

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 849**

51 Int. Cl.:

B64G 1/22 (2006.01)

B64G 1/42 (2006.01)

G05F 1/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2017 E 17190741 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3293122**

54 Título: **Sistema de iniciación de dispositivo de aeronave**

30 Prioridad:

13.09.2016 US 201615263695

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

05.03.2021

73 Titular/es:

**ENSIGN-BICKFORD AEROSPACE & DEFENSE
COMPANY (100.0%)
640 Hopmeadow Street
Simsbury, CT 06070, US**

72 Inventor/es:

**NOVOTNEY, DAVID;
KACZYNSKI, GEOFF y
BOUCHER, CRAIG**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 809 849 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de iniciación de dispositivo de aeronave

5 **Antecedentes de la exposición**

El objeto divulgado en la presente memoria se refiere en general a la iniciación de dispositivos ubicados en una aeronave, y en particular a un sistema que controla la iniciación de dispositivos no energéticos de retención y posterior separación ubicados en una aeronave.

10

Normalmente, los vehículos de lanzamiento presentan múltiples etapas y se utilizan para transportar cargas útiles durante un recorrido alejado de la superficie terrestre después de haber lanzado los vehículos, y a continuación colocar o desplegar las cargas útiles en órbita o más allá. Estas cargas útiles se denominan comúnmente satélites si están destinados a orbitar alrededor de un cuerpo (por ejemplo, la Tierra) después del despliegue, o como aeronave si están destinados a abandonar la órbita de la Tierra después del despliegue. En ocasiones, los términos “satélites” y “aeronave” se utilizan indistintamente.

15

Las aeronaves utilizan, normalmente, mecanismos de retención y liberación (“HDRM”) (es decir, un dispositivo de “retención y posterior separación”) para sostener, retener o almacenar elementos de la aeronave durante el lanzamiento. Estos elementos, tales como baterías solares, reflectores de antena, radiadores, protuberancias para instrumentos, actuadores señaladores de propulsión, puertas, sensores, etc., se despliegan según se desee mediante la activación de los mecanismos de retención y liberación.

20

Un HDRM es generalmente un dispositivo electromecánico de “un disparo”, dado que después de que se activa para liberar su elemento almacenado o retenido, el HDRM necesita sustituirse, reacondicionarse o reiniciarse, dependiendo del tipo de tecnología que emplea el HDRM. Normalmente, un HDRM no es un dispositivo motorizado u otro tipo de dispositivo que volverá a su estado original sin algún tipo de intervención externa.

25

Los HDRM se clasifican, en general, ampliamente en tres tipos diferentes: explosivo, pirotécnico y no explosivo, dependiendo del tipo de mecanismo de activación o actuación utilizado. Los HDRM explosivos y pirotécnicos también se denominan normalmente HDRM energéticos, mientras que los HDRM no explosivos o los HDRM no pirotécnicos también se denominan normalmente HDRM no energéticos. Un HDRM explosivo es aquel cuyo mecanismo de activación detona según órdenes, mientras que un HDRM pirotécnico es aquel cuyo mecanismo de activación se quema o deflagra según órdenes. Un HDRM no energético es aquel que normalmente utiliza un mecanismo de activación tal como un cable fusible o cable de enlace que se calienta y debilita según órdenes procedentes de una unidad de control cuando una cantidad de corriente eléctrica pasa a través del cable, provocando de ese modo que se funda y se rompa. Otros tipos de HDRM no energéticos utilizan una aleación de memoria de forma o utilizan la expansión volumétrica de determinados materiales, tales como parafina, cuando cambia de fase sólida a líquida. Por motivos de simplificación, la discusión en la presente memoria se centrará en el estilo de cable fusible o cable de enlace, pero puede observarse que las formas de realización de la presente invención descritas en la presente memoria podrían aplicarse a todos los tipos de HDRM no energéticos.

30

35

40

En un tipo particular de HDRM no energético, cuando el cable fusible se rompe, se libera un cable de liberación que estaba envuelto a su alrededor y encerrando de ese modo las dos partes o mitades de un conjunto de bobina de división cilíndrico, liberando de ese modo para su movimiento un dispositivo precargado (por ejemplo, un perno) unido al conjunto de bobina de división. La liberación del perno libera posteriormente un elemento almacenado de la aeronave. Este tipo de HDRM no energético se conoce comúnmente como dispositivo de liberación de bobina de división (“SSRD”). Otros tipos comunes de HDRM no energéticos se encuentran disponibles comercialmente.

