 3, 4 y 5 son diagramas de bloques funcionales de modalidades ilustrativas respectivas de los ensambles que son utilizables en un dispositivo electrónico;

La Figura 6 es una tabla que muestra condiciones ilustrativas que se van a satisfacer antes de que el encendido sea activado por los módulos de circuito de protección en un dispositivo electrónico;

Las Figuras 7 y 8 son diagramas de bloques funcionales de modalidades ilustrativas respectivas de los ensambles que son utilizables en un dispositivo electrónico;

Las Figuras 9, 10 y 11 son diagramas de bloques funcionales de otra modalidad ilustrativa de los ensambles que son utilizables en un dispositivo electrónico;

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un método ilustrativo para el ensamble de sub-ensambles de un dispositivo electrónico;

La Figura 13 es una vista pictórica que muestra detalles adicionales del dispositivo HMD de realidad virtual o realidad aumentada mostrado en las Figuras 1 y 2;

La Figura 14 muestra un diagrama de bloques funcionales del ejemplo ilustrativo de un dispositivo HMD de realidad virtual o realidad aumentada mostrado en las Figuras 1, 2 y 13; y

La Figura 15 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico ilustrativo que incorpora un sistema de visualización de realidad aumentada y realidad virtual.

Los números de similares referencia indican elementos similares en los dibujos. Los elementos no están dibujados a escala a menos que se indique lo contrario.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las Figuras 1 y 2 muestran vistas de tres cuartos y vistas superiores respectivas de un ejemplo ilustrativo de un dispositivo electrónico de factor de forma pequeña tal como un dispositivo de visualización 100 montado en la cabeza (HMD) portátil de realidad virtual o realidad aumentada con el cual se puede utilizar la habilitación de encendido de dispositivo con un ensamble apropiado. No

obstante, el presente arreglo no se limita a dispositivos HMD en modo alguno. El factor de forma de anteojos del dispositivo HMD 100 es ilustrativo y se puede utilizar otros factores de forma dependiendo de las necesidades de una implementación particular. Por ejemplo, el dispositivo HMD puede utilizar una banda que rodea la cabeza del usuario, que se incorpora en una gorra/sombrero, cascos, gafas, escudos, viseras y similares. En este ejemplo, el dispositivo HMD 100 incluye una sección frontal 105 que se sitúa próxima a los ojos del usuario, y secciones de lado izquierdo y de lado derecho 110 y 115, respectivamente, que se ubican próximas a los lados de la cabeza del usuario cuando el dispositivo 100 se está usando. Cada una de las secciones 105, 110 y 115 del dispositivo HMD 100 están configuradas para alojar y/o soportar diversos dispositivos, componentes y circuitos, como se describe a continuación.

El dispositivo HMD 100 es alimentado con baterías en las implementaciones típicas para que pueda funcionar sin estar atado a otros equipos. Sin embargo, también puede configurarse para funcionar, por ejemplo, mediante una conexión por cable a una fuente de alimentación remota. En un ejemplo ilustrativo, el dispositivo HMD 100 emplea paquetes dobles de baterías con el fin de proporcionar suficiente almacenamiento de energía para permitir que el dispositivo pueda operar dentro de sus objetivos de diseño. Un paquete del arreglo de paquete doble de batería de la batería está dispuesto en la sección de lado izquierdo 110 del dispositivo HMD 100, y otro paquete de batería está dispuesto en la sección de lado derecho 115. La ubicación de los paquetes de baterías en las secciones laterales del dispositivo HMD puede permitir el empaque y la distribución del peso favorables en algunas implementaciones y puede hacer que el dispositivo HMD satisfaga los objetivos ergonómicos particulares y otros criterios de diseño. Por ejemplo, la ubicación de los paquetes puede ayudar a mantener un buen equilibrio y distribución de peso del dispositivo HMD que puede ser un importante criterio de diseño dado que el HMD se usa en la cabeza del usuario.

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcionales de una ensamble 300 de sub-ensambles que se pueden utilizar en una modalidad ilustrativa del dispositivo HMD 100 (Figura 1). Se proporcionan cuatro sub-ensambles incluyendo un sub-ensamble de circuito de lógica principal 305 y sub-ensamble de circuito intermedio 310, un primer paquete de batería 315 y un segundo paquete de batería 320. El sub-ensamble de circuito de lógica principal 305 y el sub-ensamble de circuito intermedio 310 pueden incluir tableros de circuito impreso, circuitos impresos flexibles, circuitos impresos rígidos-flexibles o combinaciones de los mismos, y puede admitir varios componentes y circuitos, como se indica respectivamente por los números de referencia 325 y 330. Cada paquete de batería incluye un módulo de circuito de protección (PCM) 1 y PCM 2, respectivamente, indicados por los números de referencia 335 y 340, y una o más celdas de batería recargable, dispuestas en paralelo en paquete de cada batería en este ejemplo, como se indica representativamente por los números de referencia 345 y 350. Los paquetes de batería pueden interconectarse con un cargador externo 355 que está configurado para proporcionar corriente de carga a las celdas de la batería en algunas situaciones.

