(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 740 987**

(51) Int. Cl.:

B64D 41/00 (2006.01)
F02N 11/08 (2006.01)
H02P 9/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2013** **E 13171202 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 2676882**

(54) Título: **Arquitectura de potencia de CC para arranque remoto de APU**

(30) Prioridad:

19.06.2012 US 201213526553

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.02.2020

(73) Titular/es:

THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596 , US

(72) Inventor/es:

NGUYEN, PHUOC D.

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 740 987 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

Arquitectura de potencia de CC para arranque remoto de APU

Antecedentes

Las realizaciones de la presente divulgación se refieren generalmente a un circuito. Más particularmente, las realizaciones de la presente divulgación se refieren a circuitos de arranque de motor.

El documento US 2 798 166 describe un método y un aparato para arrancar turbinas de gas. Se refiere generalmente a circuitos de control para dinamos de corriente continua y más específicamente a unidades auxiliares de potencia que presentan generadores para el suministro de energía a motores para arranque y accionamiento de aeronave a turborreactor.

Las unidades auxiliares de potencia (APU) son dispositivos en vehículos tal como aeronave que proporcionan una fuente auxiliar de energía eléctrica además de o en ausencia de potencia generada en tierra (por ejemplo, cuando una aeronave está en una puerta o aparcada) o generadores de motor principales (por ejemplo, durante rodaje por medio del motor o en vuelo). Generalmente, las APU se encuentran en aeronaves comerciales, y vehículos de tierra y agua más grandes tales como tanques, camiones y barcos. Una APU de aeronave para poner en marcha sistemas eléctricos de aeronave puede producir generalmente una corriente CC de 28V o una corriente CA de 400 Hz a una tensión de 115V.

Sumario

Se presentan un circuito y métodos para arranque remoto de unidad auxiliar de potencia (APU). Se acopla un primer nodo a una toma de tierra mediante accionamiento de un interruptor momentáneo para iniciar una activación, y el primer nodo se acopla a la toma de tierra mediante accionamiento de un relé de bloqueo en respuesta a la activación. Una unidad auxiliar de potencia se acopla a una batería caliente mediante accionamiento de un relé bipolar en respuesta a la activación.

De este modo, una APU puede arrancarse de forma remota mediante un control exterior tal como un interruptor de arranque remoto cercano a una puerta de entrada de la tripulación de un avión oscuro y frío. Los circuitos de control de arranque de la APU, circuitos de protección del fuego de la APU y circuitos de combustible relacionados se alimentan mediante una batería caliente bus para arrancar la APU cuando el interruptor externo de arranque remoto se activa momentáneamente. La fuente de alimentación de los circuitos relacionados se volverá a conmutar a un bus de batería principal cuando el operador/tripulación de vuelo encienda el interruptor de batería principal o lleven potencia de CA en línea.

En una realización, un circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto comprende un interruptor momentáneo, un relé de bloqueo, un relé bipolar, y un relé de desbloqueo. El interruptor momentáneo acopla un primer nodo a una toma de tierra para iniciar una activación. El relé de bloqueo acopla el primer nodo a la toma de tierra en respuesta a la activación, y desacopla el primer nodo de la toma de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo. El relé bipolar acopla una unidad auxiliar de potencia a una batería caliente en respuesta a la activación, y a un bus de potencia principal en respuesta a la desactivación. El relé de desbloqueo acopla el segundo nodo a la batería caliente, e inicia la desactivación desacoplando el segundo nodo de la batería caliente en respuesta a la unidad auxiliar de potencia que arranca.

En otra realización, un método para arranque remoto de unidad auxiliar de potencia acopla un primer nodo a una toma de tierra mediante accionamiento de un interruptor momentáneo para iniciar una activación. El método acopla además el primer nodo a la toma de tierra mediante accionamiento de un relé de bloqueo en respuesta a la activación, y acopla una unidad auxiliar de potencia a una batería caliente mediante accionamiento de un relé bipolar en respuesta a la activación.

En una realización adicional, un método para proporcionar un circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto proporciona un interruptor momentáneo operable para acoplar un primer nodo a una toma de tierra para iniciar una activación. El método proporciona además un relé de bloqueo que acopla el primer nodo a la toma de tierra en respuesta a la activación, y desacopla el primer nodo de la toma de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo. El método proporciona además un relé bipolar que acopla una unidad auxiliar de potencia a una batería caliente en respuesta a la activación, y a un bus de potencia principal en respuesta a la desactivación. El método proporciona además un relé de desbloqueo que acopla el segundo nodo a la batería caliente, y que inicia la desactivación del segundo nodo desacoplando el segundo nodo de la batería caliente en respuesta a la unidad auxiliar de potencia que arranca.

Se proporciona este sumario para introducir una selección de conceptos de forma simplificada que se describen más detalladamente a continuación en la descripción detallada. Este sumario no pretende identificar características clave o características esenciales del contenido reivindicado, ni se pretende utilizar como una ayuda en la determinación del alcance del contenido reivindicado.

Breve descripción de los dibujos

Un entendimiento más completo de realizaciones de la presente divulgación puede derivarse haciendo referencia a la descripción detallada y reivindicaciones cuando se considere junto con las siguientes figuras, en las que números de referencia similares hacen referencia a elementos similares a lo largo de las figuras. Las figuras se proporcionan para facilitar el entendimiento de la divulgación sin limitar la amplitud, alcance, escala, o aplicabilidad de la divulgación. Los dibujos no están necesariamente hechos a escala.

La figura 1 es una ilustración de un diagrama de flujo de una metodología de producción y servicio de aeronave a modo de ejemplo.

La figura 2 es una ilustración de un diagrama de bloques de una aeronave a modo de ejemplo.

La figura 3 es una ilustración de un circuito de arranque de unidad de potencia remoto a modo de ejemplo según una realización de la divulgación.

La figura 4 es una ilustración de un diagrama de flujo a modo de ejemplo que muestra un procedimiento para arranque remoto de unidad auxiliar de potencia según una realización de la divulgación.

La figura 5 es una ilustración de un diagrama de flujo a modo de ejemplo que muestra un procedimiento para proporcionar un circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según una realización de la divulgación.

Descripción detallada

La siguiente descripción detallada es a modo de ejemplo en su naturaleza y no pretende limitar la divulgación o la aplicación y utilizaciones de las realizaciones de la divulgación. Descripciones de dispositivos, técnicas, y aplicaciones específicos se proporcionan solo como ejemplos. Modificaciones a los ejemplos descritos en el presente documento resultarán fácilmente evidentes para los expertos habituales en la técnica, y los principios generales definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros ejemplos y aplicaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. La presente divulgación debe conceder alcance consistente con las reivindicaciones, y no limitarse a los ejemplos descritos y mostrados en el presente documento.

Pueden describirse realizaciones de la divulgación en el presente documento en cuanto a componentes funcionales y/o de bloque lógico y diversas etapas de procesamiento. Debe apreciarse que tales componentes de bloque pueden realizarse por cualquier número de componentes hardware, software, y/o firmware configurados para realizar las funciones especificadas. Con el fin de abreviar, no se describirán detalladamente en el presente documento técnicas y componentes convencionales relacionados con circuitos electrónicos, dispositivos electrónicos, unidades auxiliares de potencia, y otros aspectos funcionales de sistemas descritos en el presente documento (y los componentes de operación individuales de los sistemas). Además, los expertos en la técnica apreciarán que las realizaciones de la presente divulgación pueden practicarse junto con una variedad de hardware y software, y que las realizaciones descritas en el presente documento son meramente realizaciones a modo de ejemplo de la divulgación.