Las celdas de batería 345 y 350 típicamente pueden incluir iones de litio (Li-Ión) y/o polímero de litio (Li-Po) que puede utilizar diversas arquitecturas. Ya que las celdas de la batería soportan una alta densidad de energía, los PCM se utilizan para evitar dañar las baterías y otros componentes y circuitos

en el dispositivo HMD y proporcionan mitigación contra el exceso de estrés eléctrico que podría ocurrir por condiciones de sobrecorriente y/o carga y descarga que superen los límites seguros/de diseño. Cada PCM 335 y 340 puede controlar el voltaje de la celda de la batería así como el flujo de corriente en su respectivo paquete de batería. Cada PCM puede incorporar un circuito integrado (IC) que controla el estado de encendido/apagado de uno o varios interruptores de 360 y 365 que pueden implementarse, por ejemplo, como transistores de efecto de campo (FET, según sus siglas en inglés) o transistores de efecto de campo de semiconductor de óxido de metal (MOSFET, según sus siglas en inglés). Los PCM 335 y 340 incluyen además compuertas 370 y 375 que están configuradas para permitir el control externo de encendido/apagado de los interruptores FET 360 y 365 como se describe con más detalle a continuación.

Los sub-ensambles de 305, 310, 315, y 320 están ensamblados en la ensamble 300 con conectores 380, 385 y 390. Más específicamente, el primer sub-ensamble de paquete de batería 315 está operativamente acoplado al sub-ensamble de circuito intermedio 310 con el conector 380; el segundo sub-ensamble de paquete de batería 320 está operativamente acoplado al sub-ensamble de circuito intermedio 310 con el conector 385; y el sub-ensamble de circuito intermedio 310 está operativamente acoplado al sub-ensamble de circuito de lógica principal 305 con el conector 390. Cada uno de los conectores pueden ser tipos iguales o diferentes y típicamente comprenden varias partes que están respectivamente configuradas con características de coincidencia. Cada conector puede soportar uno o más conductores como se muestra por el número de referencia 395 para habilitar rutas de señales que deben establecerse con continuidad eléctrica a través del conector entre los sub-ensambles acoplados operativamente.

La Figura 4 es un diagrama de bloques funcionales de un ensamble 400 de componentes que pueden ser utilizados en otra modalidad ilustrativa de un dispositivo electrónico como el dispositivo HMD 100 (Figura 1). En este ejemplo, el tablero de lógica principal 405 está operativamente acoplado a un circuito impreso flexible 410 con el conector 490. El circuito impreso flexible 410 está operativamente acoplado a un primer paquete de batería 415 con el conector 480 y está operativamente acoplado a un segundo paquete de batería 420 con el conector 485.

En respuesta a las señales recibidas en las compuertas 470 y 475 (como se describe en detalle más adelante), el PCM 1 (indicado por el número de referencia 435) y el PCM 2 (440) están configurados para encender la energía de las respectivas celdas de batería 445 y 450 a un conductor común de alimentación principal 402 que está dispuesto a lo largo del circuito impreso flexible 410 y el tablero de lógica principal 405 y se ejecuta a través de los tres conectores 480, 485 y 490 de los interruptores FET 460 y 465 a los componentes y circuitos 425 en el tablero de lógica principal.

El conductor común de alimentación principal puede tener configuraciones alternativas en algunas implementaciones. Por ejemplo, como se muestra en el diagrama de bloques funcionales de un conjunto de 500 de los componentes en la Figura 5, el conductor común de alimentación principal 502 puede configurarse para suministrar energía a una variedad de componentes y circuitos que pueden ser distribuidos a lo largo del dispositivo HMD 100. Aquí, el conductor común de alimentación principal 502 puede suministrar energía a los componentes y circuitos 504 que están dispuestos en el circuito impreso

flexible 410, así como los componentes y circuitos 425 dispuestos en el tablero de lógica principal 405. En algunas implementaciones, el conductor común de alimentación principal 502 puede ampliarse a otros componentes y circuitos 506 adicionales en otros sub-ensambles tales como un circuito impreso flexible 508 que está operativamente acoplado al tablero de lógica principal 405 con un conector 510. Por ejemplo, el circuito impreso flexible 508 puede soportar un dispositivo periférico 512 como un sensor de imagen u otro sensor que puede ser accionado a través del conductor común de alimentación principal 502.

El dispositivo HMD 100 puede configurarse de manera que los PCM tienen conciencia del estado de cada uno de los tres conectores utilizados en los ensambles mostrados en las Figuras 3, 4 y 5. Es decir, cada PCM está configurado para detectar si los paquetes de batería, el circuito impreso flexible, y el tablero de lógica principal están correctamente ensamblados en cada uno de los tres conectores. Los PCM están configurados para permitir el encendido del dispositivo HMD 100 cuando se satisfacen ciertas condiciones de estado. Como se muestra en la tabla 600 de la Figura 6, en una modalidad ilustrativa, el PCM 1 confirma que cuatro condiciones (identificadas por los números de referencia 605, 610, 615 y 620) se cumplieron con el fin de encender, incluyendo: 1) la conexión entre el PCM 1 y el circuito impreso flexible FPC (abreviado como FPC en el dibujo) se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señal está establecida; 2) la conexión entre el tablero de lógica principal (abreviado como MLB en el dibujo) y el circuito impreso flexible se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señales se establece entre PCM 1 y el tablero de lógica principal a través del circuito impreso flexible; 3) la conexión entre PCM 2 y el circuito impreso flexible se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señal está establecida; y 4) la conexión entre el tablero de lógica principal y el circuito impreso flexible se confirma como buena de manera que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señales está establecida entre PCM 2 y el tablero de lógica principal a través del circuito impreso flexible.