Se describen realizaciones de la divulgación en el presente documento en el contexto de una aplicación no limitativa, concretamente, un circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia de aeronave. Las realizaciones de la divulgación, sin embargo, no se limitan a aplicaciones de circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia de aeronave de este tipo, y las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse también en otras aplicaciones. Por ejemplo, pero sin limitación, pueden aplicarse realizaciones a unidades auxiliares de potencia de tren, unidades auxiliares de potencia de barco, generadores, u otras aplicaciones de arranque de motor.

Como será evidente para un experto habitual en la técnica tras leer esta descripción, los siguientes son ejemplos y realizaciones de la divulgación y no están limitados a la operación según estos ejemplos. Pueden utilizarse otras realizaciones y pueden realizarse cambios estructurales sin apartarse del alcance de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación.

Una unidad auxiliar de potencia (APU) puede arrancarse de forma remota mediante un control exterior tal como un interruptor de arranque remoto cercano a una puerta de entrada de la tripulación de un avión oscuro y frío. Un circuito de control de arranque APU y/u otro controlador APU, circuitos de protección del fuego de la APU y circuitos de combustible relacionados se alimentan por una batería caliente bus para arrancar la APU cuando el interruptor externo de arranque remoto se activa momentáneamente. La fuente de alimentación de los circuitos relacionados se volverá a conmutar a un bus de batería principal cuando el operador/tripulación de vuelo encienda un interruptor de batería principal o lleve energía de CA en línea.

Haciendo referencia más particularmente a los dibujos, pueden describirse realizaciones de la divulgación en el contexto de un método 100 de servicio y fabricación de aeronave a modo de ejemplo (método 100) como se muestra en la figura 1 y una aeronave 200 como se muestra en la figura 2. Durante la preproducción, el método 100 puede comprender especificación y diseño 104 de la aeronave 200, y aprovisionamiento 106 de material. Durante la producción, tienen lugar la fabricación 108 de componente y subensamblaje (procedimiento 108) e integración 110 de sistema de la aeronave 200. A partir de ahí, la aeronave 200 puede pasar certificación 112 y entrega con el fin de situarse en servicio

114. Mientras está en servicio por un consumidor, la aeronave 200 está programada para mantenimiento 116 y servicio de rutina (que pueden comprender también modificación, reconfiguración, reacondicionamiento, y así sucesivamente).

Cada uno de los procedimientos del método 100 puede realizarse o llevarse a cabo por un integrador del sistema, un tercer equipo, y/o un operador (por ejemplo, un usuario). Para los propósitos de esta descripción, un integrador del sistema puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronave y subcontratistas del sistema principal; un tercer equipo puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, cualquier número de proveedores, subcontratistas, y distribuidores; y un operador puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, una línea aérea, compañía arrendataria, entidad militar, organización de servicio; y similares.

Como se muestra en la figura 1, la aeronave 200 producida por el método 100 puede comprender una aeroestructura 218 con una pluralidad de sistemas 220 y un interior 222. Ejemplos de sistemas de alto nivel de los sistemas 220 comprenden uno o más de un sistema 224 de propulsión, un sistema 226 eléctrico, un sistema 228 hidráulico, un sistema 230 medioambiental, y un circuito 232 de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto. También puede incluirse cualquier número de otros sistemas. A pesar de que se muestra un ejemplo de un aeroespacial, las realizaciones de la divulgación pueden aplicarse a otras industrias.

Pueden emplearse aparatos y métodos contenidos en el presente documento durante una cualquiera o más de las etapas del método 100. Por ejemplo, componentes o subensamblajes que se corresponden a la producción del procedimiento 108 pueden fabricarse o construirse de un modo similar a componentes o subensamblajes producidos mientras la aeronave 200 está en servicio. Además, pueden utilizarse una o más realizaciones del aparato, realizaciones del método, o una combinación de las mismas durante etapas de producción del procedimiento 108 y la integración 110 de sistema, por ejemplo, mediante ensamblaje acelerado sustancialmente de o reduciendo el coste de una aeronave 200. De forma similar, puede utilizarse una o más realizaciones del aparato, realizaciones del método, o una combinación de las mismas mientras la aeronave 200 está en servicio, por ejemplo y sin limitación, para mantenimiento 116 y servicio.

La figura 3 es una ilustración de un circuito 300 de arranque de unidad de potencia remoto a modo de ejemplo según una realización de la divulgación. El circuito 300 puede comprender un interruptor 302 momentáneo, un relé 304 de bloqueo, un relé 306 bipolar, un relé 308 de desbloqueo, una batería 310 caliente, un bus 312 de batería principal, una unidad 314 auxiliar de potencia (APU), y un circuito 324 de control de arranque APU.

El interruptor 302 momentáneo (interruptor 302 de arranque APU remoto) está configurado para acoplar un primer nodo 320 a una toma 318 de tierra para iniciar una activación. El interruptor 302 momentáneo se cierra al acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra, y se vuelve a abrir (se libera) en un corto período de tiempo retirando el acoplamiento del primer nodo 320 a la toma 318 de tierra a través del interruptor 302 momentáneo. Por ejemplo, pero sin limitación, para una operación manual, el interruptor 302 momentáneo se cierra cuando se presiona un botón, y se vuelve a abrir cuando se libera el botón (por ejemplo, aproximadamente 1-2 segundos). El interruptor 302 momentáneo puede accionarse por, por ejemplo, pero sin limitación, una operación remota, una operación local, una operación inalámbrica, una operación por infrarrojos, un botón presionado, operación manual, u otro tipo de operación. El interruptor 302 momentáneo puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, un interruptor de contacto momentáneo, un interruptor unipolar unidireccional momentáneo, un interruptor de rebote, u otro interruptor.

La activación puede comprender activación del relé 306 bipolar y el relé 304 de bloqueo. Acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra inicia el arranque de la APU 314 mediante la activación del relé 306 bipolar y el relé 304 de bloqueo. El interruptor 302 momentáneo puede activar el relé 306 bipolar mediante, por ejemplo, pero sin limitación, acoplar una bobina 332 del relé 306 bipolar a la toma 318 de tierra. De este modo, una corriente fluye de la batería 310 caliente a través la bobina 332 a la toma 318 de tierra haciendo que el relé 306 bipolar acople la APU 314 a la batería 310 caliente (por ejemplo, mediante un bus 316). Acoplar la APU 314 a la batería 310 caliente arranca la APU 314.

El interruptor 302 momentáneo puede activar el relé 304 de bloqueo mediante, por ejemplo, pero sin limitación, acoplamiento de una bobina 334 del relé 304 de bloqueo a la toma 318 de tierra. De este modo, una corriente fluye de la batería 310 caliente a través de la bobina 334 a la toma 318 de tierra haciendo que el relé 304 de bloqueo acople la bobina 332 del relé 306 bipolar a la toma 318 de tierra. De este modo, la bobina 332 del relé 306 bipolar puede permanecer acoplado a la toma 318 de tierra después de que el interruptor 302 momentáneo se vuelva a abrir y hasta que el relé 304 de bloqueo se desactive, lo que desacopla la bobina 332 del relé 306 bipolar de la toma 318 de tierra.

El relé 304 de bloqueo está configurado para acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra en respuesta a la activación. El relé 304 de bloqueo está configurado además para desacoplar el primer nodo 320 de la toma 318 de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo 322. Por ejemplo, pero sin limitación, el relé 304 de bloqueo puede comprender un interruptor 340 unipolar unidireccional (mostrado en una posición abierta) controlado por la bobina 334, u otra configuración de interruptor. El relé 304 de bloqueo se activa cuando una corriente fluye a través de la bobina 334. Cuando la corriente fluye a través de la bobina 334, el interruptor 340 unipolar unidireccional acopla el primer nodo 320 y la bobina 332 del relé 306 bipolar a la toma 318 de tierra. De este modo, el relé 306 bipolar se activa o permanece activado.

El relé 304 de bloqueo se desactiva cuando la corriente no fluye a través de la bobina 334, por ejemplo, cuando el segundo nodo 322 se desactiva desacoplando la batería 310 caliente. Cuando la corriente no fluye a través de la bobina 334, el interruptor 340 unipolar unidireccional desacopla el primer nodo 320 y la bobina 332 del relé 306 bipolar de la toma 318 de tierra. De este modo, el relé 306 bipolar se desactiva.

El relé 306 bipolar está configurado para acoplar la APU 314 y el circuito 324 de control de arranque APU a la batería 310 caliente en respuesta a la activación. El relé 306 bipolar está configurado además para acoplar la APU 314 al bus 312 de batería principal en respuesta a la desactivación. Por ejemplo, pero sin limitación, el relé 306 bipolar puede comprender un interruptor 342 unipolar bidireccional (mostrado en una posición abierta) controlado por la bobina 332, u otra configuración de interruptores. El relé 306 bipolar se activa cuando una corriente fluye a través de la bobina 332. Cuando la corriente fluye de la batería 310 caliente a través de la bobina 332 a la toma 318 de tierra, el interruptor 342 unipolar bidireccional acopla la APU 314 y el circuito 324 de control de arranque APU a la batería 310 caliente.

El relé 306 bipolar se desactiva cuando la corriente no fluye a través de la bobina 332, por ejemplo, cuando el relé 304 de bloqueo se desactiva desacoplando la bobina 332 de la toma 318 de tierra. Cuando la corriente no fluye de la batería 310 caliente a través de la bobina 332 a la toma 318 de tierra, el interruptor 342 unipolar bidireccional acopla la APU 314 y el circuito 324 de control de arranque APU al bus 312 de batería principal.

El relé 308 de desbloqueo está configurado para acoplar el segundo nodo 322 a la batería 310 caliente. El relé 308 de desbloqueo está configurado además para iniciar la desactivación del segundo nodo 322 desacoplando el segundo nodo 322 de la batería 310 caliente en respuesta al arranque de la APU 314. Por ejemplo, pero sin limitación, el relé 308 de desbloqueo puede comprender un interruptor 344 unipolar bidireccional (mostrado en una posición abierta) controlado por una bobina 336, u otra configuración de interruptores. Cuando una corriente fluye del bus 312 de batería principal (por ejemplo, cuando el bus 312 de batería principal tiene energía porque la APU ha arrancado) a través de la bobina 336 a la toma 318 de tierra, el interruptor 344 unipolar bidireccional desacopla la batería 310 caliente del segundo nodo 322 y la bobina 334 del relé 304 de bloqueo. De este modo, la bobina 334 del relé 304 de bloqueo se desactiva (sin alimentación) y el interruptor 340 unipolar unidireccional se abre.

Cuando la corriente no fluye del bus 312 de batería principal a través de la bobina 336 a la toma 318 de tierra, el interruptor 344 unipolar bidireccional acopla la batería 310 caliente al segundo nodo 322 y la bobina 334 del relé 304 de bloqueo. Como resultado, la bobina 334 del relé 304 de bloqueo está bajo control del interruptor 302 momentáneo que controla una ruta a la toma 318 de tierra para que una corriente fluya de la batería 310 caliente a través de la bobina 334.

La batería 310 caliente puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, una batería de hidruro metálico de níquel, una batería de litio, una batería de ion de litio, u otra batería. La batería 310 caliente puede comprender una batería que comprende energía eléctrica o que está cargada con energía eléctrica.

El bus 312 de batería principal puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, un bus eléctrico de aeronave principal, un bus eléctrico auxiliar, un bus de potencia de tren, u otro bus de potencia. El bus 312 de batería principal puede acoplarse a la APU 314 y cargarse con energía eléctrica cuando la APU 314 se ha arrancado (por ejemplo, está en funcionamiento).

La unidad 314 auxiliar de potencia (APU) puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, un motor diesel, una célula de combustible, u otro motor. La APU 314 puede comprender también el circuito 324 de control de arranque APU. La unidad 314 auxiliar de potencia (APU) puede operarse para arrancar cuando está acoplada a la batería 310 caliente.

El circuito 324 de control de arranque APU puede operarse para iniciar y controlar una secuencia de arranque de la APU 314. El circuito 324 de control de arranque APU puede comprender, por ejemplo, pero sin limitación, un controlador de APU, un circuito de protección del fuego de APU, circuitos de control de combustible, una unidad de control electrónica de APU, u otros circuitos de APU relacionados.

La figura 4 es una ilustración de un diagrama de flujo a modo de ejemplo que muestra un procedimiento 400 para arranque remoto de unidad auxiliar de potencia según una realización de la divulgación. Las diversas tareas realizadas en relación con el procedimiento 500 pueden realizarse mecánicamente, mediante software, hardware, firmware, software legible por ordenador, medio de almacenamiento legible por ordenador, o cualquier combinación de los mismos. Debe apreciarse que el procedimiento 400 puede incluir cualquier número de tareas adicionales o alternativas, las tareas mostradas en la figura 4 no necesitan realizarse en el orden ilustrado, y el procedimiento 400 puede incorporarse en un procedimiento más completo o en un procedimiento que presenta funcionalidades adicionales no descritas en detalle en el presente documento.

Para fines ilustrativos, la siguiente descripción de un procedimiento 400 puede referirse a elementos mencionados anteriormente junto con la figura 3. En algunas realizaciones, pueden realizarse partes del procedimiento 400 mediante diferentes elementos del circuito 300 tales como: el interruptor 302 momentáneo, el relé 304 de bloqueo, el relé 306 bipolar, el relé 308 de desbloqueo, la batería 310 caliente, el bus 312 de batería principal, etc. Debe apreciarse que el procedimiento 400 puede incluir cualquier número de tareas adicionales o alternativas, las tareas mostradas en la figura 4 no necesitan realizarse en el orden ilustrado, y el procedimiento 400 puede incorporarse en un procedimiento más

completo o en un procedimiento que presente funcionalidades adicionales no descritas con más detalle en el presente documento.

El procedimiento 400 puede comenzar mediante el desacoplamiento de un primer nodo tal como el primer nodo 320 a una toma de tierra tal como la toma 318 de tierra mediante accionamiento de un interruptor momentáneo tal como el interruptor 302 momentáneo para iniciar una activación (tarea 402).

El procedimiento 400 puede continuar mediante acoplamiento del primer nodo 320 a la toma 318 de tierra mediante accionamiento de un relé de bloqueo tal como el relé 304 de bloqueo en respuesta a la activación (tarea 404).

El procedimiento 400 puede continuar mediante acoplamiento de una unidad auxiliar de potencia tal como la APU 314 a una batería caliente tal como la batería 310 caliente mediante accionamiento de un relé bipolar tal como el relé 306 bipolar en respuesta a la activación (tarea 406). La APU 314 comprende el circuito 324 de control de arranque APU que también está acoplado a la batería 310 caliente mediante al accionamiento del relé 306 bipolar.

El procedimiento 400 puede continuar mediante la iniciación de una desactivación mediante el desacoplamiento de un segundo nodo tal como el segundo nodo 322 de la batería 310 caliente mediante accionamiento de un relé de desbloqueo tal como el relé 308 de desbloqueo en respuesta al arranque de la unidad 314 auxiliar de potencia (tarea 408).