Asimismo, el PCM 2 confirma que las cuatro condiciones (identificadas por los números de referencia 625, 630, 635 y 640) se satisfacen con el fin de encender, incluyendo: 1) la conexión entre el PCM 2 y el circuito impreso flexible se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señal está establecida; 2) la conexión entre el tablero de lógica principal y el circuito impreso flexible se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señales está establecida entre PCM 2 y el tablero de lógica principal a través del circuito impreso flexible; 3) la conexión entre el PCM 1 y el circuito impreso flexible se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señales está establecida; y 4) la conexión entre el tablero de lógica principal y el circuito impreso flexible se confirma como buena por lo que la continuidad eléctrica a través de una o más rutas de señales está establecida entre el PCM 1 y el tablero de lógica principal a través del circuito impreso flexible.

Como la tabla 600 de la Figura 6 muestra, ningún PCM encenderá la energía al conductor común de alimentación principal a menos que ambos PCM confirmen la integridad del conector en cada conector utilizado en el ensamble. Así, por ejemplo, el PCM 1 no intentará el encendido si es incapaz de confirmar

que PCM 2 esté ensamblado correctamente en el conector con el circuito impreso flexible y el circuito impreso flexible esté ensamblado correctamente en el conector con el tablero de lógica principal. El PCM 1 no intentará el encendido en esta situación incluso si el estado del conector es tal que el PCM 1 tiene una buena ruta al tablero de lógica principal a través del circuito impreso flexible por su propia cuenta.

La Figura 7 muestra una ruta ilustrativa 705 en un circuito de detección de baja potencia 702 que se puede utilizar por el PCM 1 en el primer paquete de batería 415 para determinar el estado del conector. La Figura 8 muestra una ruta ilustrativa 805 en el circuito de detección de baja potencia que se puede utilizar por el PCM 2 en el segundo paquete de batería 420 para determinar el estado del conector. Cada ruta 705 y 805 puede utilizar uno o más conductores 395 (Figura 3) y las rutas pueden traslapar y compartir conductores en algunas implementaciones. Cada ruta también puede ser configurada para utilizar conductores en el conductor común de alimentación principal en algunas implementaciones. Cada ruta 705 y 805 atraviesa cada conector 480, 485, y 490 al menos una vez. Refiriéndose a la Figura 7, la ruta 705 corre desde una fuente de baja alimentación V_b (indicada por el número de referencia 710) proporcionada en el PCM 2 a través del conector 485, el circuito impreso flexible 410, al tablero de lógica principal 405. La ruta 705 se extiende fuera del tablero de lógica principal 405 a través del circuito impreso flexible 410 y el conector 480 a la compuerta 470 en el PCM 1.

La fuente de baja alimentación V_b típicamente está configurada para suministrar corriente limitada de modo que el circuito de detección no presente un riesgo o cause un cortocircuito u otra falla en el caso de que un conector esté mal conectado. Ya que V_b se muestra como ahusado del PCM 2 sobre la ruta 705, V_b también puede ser configurada para provisión por parte de otros componentes en el segundo paquete de batería, como se indica en la referencia número 715. Por ejemplo, V_b puede ser suministrado por un componente que interopera con el cargador externo 355 (Figura 3). Un controlador de energía 720 puede ser opcionalmente dispuesto en el tablero de lógica principal 405 y se utiliza para controlar la señal a la compuerta 470 en algunos casos. El controlador 720 también puede ser configurado para mantener la conciencia del estado del conector para complementar o reemplazar la conciencia del estado de conector mantenida por los PCM.

Haciendo referencia a la Figura 8, la ruta 805 corre desde una fuente de baja alimentación V_b (indicada por el número de referencia 810) provista en el PCM 1 a través del conector 480, el circuito impreso flexible 410, al tablero de lógica principal 405. Ya que V_b se muestra como ahusado desde el PCM 1 sobre la ruta 805, V_b también puede ser configurado para la provisión por parte de otros componentes en el primer paquete de batería, como se indica por el número de referencia 815. El controlador de energía 720 puede ser opcionalmente utilizado para controlar la señal a la compuerta 475 en algunos casos. La ruta 805 se extiende fuera del tablero de lógica principal 405 a través del circuito impreso flexible 410 y el conector 485 a la compuerta 475 en el PCM 2. Cuando las compuertas 470 y 475 en los respectivos primero y segundo paquetes de baterías detectan la señal V_b a través del circuito de detección de baja potencia, entonces las condiciones que se muestran en la tabla 600 en la Figura 6 se satisfacen a medida que las rutas del circuito de detección atraviesan cada uno de los conectores. En consecuencia, los interruptores FET en cada PCM pueden permitir activar la energía para que fluya al

conductor común principal para el encendido. Una mala conexión en cualquier conector que interrumpa la continuidad del circuito de detección evita que la señal V_b active la compuerta en un PCM.

Las Figuras 9, 10 y 11 muestran una modalidad ilustrativa alternativa de un ensamble 900 de componentes que pueden ser utilizados en un aparato electrónico tal como dispositivo HMD 100 (Figura 1). En esta modalidad, primero y segundo paquetes de baterías 915 y 920 incluyen PCM respectivos 935 y 940 y una o más celdas de batería 945 y 950. Los PCM 935 y 940 está operativamente acoplados a través de conectores respectivos 980 y 985 a un sub-ensamble de circuito de lógica principal 905 que incluye diversos componentes y circuitos 925. El sub-ensamble de circuito de lógica principal 905 puede comprender un tablero de circuito impreso, un circuito impreso flexible, un circuito impreso rígido-flexible o combinación de los mismos. Los PCM 935 y 940 incluyen interruptores respectivos 960 y 965 tales como FET para los cuales el estado de encendido/apagado puede ser controlado por las compuertas 970 y 975.

Como se muestra en la Figura 10, en respuesta a las señales recibidas en las compuertas 970 y 975, los PCM 935 y 940 cada uno configurado está configurado para encender la energía de las respectivas celdas de batería 945 y 950 a un conductor común de alimentación principal 1002 que está dispuesto en el ensamble de circuito de lógica principal y corre a través de los conectores 980 y 985 desde los interruptores FET 960 y 965 a los componentes y circuitos 925. Un controlador de energía (no mostrado) puede opcionalmente disponerse en el sub-ensamble de circuito de lógica principal 905 y utilizarse para controlar señales a las compuertas 970 y 975 en algunos casos.

De una manera similar como con la modalidad ilustrativa de tres conectores mostrada en las Figuras 7 y 8 y se describen en el texto que las acompaña, ni el PCM 935 ni el 940 encenderán la energía al conductor común de alimentación principal 1002 salvo que ambos PCM confirmen la integridad del conector en cada conector 980 y 985 utilizado en la ensamble 900. La Figura 11 muestra las rutas ilustrativas 962 y 964 en un circuito de detección de baja potencia 1102 que se pueden utilizar por los PCM para determinar el estado del conector. Cada una de las rutas 962 y 964 puede utilizar uno o más conductores y las rutas pueden traslapar y compartir conductores en algunas implementaciones. Cada ruta puede también ser configurada para utilizar conductores en el conductor común de alimentación principal en algunas implementaciones. Cada ruta atraviesa cada conector 980 y 985 al menos una vez.

Como se muestra, la ruta 962 corre desde una fuente de baja alimentación V_b 910 provista en el PCM 2 a través del conector 985, el sub-ensamble de circuito de lógica principal 905 y el conector 980 a la compuerta 970 en PCM 1. Ya que V_b se muestra como ahusado del PCM 2 sobre la ruta 962, V_b también puede ser configurado para la provisión por parte de otros componentes en el segundo paquete de baterías, como se indica por el número de referencia 1115. La ruta 964 corre desde una fuente de baja alimentación V_b 912 provista en el PCM 1 a través del conector 980, el sub-ensamble de circuito de lógica principal 905, y el conector 985 a la compuerta 975 en el PCM 2. Ya que V_b se muestra como ahusada del PCM 1 sobre la ruta 965, V_b también puede ser configurado para la provisión por parte de otros componentes en el primer paquete de baterías, como se indica en el número de referencia 1114.

Cuando las compuertas 970 y 975 en los primero y segundo paquetes de baterías respectivos

detectan la señal V_b a través del circuito de detección de baja potencia, entonces la integridad del conector en los conectores 980 y 985 se confirma a medida que las rutas del circuito de detección atraviesan cada uno de los conectores. En consecuencia, los interruptores FET en cada PCM pueden permitir que la energía fluya al conductor común de alimentación principal 1002 (Figura 10) para el encendido. Una mala conexión en cualquier conector que interrumpa la continuidad del circuito de detección evita que la señal V_b active la compuerta en un PCM.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un método ilustrativo 1200 para ensamblar sub-ensambles que pueden ser utilizados en un dispositivo electrónico tal como el dispositivo HMD 100 (Figura 1). El método 1200 puede realizarse, por ejemplo, por un operador humano, máquina, o combinación de operador y la máquina en un entorno de fábrica cuando el dispositivo se ensamble en la fábrica. Alternativamente, el método 1200 puede ser utilizado en el campo cuando el dispositivo sea reparado o mantenido, típicamente por un operador humano. A menos que se indique expresamente lo contrario, los métodos o pasos que se muestran en el diagrama de flujo 1200 y descritos en el texto anexo no están limitados a un orden o secuencia particular. Además, algunos de los métodos o pasos del mismo pueden ocurrir o realizarse simultáneamente y no todos los métodos o pasos tienen que realizarse en una determinada implementación en función de las necesidades de dicha implementación y algunos métodos o pasos pueden ser opcionalmente utilizados.

En el paso 1205, un primer paquete de baterías está operativamente acoplado a un sub-ensamble de circuito intermedio (por ejemplo, circuito impreso flexible 410 en la Figura 4) utilizando un primer conector. En el paso 1210, un segundo paquete de baterías está operativamente acoplado al sub-ensamble de circuito intermedio utilizando un segundo conector. En el paso 1215, el sub-ensamble de circuito intermedio está operativamente acoplado a un sub-ensamble de circuito de lógica principal (por ejemplo, el tablero de lógica principal 405 en la Figura 4) utilizando un tercer conector.