El procedimiento 400 puede continuar mediante el desacoplamiento del primer nodo 320 de la toma 318 de tierra mediante accionamiento del relé 304 de bloqueo en respuesta a la desactivación (tarea 410).

El procedimiento 400 puede continuar mediante acoplamiento de la unidad 314 auxiliar de potencia a un bus de potencia principal tal como el bus 312 de batería principal mediante accionamiento del relé 306 bipolar en respuesta a la desactivación (tarea 412).

El procedimiento 400 puede continuar mediante acoplamiento del segundo nodo 322 a la batería 310 caliente mediante accionamiento del relé 308 de desbloqueo (tarea 414).

El procedimiento 400 puede continuar mediante la activación del interruptor 302 momentáneo por uno de: activación remota, y activación local (tarea 416). El interruptor momentáneo puede localizarse en un exterior 326 de un vehículo 330. El interruptor momentáneo puede localizarse cerca de una puerta de entrada de la tripulación 328 del vehículo 330, en el que el vehículo 330 comprende una aeronave 330.

La figura 5 es una ilustración de un diagrama de flujo a modo de ejemplo que muestra un procedimiento 500 para proporcionar un circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según una realización de la divulgación. Las diversas tareas realizadas en relación con el procedimiento 500 pueden realizarse mecánicamente, mediante software, hardware, firmware, software legible por ordenador, medio de almacenamiento legible por ordenador, o cualquier combinación de los mismos. Debe apreciarse que el procedimiento 500 puede incluir cualquier número de tareas adicionales o alternativas, las tareas mostradas en la figura 5 no necesitan realizarse en el orden ilustrado, y el procedimiento 500 puede incorporarse a un procedimiento más completo o un procedimiento que presente funcionalidades adicionales no descritas con detalle en el presente documento.

Para fines ilustrativos, la siguiente descripción del procedimiento 500 puede referirse a elementos mencionados anteriormente en relación con la figura 3. En algunas realizaciones, partes del procedimiento 500 pueden realizarse por diferentes elementos del circuito 300 tales como: el interruptor 302 momentáneo, el relé 304 de bloqueo, el relé 306 bipolar, el relé 308 de desbloqueo, la batería 310 caliente, el bus 312 de batería principal, etc. Debe apreciarse que el procedimiento 500 puede incluir cualquier número de tareas adicionales o alternativas, las tareas mostradas en la figura 5 no necesitan realizarse en el orden ilustrado, y el procedimiento 500 puede incorporarse a un procedimiento más completo o a un procedimiento que presente funcionalidades adicionales no descritas con detalle en el presente documento.

El procedimiento 500 puede comenzar proporcionando un interruptor momentáneo tal como el interruptor 302 momentáneo operable para acoplar un primer nodo tal como el primer nodo 320 a una toma de tierra tal como la toma 318 de tierra para iniciar una activación (tarea 502). El interruptor 302 momentáneo puede situarse, por ejemplo, pero sin limitación, en un exterior de un vehículo. Por ejemplo, el interruptor 302 momentáneo puede situarse en el exterior 326 cercano a la puerta 328 de entrada de la tripulación de la aeronave 330. El interruptor momentáneo puede activarse remota o localmente por un operador.

El procedimiento 500 puede continuar proporcionando un relé de bloqueo tal como el relé 304 de bloqueo operable para acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra en respuesta a la activación, y desacoplar el primer nodo 320 de la toma 318 de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo tal como el segundo nodo 322 (tarea 504).

El procedimiento 500 puede continuar proporcionando un relé bipolar tal como el relé 306 bipolar operable para acoplar una unidad auxiliar de potencia tal como la APU 314 a una batería caliente tal como la batería 310 caliente en respuesta a la activación, y un bus de potencia principal tal como el bus 312 de batería principal en respuesta a la desactivación del segundo nodo 322 (tarea 506).

El procedimiento 500 puede continuar proporcionando un relé de desbloqueo tal como el relé 308 de desbloqueo operable para acoplar el segundo nodo 322 a la batería 310 caliente, e iniciar la desactivación del segundo nodo 322 mediante el desacoplamiento del segundo nodo 322 de la batería 310 caliente en respuesta al arranque de la unidad 314 auxiliar de potencia (tarea 508).

El procedimiento 500 puede continuar proporcionando el interruptor 302 momentáneo en un exterior tal como el exterior 326 de un vehículo tal como el vehículo 330 (tarea 510).

El procedimiento 500 puede continuar proporcionando el interruptor 302 momentáneo cercano a una puerta de entrada de la tripulación tal como la puerta de entrada de la tripulación 328 del vehículo 330, en el que el vehículo 330 comprende una aeronave tal como la aeronave 330 (tarea 512).

De este modo, una APU puede arrancarse de forma remota mediante un control exterior tal como un interruptor momentáneo cercano a una puerta de entrada de la tripulación de un avión oscuro y frío.

En las figuras y el texto, en un aspecto, se da a conocer un circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto que incluye: un interruptor 302 momentáneo operable para acoplar un primer nodo 320 a una toma 318 de tierra para iniciar una activación, un relé 304 de bloqueo operable para: acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra en respuesta a la activación, y desacoplar el primer nodo 320 de la toma 318 de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo 322, un relé 306 bipolar operable para acoplar una unidad 314 auxiliar de potencia a: una batería 310 caliente en respuesta a la activación, y un bus de potencia principal 312 en respuesta a la desactivación, y un relé 308 de desbloqueo operable para: acoplar el segundo nodo 322 a la batería 310 caliente, e iniciar la desactivación mediante el desacoplamiento del segundo nodo 322 de la batería 310 caliente en respuesta al arranque de la unidad 314 auxiliar de potencia.

En una variación, el circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto incluye en el que acoplar la batería 310 caliente a la unidad 314 auxiliar de potencia arranca la unidad 314 auxiliar de potencia. En otra variación, el circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto incluye en el que el interruptor 302 momentáneo se sitúa en un exterior de un vehículo. En aún otra variación, el circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto incluye en el que el vehículo comprende una aeronave y el interruptor 302 momentáneo se sitúa cercano a una puerta de entrada de la tripulación de la aeronave. En aún otra variación, el circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remota incluye en el que el interruptor 302 momentáneo se activa por uno de: activación remota, y activación local. En un ejemplo, el circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto incluye en el que la unidad auxiliar de potencia comprende un circuito 324 de control de arranque APU.

En un aspecto, se da a conocer un método para arranque de unidad auxiliar de potencia remoto, el método incluye: acoplar un primer nodo 320 a una toma 318 de tierra mediante accionamiento de un interruptor 302 momentáneo para iniciar una activación; acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra mediante accionamiento de un relé 304 de bloqueo en respuesta a la activación; y acoplar una unidad 314 auxiliar de potencia a una batería 310 caliente mediante accionamiento de un relé 306 bipolar en respuesta a la activación.

En una variación, el método incluye además iniciar una desactivación mediante el desacoplamiento de un segundo nodo 322 de la batería 310 caliente mediante accionamiento de un relé 308 de desbloqueo en respuesta al arranque de la unidad 314 auxiliar de potencia, desacoplando el primer nodo 320 de la toma 318 de tierra mediante accionamiento del relé 304 de bloqueo en respuesta a la desactivación, y acoplando la unidad 314 auxiliar de potencia a un bus de potencia principal 312 mediante accionamiento del relé 306 bipolar en respuesta a la desactivación.