En el paso 1220, después de que los sub-ensambles y los paquetes de baterías se conectan, se puede intentar el encendido del ensamble de circuito de lógica principal. El ensamble de circuito de lógica principal, sub-ensamble de circuito intermedio, o uno o más de los paquetes de baterías pueden incluir componentes a bordo tales como pantallas, indicadores, generadores de código u otros dispositivos adecuados que indican un encendido exitoso. Alternativamente, uno o más de los sub-ensambles se pueden configurar con un puerto u otra interfaz adecuada que se comunica con equipo de diagnóstico y/o supervisión externo que se puede configurar para indicar el estado de encendido. Se pueden realizar varias pruebas para verificar el ensamble apropiado y la integridad del conector. En el paso 1225, si el encendido no es exitoso, entonces uno o más de los tres conectores puede ser desconectado y luego volverse a conectar y el encendido se vuelve a intentar en el paso 1230.

Como se discutió anteriormente, la presente habilitación del encendido de dispositivo con un ensamble apropiado puede incorporarse en uno o más sistemas que son utilizados en un dispositivo de visualización de realidad virtual o mixta. Tal dispositivo puede adoptar cualquier forma adecuada, incluyendo, pero no limitado a, dispositivos cerca del ojo tal como un dispositivo HMD. Se puede utilizar una pantalla transparente en algunas implementaciones, mientras que en otras implementaciones se

puede utilizar, por ejemplo, una pantalla opaca (es decir, no transparente) utilizando una cámara basada en un sensor de paso o que mira hacia afuera.

La Figura 13 es una vista pictórica que muestra detalles adicionales del dispositivo HMD 100 ilustrativo de realidad virtual o realidad aumentada mostrado en las Figuras 1 y 2, y en la Figura 14 muestra un diagrama de bloques funcionales del dispositivo 100. El dispositivo HMD 100 comprende uno o más lentes 1302 que forman parte de un subsistema de pantalla transparente 1304, de tal forma que las imágenes pueden visualizarse usando los lentes 1302 (por ejemplo, usando proyección sobre los lentes 1302, uno o más sistemas de guía de ondas incorporados en los lentes 1302 y/o en cualquier otra forma adecuada). El dispositivo HMD 100 además comprende uno o más sensores de imagen que miran hacia afuera 1306 configurados para adquirir imágenes de una escena de fondo y/o el entorno físico que es visto por un usuario y puede incluir uno o más micrófonos 1308 configurados para detectar sonidos, tales como comandos de voz de un usuario. Los sensores de imagen que miran hacia afuera 1306 pueden incluir uno o más sensores de profundidad y/o uno o más sensores de imagen bidimensional. En arreglos alternativos, como se observó anteriormente, un dispositivo HMD de realidad aumentada o realidad virtual, en lugar de incorporar un subsistema de pantalla transparente, puede mostrar imágenes de realidad aumentada o realidad virtual a través de un modo de visor para un sensor de imagen hacia afuera.

El dispositivo HMD 100 puede incluir además un subsistema de detección de mirada 1310 configurado para detectar una dirección de la mirada de cada ojo de un usuario o una dirección o ubicación del foco, como se ha descrito anteriormente. El subsistema de detección de mirada 1310 puede configurarse para determinar direcciones de mirada de cada uno de los ojos del usuario en cualquier manera adecuada. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrativo mostrado, un subsistema de detección de mirada 1310 incluye una o más fuentes de destello 1312, tales como fuentes de luz infrarroja, que están configuradas para hacer que un destello de luz se refleje de cada globo ocular de un usuario, y uno o más sensores de imagen 1314, tales como sensores orientados hacia adentro, que están configurados para capturar una imagen de cada globo ocular del usuario. Para determinar la dirección de la mirada, se pueden utilizar cambios en los destellos de los globos oculares del usuario y/o la ubicación de la pupila de un usuario, tal y como se determina a partir de los datos de imagen obtenidos usando el sensor(es) de imagen 1314.

Además, una ubicación en donde las líneas de la mirada proyectada desde los ojos del usuario se intersecan con la pantalla externa puede utilizarse para determinar un objeto al que el usuario está mirando (por ejemplo, un objeto virtual visualizado y/u objeto de fondo real). El subsistema de detección de mirada 1310 puede tener cualquier número adecuado y disposición de fuentes de luz y sensores de imagen. En algunas implementaciones, el subsistema de detección de mirada 1310 puede ser omitido.

El dispositivo HMD 100 también puede incluir sensores adicionales. Por ejemplo, el dispositivo HMD 100 puede incluir un subsistema de sistema de posicionamiento global (GPS) 1316 para permitir que una ubicación del dispositivo HMD 100 sea determinada. Esto puede ayudar a identificar los objetos del mundo real, tales como edificios, etc., que pueden estar ubicados en el entorno físico contiguo del

usuario.

El dispositivo HMD 100 además puede incluir uno o más sensores de movimiento 1318 (por ejemplo, sensores giroscópicos, inerciales, de ejes múltiples o de aceleración) para detectar el movimiento y la posición/orientación/pose de la cabeza de un usuario cuando el usuario está usando el sistema como parte de un dispositivo HMD de realidad aumentada o realidad virtual. Los datos de movimiento se pueden utilizar, potencialmente junto con datos de destello de rastreo de ojo y datos de imagen que mira hacia afuera, para la detección de mirada, así como para la estabilización de imagen para ayudar a corregir las imágenes borrosas en imágenes del sensor(es) de imagen que mira hacia afuera 1306. El uso de los datos de movimiento puede permitir cambios en la ubicación de la mirada que será rastreada, incluso si los datos de imagen del sensor(es) de imagen que mira hacia afuera 1306 no se pueden resolver.

Además, también pueden emplearse sensores de movimiento 1318, así como un micrófono(s) 1308 y subsistema de detección de mirada 1310, como dispositivos de entrada del usuario, de tal modo que un usuario puede interactuar con el dispositivo HMD 100 a través de los gestos de los ojos, cuello y/o cabeza, así como a través de comandos verbales en algunos casos. Puede entenderse que los sensores ilustrados en las Figuras 13 y 14 y descritos en el texto que los acompaña están incluidos para el propósito de ejemplo y no pretenden ser limitantes en modo alguno, por lo que cualquier otro tipo adecuado de sensores y/o combinación de sensores se puede utilizar para satisfacer las necesidades de una determinada implementación. Por ejemplo, algunas implementaciones se pueden utilizar sensores biométricos (por ejemplo, para detectar el ritmo cardíaco y respiración, presión sanguínea, actividad cerebral, temperatura corporal, etc.) o sensores ambientales (por ejemplo, para la detección de temperatura, humedad, elevación, niveles de luz rayos UV (ultravioleta), etc.).

El dispositivo HMD 100 puede incluir además un controlador 1320 que tiene un subsistema de lógica 1322 y un subsistema de almacenamiento de datos 1324 en comunicación con los sensores, subsistema de detección de mirada 1310, subsistema de visualización 1304, y/u otros componentes a través de un subsistema de comunicaciones 1326. El subsistema de comunicaciones 1326 también puede facilitar que el dispositivo HMD sea operado conjuntamente con los recursos situados en lugares remotos, tales como procesamiento, almacenamiento, alimentación de energía, datos y servicios. Es decir, en algunas implementaciones, un dispositivo HMD puede ser operado como parte de un sistema que puede distribuir recursos y capacidades entre los diferentes componentes y subsistemas.

El subsistema de almacenamiento 1324 puede incluir instrucciones almacenadas en el mismo que son ejecutables por el subsistema de lógica 1322, por ejemplo, para recibir e interpretar las entradas de los sensores, para identificar la ubicación y los movimientos de un usuario, para identificar objetos reales mediante la reconstrucción de superficies y otras técnicas, y oscurecimiento/desvanecimiento de la pantalla en función de la distancia a los objetos para que los objetos sean vistos por el usuario, entre otras tareas.

El dispositivo HMD 100 está configurado con uno o más transductores de audio 1328 (por ejemplo, altavoces, auriculares, etc.) de modo que el audio puede ser utilizado como parte de una

experiencia de realidad aumentada o de realidad virtual. Un subsistema de manejo de energía 1330 puede incluir una o más baterías 1332 y/o módulos de circuito de protección (PCM) y una interfaz de cargador 1334 asociada y/o interfaz de alimentación remota para suministrar energía a los componentes del dispositivo HMD 100.

Se puede apreciar que el dispositivo HMD 100 se describe para el propósito de ejemplo y, por lo tanto, no pretende ser una limitante. Además se entiende que el dispositivo de visualización puede incluir sensores adicionales y/o alternativos, cámaras, micrófonos, dispositivos de entrada, dispositivos de salida, etc. de aquellos que se muestran sin apartarse del alcance de la presente disposición. Además, la configuración física de un dispositivo de visualización y de sus diversos sensores y subcomponentes puede tomar una variedad de formas diferentes sin apartarse del alcance de la presente disposición.

Como se muestra en la Figura 15, un sistema de visualización de realidad aumentada o realidad virtual utilizando la habilitación actual del encendido de dispositivo con un ensamble apropiado se puede utilizar en un dispositivo electrónico móvil o portátil 1500, tal como un teléfono móvil, teléfono inteligente, asistente digital personal (PDA), comunicador, aparato de Internet portátil, computadora de mano, cámara fotográfica o de vídeo digital, computadora portátil, dispositivo de juego para computadora, producto de ojo a ojo especializado para ver, o cualquier otro dispositivo electrónico portátil. Como se muestra, el dispositivo portátil 1500 incluye un alojamiento 1505 para alojar un módulo de comunicación 1510 para recibir y transmitir la información desde y a un dispositivo externo, o en un sistema o servicio remoto (no mostrado).

El dispositivo portátil 1500 también puede incluir un módulo de procesamiento de imagen 1515 para el manejo de la información recibida y transmitida, y un sistema de visualización virtual 1520 que soporta la visualización de imágenes. El sistema de visualización virtual 1520 puede incluir una micro-pantalla o un generador de imágenes 1525 y un motor óptico 1530. El módulo de procesamiento de imagen 1515 puede conectarse operativamente al motor óptico 1530 para proporcionar datos de imagen, tales como datos de vídeo, al generador de imágenes 1525 para mostrar una imagen en el mismo. Un expansor de pupila de salida (EPE, según sus siglas en inglés) 1535 puede ser ópticamente enlazado a un motor óptico 1530. El EPE puede incorporar o ser parte de un sistema de visualización que soporta imágenes de realidad aumentada o de realidad virtual.