En otra variación, el método incluye además acoplar el segundo nodo 322 a la batería 310 caliente mediante accionamiento del relé 308 de desbloqueo. En aún otra variación, el método incluye además activar el interruptor 302 momentáneo mediante uno de: activación remota, y activación local. En aún otra variación, el método incluye en el que la etapa de acoplamiento la unidad 314 auxiliar de potencia a la batería 310 caliente arranca la unidad 314 auxiliar de potencia. En aún otra variación, el método incluye en el que el interruptor 302 momentáneo se sitúa en un exterior de un vehículo. En un ejemplo, el método incluye en el que el interruptor 302 momentáneo se sitúa cercano a una puerta de entrada de la tripulación del vehículo, en el que el vehículo comprende una aeronave. En otro ejemplo, el método incluye en el que la unidad 314 auxiliar de potencia incluye un circuito 324 de control de arranque APU.

En un aspecto, se da a conocer un método para proporcionar un circuito 324 de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto, el método incluye proporcionar un interruptor 302 momentáneo operable para acoplar un primer nodo 320 a una toma 318 de tierra para iniciar una activación, proporcionar un relé 304 de bloqueo operable para: acoplar el primer nodo 320 a la toma 318 de tierra en respuesta a la activación, y desacoplar el primer nodo 320 de la toma 318 de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo 322, proporcionar un relé 306 bipolar operable para acoplar una unidad 314 auxiliar de potencia a: una batería 310 caliente en respuesta a la activación, y un bus 312 de potencia principal en respuesta a la desactivación del segundo nodo 322, y proporcionar un relé 308 de desbloqueo operable para: acoplar el segundo nodo 322 a la batería 310 caliente, e iniciar la desactivación del segundo nodo 322 mediante el desacoplamiento del segundo nodo 322 de la batería 310 caliente en respuesta al arranque de la unidad 314 auxiliar de potencia.

En una variación, el método incluye en el que desacoplar la unidad 314 auxiliar de potencia a la batería 310 caliente arranca la unidad 314 auxiliar de potencia. En otra variación, el método incluye además proporcionar el interruptor 302 momentáneo en un exterior de un vehículo. En aún otra variación, el método incluye además proporcionar el interruptor 302 momentáneo cercano a una puerta de entrada de la tripulación del vehículo, en el que el vehículo comprende una aeronave. En aún otra variación, el método incluye además en el que el interruptor 302 momentáneo se activa por uno de activación remota, y activación local. En un ejemplo, el método según la reivindicación 15, en el que la unidad 314 auxiliar de potencia comprende un circuito 324 de control de arranque APU.

Los términos y frases usados en este documento, y variaciones de los mismos, a menos que se exprese lo contrario, deben entenderse como indefinidos como opuestos a la limitación. Como ejemplos de lo anterior: el término “que incluye” debe leerse como significado de “que incluye, sin limitación” o similares; el término “ejemplo” se utiliza para proporcionar casos a modo de ejemplo del objeto en discusión, no una lista exhaustiva o limitante de los mismos; y adjetivos tales como “convencional”, “tradicional” , “normal” , “estándar” , “conocido” y términos de significado similar no deben entenderse como limitantes del objeto descrito a un periodo de tiempo dado o a un objeto disponible como de un tiempo dado, pero sin embargo deben leerse para abarcar tecnologías estándar, normales, tradicionales o convencionales que pueden estar disponibles o conocerse actualmente .

Igualmente, un grupo de objetos unidos con la conjunción “y” no debe leerse como requerimiento de que todos y cada uno de aquellos elementos está presente en la agrupación, sino que debe leerse como “y/o” a menos que se exprese lo contrario. De manera similar, un grupo de objetos unidos con la conjunción “o” no debe leerse como requerimiento de exclusividad mutua entre ese grupo, sino que debe leerse como “y/o” a menos que se exprese lo contrario. Además, a pesar de que objetos, elementos o componentes de la divulgación pueden describirse o reivindicarse en singular, el plural se contempla como dentro del alcance de la misma a menos que se exprese explícitamente limitación al singular. La presencia de palabras y frases ampliadoras tales como “uno o más”, “al menos” “pero no limitado a” u otras frases similares en algunos casos no deben leerse como significado de que se pretende o se requiere el caso más estrecho en ocasiones en las que pueden estar ausentes frases ampliadoras de este tipo.

La descripción anterior se refiere a elementos o nodos o características que están “conectadas” o “acopladas” entre sí. Tal y como se usa en el presente documento, a menos que se exprese lo contrario, “conectado” significa que un elemento/nodo/característica está unido directamente a (o se comunica directamente con) otro elemento/nodo/característica, y no necesariamente de manera mecánica. Asimismo, a menos que se exprese lo contrario, “acoplado” significa que un elemento/nodo/característica está directa o indirectamente unido a (o se comunica directa o indirectamente con) otro elemento/nodo/característica, y no necesariamente de manera mecánica. Por tanto, a pesar de que la figura 3 describe disposiciones de elementos a modo de ejemplo, pueden estar presentes elementos interventores, dispositivos, características, o componentes adicionales en una realización de la divulgación.

Tal como se usa en el presente documento, a menos que se exprese lo contrario, “operable” quiere decirse que se puede utilizar, es adecuado o listo para su utilización o servicio, utilizable para un fin específico, y puede realizar una función enumerada o deseada descrita en el presente documento. En relación con sistemas y dispositivos, el término “operable” quiere decirse que el sistema y/o el dispositivo es completamente funcional y calibrado, comprende elementos para, y cumple los requisitos aplicables de operabilidad para realizar una función enumerada cuando está activado. En relación con sistemas y circuitos, el término “operable” quiere decirse que el sistema y/o el circuito es completamente funcional y calibrado, comprende lógica para, y cumple requisitos de operabilidad aplicables para realizar una función enumerada cuando está activado.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto que comprende:

un interruptor (302) momentáneo operable para acoplar un primer nodo (320) a una toma (318) de tierra para iniciar una activación;

un relé (304) de bloqueo operable para:

acoplar el primer nodo (320) a la toma (318) de tierra en respuesta a la activación; y desacoplar el primer nodo (320) de la toma (318) de tierra en respuesta a una desactivación de un segundo nodo (322);

un relé (306) bipolar operable para acoplar una unidad (314) auxiliar de potencia a:

una batería (310) caliente en respuesta a la activación; y

un bus (312) de batería principal en respuesta a la desactivación; y

un relé (308) de desbloqueo operable para:

acoplar el segundo nodo (322) a la batería (310) caliente; y

iniciar la desactivación desacoplando el segundo nodo (322) de la batería (310) caliente en respuesta al arranque de la unidad (314) auxiliar de potencia.

2. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según la reivindicación 1, en el que acoplamiento de la batería (310) caliente a la unidad (314) auxiliar de potencia arranca la unidad (314) auxiliar de potencia.

3. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el interruptor (302) momentáneo se sitúa en un exterior de un vehículo.

4. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según la reivindicación 3, en el que el vehículo comprende una aeronave y el interruptor (302) momentáneo se sitúa cerca de una puerta de entrada de la tripulación de la aeronave.

5. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el interruptor (302) momentáneo se activa por uno de: activación remota, y activación local.

6. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad auxiliar de potencia comprende un circuito (324) de control de arranque APU.

7. Método para el arranque de unidad auxiliar de potencia remoto, comprendiendo el método:

acoplar un primer nodo (320) a una toma (318) de tierra mediante accionamiento de un interruptor (302) momentáneo para iniciar una activación;

acoplar el primer nodo (320) a la toma (318) de tierra mediante accionamiento de un relé (304) de bloqueo en respuesta a la activación; y

acoplar una unidad (314) auxiliar de potencia a una batería (310) caliente mediante accionamiento de un relé (306) bipolar en respuesta a la activación.