La presente habilitación del encendido de dispositivo con un ensamble apropiado también se puede utilizar en un sistema de visualización de realidad aumentada o de realidad virtual utilizado en dispositivos no portátiles tales como dispositivos de juegos, consolas multimedia, computadoras personales, máquinas expendedoras, dispositivos inteligentes, dispositivos conectados a Internet, y electrodomésticos, tales como un horno, horno de microondas y otros aparatos, y otros dispositivos no portátiles.

La presente habilitación del encendido de dispositivo con un ensamble apropiado también se puede utilizar en un sistema de visualización de realidad aumentada o de realidad virtual utilizado en dispositivos no portátiles tales como dispositivos de juegos, consolas multimedia, computadoras personales, máquinas expendedoras, dispositivos inteligentes, dispositivos conectados a Internet, y

electrodomésticos, tales como un horno, horno de microondas y otros aparatos, y otros dispositivos no portátiles.

Varias modalidades ilustrativas de la presente habilitación del encendido de dispositivo con un ensamble apropiado que ahora se presentan a modo de ilustración y no como una lista exhaustiva de todas las modalidades. Un ejemplo incluye un dispositivo electrónico portátil, que comprende: primer, segundo y tercer conectores; un circuito impreso flexible; un primer paquete de baterías operativamente acoplado al circuito impreso flexible con el primer conector; un segundo paquete de batería operativamente acoplado al circuito impreso flexible con el segundo conector; un tablero de lógica principal operativamente acoplado al circuito impreso flexible con el tercer conector; un primer módulo de circuito de protección dispuesto en el primer paquete de baterías y configurado para habilitar y deshabilitar selectivamente la salida de energía del primer paquete de baterías; un segundo módulo de circuito de protección dispuesto en el segundo paquete de baterías y configurado para habilitar y deshabilitar selectivamente la salida de energía del segundo paquete de baterías; y un circuito de detección dispuesto a lo largo del circuito impreso flexible y el tablero de lógica principal e incluyendo una o más rutas de señal de detección acoplando el primer y segundo módulos de circuito de protección a través de cada uno de los primero, segundo y tercer conectores, en donde el primer paquete de baterías proporciona una primera señal de detección en el circuito de detección y el segundo paquete de baterías está configurado para proporcionar una segunda señal de detección en el circuito de detección, y el primer módulo de circuito de protección permite la salida de energía desde el primer paquete de baterías cuando detecta la segunda señal de detección en el circuito de detección y desactiva la salida de energía del primer paquete de baterías cuando no detecta la segunda señal de detección a través del circuito de detección, y el segundo módulo de circuito de protección permite la salida de energía del segundo paquete de baterías cuando detecta la primera señal de detección a través del circuito de detección y desactiva la salida de energía del segundo paquete de baterías cuando falla al detectar la primera señal de detección a través del circuito de detección.

En otro ejemplo, el tablero de lógica principal está dispuesto en una sección frontal del dispositivo electrónico portátil que está configurado para ser ubicado cerca de la cara o de la frente de un usuario cuando el dispositivo electrónico portátil se está usando por el usuario. En otro ejemplo, al menos una parte del circuito impreso flexible está dispuesta en la sección frontal del dispositivo electrónico portátil.

En otro ejemplo, el primero y el segundo paquetes de baterías, respectivamente, están dispuestos en las secciones de lado izquierdo y de lado derecho del dispositivo electrónico portátil, la sección de lado izquierdo se encuentra próxima a un lado izquierdo de la cabeza de un usuario cuando el dispositivo electrónico portátil es usado por el usuario, y la sección de lado derecho está ubicada próximo al lado derecho de la cabeza del usuario cuando el dispositivo electrónico portátil es usado por el usuario. En otro ejemplo, el primer conector se encuentra próximo a una interfaz entre la sección frontal y la sección de lado izquierdo y el segundo conector se encuentra próximo a una interfaz entre la sección frontal y la sección de lado derecho. En otro ejemplo, el dispositivo electrónico portátil incluye además uno o más transistores de efecto de campo (FET, según sus siglas en inglés) en cada uno de los primero y segundo

módulos de circuito de protección. En otro ejemplo, la una o más rutas de señal de detección son rutas de baja energía. En otro ejemplo, cada uno de los módulos de circuito de protección incluye lógica configurada para implantar un estado de conciencia de integridad del conector. En otro ejemplo, el dispositivo electrónico portátil comprende además un conductor común de alimentación principal distribuido a lo largo del circuito impreso flexible y el tablero de lógica principal en donde la energía de los primero y segundo paquetes de baterías es la salida de los respectivos primero y segundo módulos de circuito de protección al conductor común de alimentación principal. En otro ejemplo, el dispositivo electrónico portátil está implementado en un dispositivo de visualización montado en la cabeza.