8. Método según la reivindicación 7, que comprende, además:

iniciar una desactivación desacoplando un segundo nodo (322) de la batería (310) caliente mediante accionamiento de un relé (308) de desbloqueo en respuesta a la unidad (314) auxiliar de potencia que arranca;

desacoplar el primer nodo (320) de la toma (318) de tierra mediante accionamiento del relé (304) de bloqueo en respuesta a la desactivación; y

acoplar la unidad (314) auxiliar de potencia a un bus (312) de batería principal mediante accionamiento del relé (306) bipolar en respuesta a la desactivación.

9. Método según la reivindicación 8, que comprende además acoplar el segundo nodo (322) a la batería (310) caliente mediante accionamiento del relé (308) de desbloqueo.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además activar el interruptor (302) momentáneo mediante uno de: activación remota, y activación local.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la etapa de acoplamiento de la unidad (314) auxiliar de potencia a la batería (310) caliente arranca la unidad (314) auxiliar de potencia.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el interruptor (302) momentáneo se sitúa en un exterior de un vehículo.

13. Método según la reivindicación 12, en el que el interruptor (302) momentáneo se sitúa cerca de una puerta de entrada de la tripulación del vehículo, en el que el vehículo comprende una aeronave.

14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que la unidad (314) auxiliar de potencia comprende un circuito (324) de control de arranque APU.

15. Circuito de arranque de unidad auxiliar de potencia remoto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 operado según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14 del método.

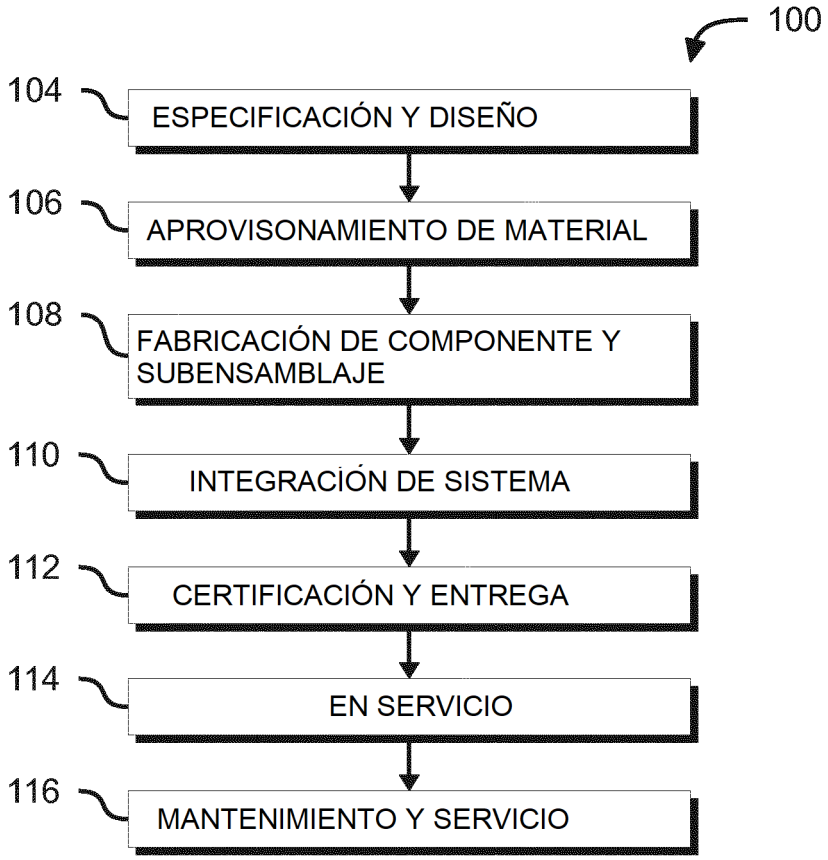
100
104
ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO
106
APROVISONAMIENTO DE MATERIAL
108
FABRICACIÓN DE COMPONENTE Y SUBENSAMBLAJE
110
INTEGRACIÓN DE SISTEMA
112
CERTIFICACIÓN Y ENTREGA
114
EN SERVICIO
116
MANTENIMIENTO Y SERVICIO

FIG. 1

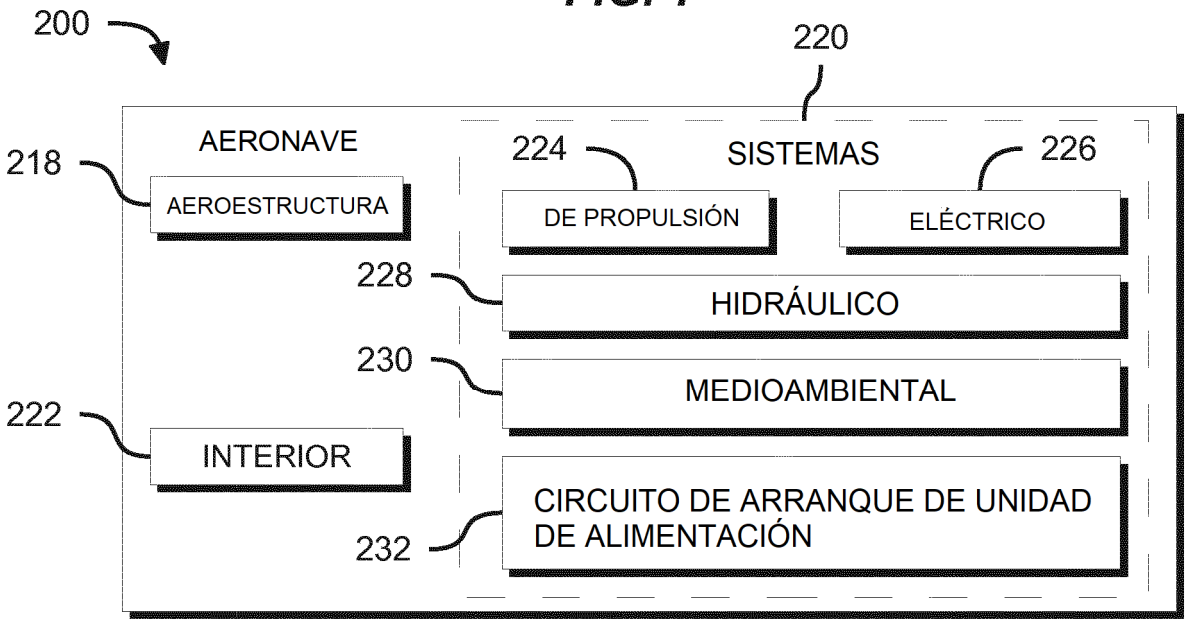
200
220
AERONAVE
218
AEROESTRUCTURA
222
INTERIOR
224
SISTEMAS
226
DE PROPULSIÓN
ELÉCTRICO
228
HIDRÁULICO
230
MEDIOAMBIENTAL
CIRCUITO DE ARRANQUE DE UNIDAD DE ALIMENTACIÓN
232

FIG. 2

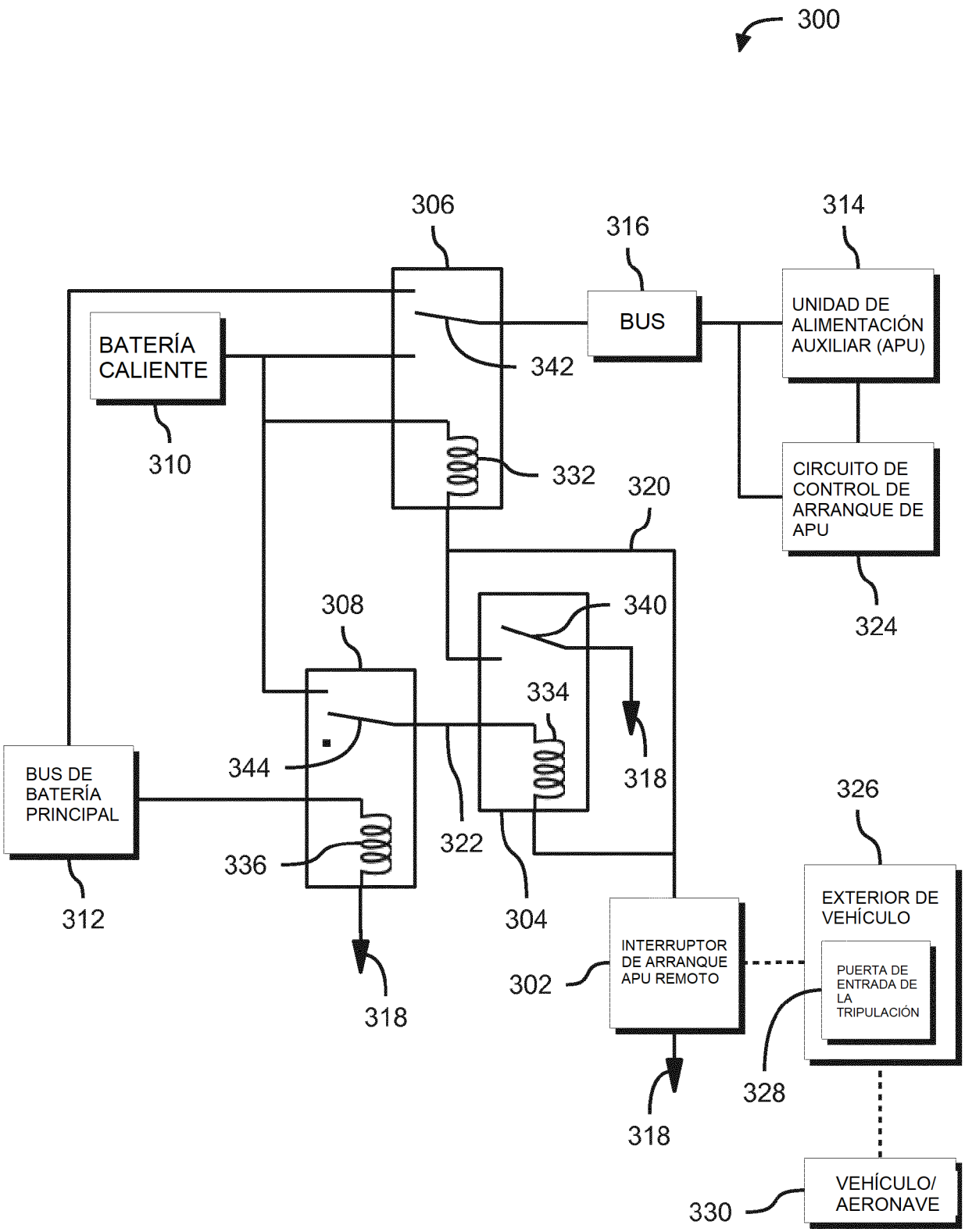
300
306
316
314
BATERÍA CALIENTE
BUS
UNIDAD DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR (APU)
342
310
332
320
CIRCUITO DE CONTROL DE ARRANQUE DE APU
308
340
324
334
BUS DE BATERÍA PRINCIPAL
344
318
326
322
336
304
312
EXTERIOR DE VEHÍCULO
INTERRUPTOR DE ARRANQUE APU REMOTO
PUERTA DE ENTRADA DE LA TRIPULACIÓN
302
318
328
318
VEHÍCULO/ AERONAVE
330

FIG. 3

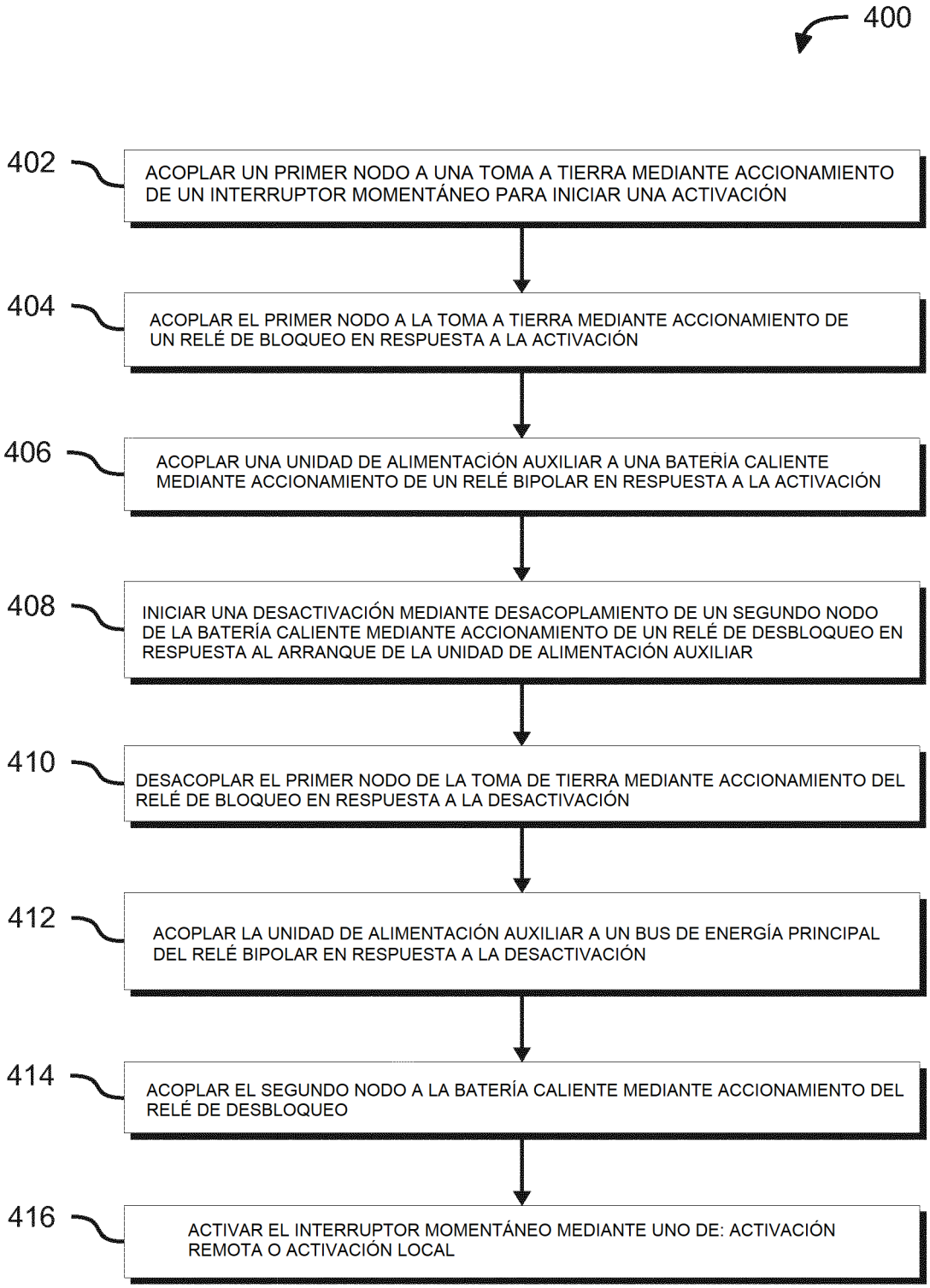
400
402
ACOPLAR UN PRIMER NODO A UNA TOMA A TIERRA MEDIANTE ACCIONAMIENTO DE UN INTERRUPTOR MOMENTÁNEO PARA INICIAR UNA ACTIVACIÓN
404
ACOPLAR EL PRIMER NODO A LA TOMA A TIERRA MEDIANTE ACCIONAMIENTO DE UN RELÉ DE BLOQUEO EN RESPUESTA A LA ACTIVACIÓN
406
ACOPLAR UNA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR A UNA BATERÍA CALIENTE MEDIANTE ACCIONAMIENTO DE UN RELÉ BIPOLAR EN RESPUESTA A LA ACTIVACIÓN
408
INICIAR UNA DESACTIVACIÓN MEDIANTE DESACOPLAMIENTO DE UN SEGUNDO NODO DE LA BATERÍA CALIENTE MEDIANTE ACCIONAMIENTO DE UN RELÉ DE DESBLOQUEO EN RESPUESTA AL ARRANQUE DE LA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR
410
DESACOPLAR EL PRIMER NODO DE LA TOMA DE TIERRA MEDIANTE ACCIONAMIENTO DEL RELÉ DE BLOQUEO EN RESPUESTA A LA DESACTIVACIÓN
412
ACOPLAR LA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR A UN BUS DE ENERGÍA PRINCIPAL DEL RELÉ BIPOLAR EN RESPUESTA A LA DESACTIVACIÓN
414
ACOPLAR EL SEGUNDO NODO A LA BATERÍA CALIENTE MEDIANTE ACCIONAMIENTO DEL RELÉ DE DESBLOQUEO
416
ACTIVAR EL INTERRUPTOR MOMENTÁNEO MEDIANTE UNO DE: ACTIVACIÓN REMOTA O ACTIVACIÓN LOCAL