Otro ejemplo más incluye un ensamble configurado para usarse en un dispositivo electrónico, que comprende: un sub-ensamble de circuito intermedio que comprende un circuito impreso flexible o un tablero de circuito impreso; un primer paquete de baterías que comprende un primer conjunto de una o más celdas de batería y un primer módulo de circuito de protección configurado para conmutar el encendido y apagado desde el primer paquete de baterías; un segundo paquete de baterías que comprende un segundo conjunto de una o más celdas de batería y un segundo módulo de circuito de protección configurado para conmutar el encendido y apagado del segundo paquete de baterías; un conductor común de alimentación dispuesto en el sub-ensamble de circuito intermedio; un primer conector configurado para operativamente acoplar el primer paquete de batería al sub-ensamble de circuito intermedio y proporcionar al menos una conexión eléctrica del primer paquete de baterías al conductor común de alimentación; un segundo conector configurado para operativamente acoplar el segundo paquete de baterías al sub-ensamble de circuito intermedio y proporcionar al menos una conexión eléctrica del segundo paquete de baterías al conductor común de alimentación; y en donde los primero y segundo módulos de circuito de protección cada uno están configurados para verificar, como condiciones que se deben cumplir antes de cambiar la salida de energía en el conductor común de alimentación, que esté establecida la continuidad eléctrica entre el primer paquete de baterías y el sub-ensamble de circuito intermedio en el primer conector, y que esté establecida la continuidad eléctrica entre el segundo paquete de baterías y el sub-ensamble de circuito intermedio en el segundo conector.

En otro ejemplo, el ensamble además comprende: un sub-ensamble de circuito de lógica principal que comprende un segundo circuito impreso flexible o un segundo tablero de circuito impreso; y un tercer conector configurado para acoplar operativamente el sub-ensamble de circuito intermedio al sub-ensamble de circuito de lógica principal y proporcionando al menos una conexión eléctrica entre una porción del conductor común de alimentación en el sub-ensamble de circuito intermedio y una porción del conductor común dispuesto en el sub-ensamble de circuito de lógica principal y en donde se establece la continuidad eléctrica entre el sub-ensamble de circuito intermedio y el sub-ensamble de circuito de lógica principal en el tercer conector como una condición para ser satisfecha antes de la conmutación salida de energía al conductor común de alimentación. En otro ejemplo, cada una de las celdas de la batería en cada uno de los primero y segundo paquetes de baterías suministra un voltaje nominal y las celdas de la batería están dispuestas en una configuración paralela para que el conductor común de alimentación funcione al voltaje nominal cuando el ensamble se enciende. En otro ejemplo, la verificación de cada uno

de los primero y segundo módulos de circuito de protección se realiza mediante la recepción de una señal de detección del otro paquete de baterías a través de un circuito de detección que tiene una ruta de señal que incluye cada uno de los primero, segundo y tercer conectores, la señal de detección recibida si cada uno de los sub-ensambles esté correctamente ensamblado en los respectivos de primero, segundo y tercer conectores. En otro ejemplo, la señal de detección se genera cuando los primero y segundo paquetes de baterías están acoplados a un cargador externo. En otro ejemplo, el ensamble además comprende un controlador dispuesto en el sub-ensamble de circuito de lógica principal, el controlador está configurado para controlar la operación del circuito de detección. En otro ejemplo, el controlador está configurado para mantener la conciencia del estado del conector de cada primero, segundo y tercer conectores.

Otro ejemplo incluye un método para ensamblar un sub-ensamble utilizable en un dispositivo electrónico, el método comprende: usar un primer conector, conectando eléctricamente un primer paquete de baterías a un sub-ensamble de circuito intermedio que comprende uno o más de un primer circuito impreso flexible o un primer tablero de circuito impreso, el primer paquete de baterías incluye un primer módulo de circuito de protección y un primer conjunto de una o más celdas de batería; usar un segundo conector, conectando eléctricamente un segundo paquete de baterías al sub-ensamble de circuito intermedio, el segundo paquete de baterías incluyendo un segundo módulo de circuito de protección y un segundo conjunto de una o más celdas de la batería; usar un tercer conector, conectando eléctricamente el sub-ensamble de circuito intermedio a una sub-ensamble de circuito de lógica principal, el sub-ensamble de circuito de lógica principal comprendiendo uno o más de un segundo circuito impreso flexible o un segundo tablero de circuito impreso; intentar encender el sub-ensamble de circuito de lógica principal; y si el encendido es no exitoso, desconectar y volver a conectar uno o más de los primero, segundo y tercera conectores y volver a intentar el encendido, en donde cada uno de los primero y segundo módulos de circuito de protección está configurado para detectar un estado de la integridad de la conexión en cada uno de los primero, segundo y tercer conectores y habilitar el encendido cuando la integridad de la conexión en cada uno de los primero, segundo y tercer conectores es verificada por cada uno de los primero y segundo módulos de circuito de protección.

En otro ejemplo, los primero y segundo módulos de circuito de protección detectan el estado de integridad del conector mediante un circuito de detección dispuesto a lo largo del sub-ensamble de circuito intermedio y sub-ensamble de circuito de lógica principal, el circuito de detección incluyendo una o más rutas de señal de detección acoplando los primero y segundo módulos de circuito de protección a través de cada uno de los primero, segundo y tercer conectores. En otro ejemplo, el método incluye además la observación de un código o un mensaje que indica el estado de integridad de la conexión en el sub-ensamble ensamblado.

La materia objeto descrita anteriormente se proporciona solamente en forma de ilustración y no debe interpretarse como una limitación. Se pueden hacer varias modificaciones y cambios a la materia objeto aquí descrita sin seguir las modalidades y aplicaciones ilustrativas mostradas y descritas, y sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención, que se establece en las siguientes

reclamaciones.

5

10

15

20

25

30

35