FIG. 4

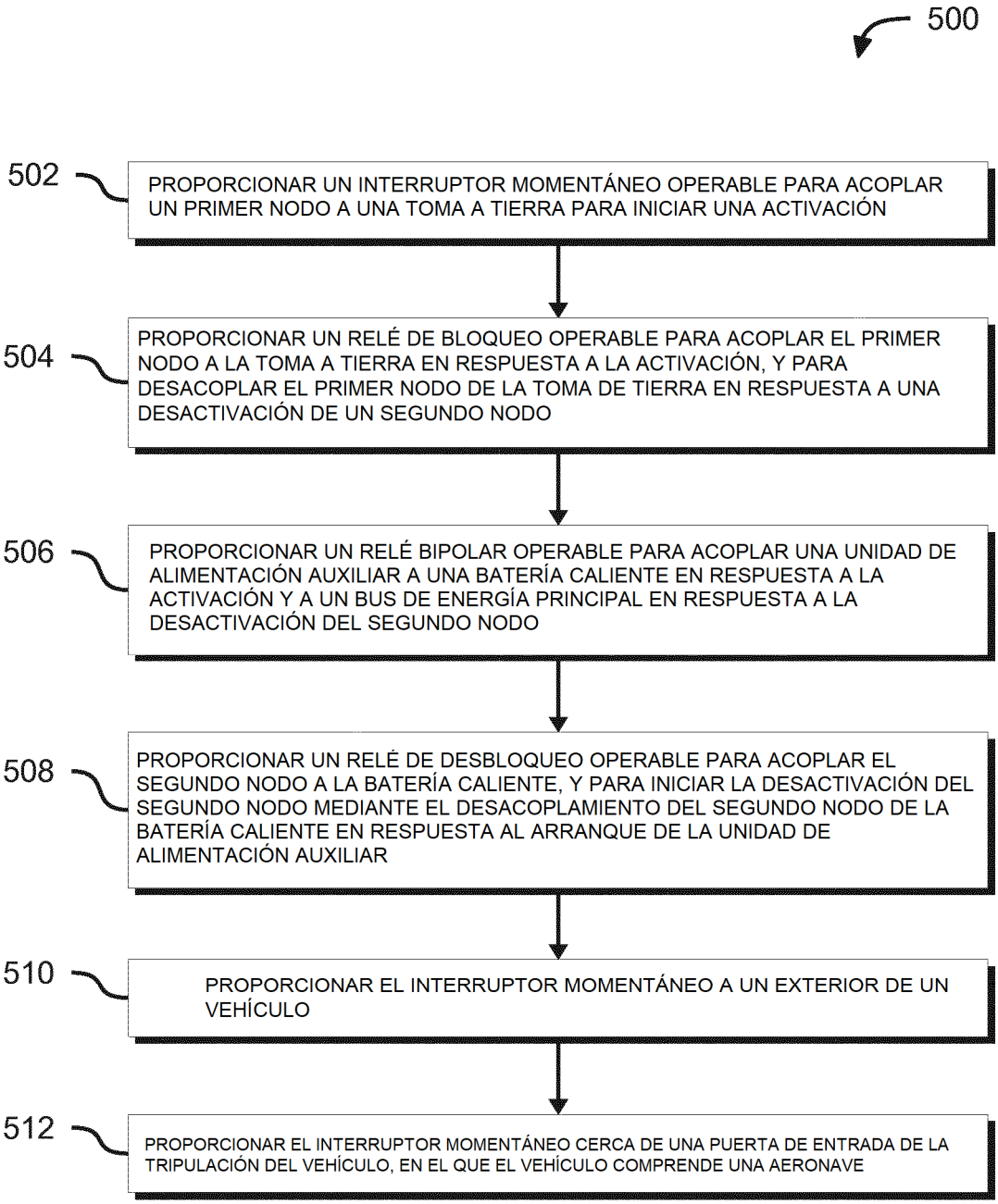
500
502
PROPORCIONAR UN INTERRUPTOR MOMENTÁNEO OPERABLE PARA ACOPLAR UN PRIMER NODO A UNA TOMA A TIERRA PARA INICIAR UNA ACTIVACIÓN
504
PROPORCIONAR UN RELÉ DE BLOQUEO OPERABLE PARA ACOPLAR EL PRIMER NODO A LA TOMA A TIERRA EN RESPUESTA A LA ACTIVACIÓN, Y PARA DESACOPLAR EL PRIMER NODO DE LA TOMA DE TIERRA EN RESPUESTA A UNA DESACTIVACIÓN DE UN SEGUNDO NODO
506
PROPORCIONAR UN RELÉ BIPOLAR OPERABLE PARA ACOPLAR UNA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR A UNA BATERÍA CALIENTE EN RESPUESTA A LA ACTIVACIÓN Y A UN BUS DE ENERGÍA PRINCIPAL EN RESPUESTA A LA DESACTIVACIÓN DEL SEGUNDO NODO
508
PROPORCIONAR UN RELÉ DE DESBLOQUEO OPERABLE PARA ACOPLAR EL SEGUNDO NODO A LA BATERÍA CALIENTE, Y PARA INICIAR LA DESACTIVACIÓN DEL SEGUNDO NODO MEDIANTE EL DESACOPLAMIENTO DEL SEGUNDO NODO DE LA BATERÍA CALIENTE EN RESPUESTA AL ARRANQUE DE LA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR
510
PROPORCIONAR EL INTERRUPTOR MOMENTÁNEO A UN EXTERIOR DE UN VEHÍCULO
512
PROPORCIONAR EL INTERRUPTOR MOMENTÁNEO CERCA DE UNA PUERTA DE ENTRADA DE LA TRIPULACIÓN DEL VEHÍCULO, EN EL QUE EL VEHÍCULO COMPRENDE UNA AERONAVE

FIG. 5