45

En la técnica relevante, se conoce que la combinación relativamente amplia de una unidad de control, una pluralidad de dispositivos energéticos, y un bus de interfaz a través del que las señales (por ejemplo, energía y datos) se envían y reciben tal como entre la unidad de control o controlador y los dispositivos energéticos (es decir, comunicación bidireccional) se conoce generalmente como “sistema de iniciación en red”. Es una arquitectura de tipo distribuido en la que los diversos componentes (por ejemplo, la unidad de control y los dispositivos energéticos) se ubican en diferentes lugares del vehículo y están todos conectados por el bus de interfaz.

50

55

Se conocen sistemas de iniciación en red que se utilizan estrictamente con diversos tipos de dispositivos energéticos, véase, por ejemplo, el documento internacional WO 2010/117395 A1. Lo que se necesita es un sistema de iniciación en red para la utilización exclusiva de HDRM no energéticos. Lo que también se necesita es un sistema de iniciación en red para su utilización tanto con HDRM no energéticos como con HDRM energéticos (es decir, un sistema de iniciación en red “mixto”), y/u otros dispositivos energéticos (genéricos) (tales como una piroválvula u otro dispositivo energético utilizado en una aeronave).

60

Breve descripción de la exposición

65

Según la invención, se proporciona un sistema de iniciación en red según la reivindicación 1.

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM no energético está configurado para liberar el elemento retenido tras la recepción de la orden de activación procedente de la unidad de control rompiendo un cable de enlace.

5

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM no energético comprende un condensador de disparo que almacena energía eléctrica tras la recepción de una orden de armado procedente de la unidad de control.

10

Según una forma de realización de la presente invención, el condensador de disparo libera la energía eléctrica almacenada después de que el por lo menos un HDRM no energético sea sensible a la orden de activación procedente del controlador.

15

Según una forma de realización de la presente invención, el condensador de disparo almacena la energía eléctrica proporcionada por el bus de interfaz.

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM no energético obtiene energía de disparo directamente desde el bus de interfaz.

20

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM no energético comprende un dispositivo de liberación de bobina de división (SSRD) que presenta un cable de enlace que se rompe tras la aplicación de energía eléctrica tras la recepción por el por lo menos un HDRM no energético de la orden de activación procedente de la unidad de control.

25

Según una forma de realización de la presente invención, el sistema de iniciación en red comprende por lo menos un HDRM energético.

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM energético comprende un HDRM explosivo.

30

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM energético comprende un iniciador y un efector, en el que el iniciador se configura para ser sensible a la orden de activación procedente de la unidad de control para iniciar el efector para liberar el elemento retenido.

35

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un HDRM energético comprende un HDRM pirotécnico.

Según una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un dispositivo energético comprende una piroválvula.

40

Estas y otras ventajas y características resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

45

El objeto, que se tiene en consideración como la exposición, se señala especialmente y se reivindica de manera distintiva en las reivindicaciones en la conclusión de la memoria. Las características anteriores y otras, y las ventajas de la exposición resultan evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos en los que:

50

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de iniciación en red para utilizarse con uno o más HDRM no energéticos según una forma de realización de la presente invención;

55

la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de iniciación en red para utilizarse con uno o más de cada uno de HDRM no energéticos y HDRM energéticos según una forma de realización de la presente invención.;

60

la figura 3 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de iniciación en red para utilizarse con uno o más de cada uno de HDRM no energéticos y otros dispositivos energéticos (genéricos) según una forma de realización de la presente invención; y

65

la figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de iniciación en red para utilizarse con uno o más de cada uno de HDRM no energéticos, HDRM energéticos y otros dispositivos energéticos (genéricos) según una forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la exposición

Haciendo referencia a la figura 1, un sistema de iniciación en red 100 según una forma de realización de la presente invención incluye uno o más (es decir, "por lo menos uno") de los mecanismos de retención y liberación no energéticos ("HDRM") 104, una unidad de control 108, y un bus de interfaz 112 conectado entre todos los HDRM 104 y la unidad de control 108, estando conectados todos los dispositivos 104, 108 y el bus de interfaz 112 entre sí en una configuración de tipo "red" en el sistema 100. El bus de interfaz 112 permite la comunicación bidireccional entre cualquiera de los dispositivos 104, 108 conectados al bus de interfaz 112. "No energéticos" también se refiere a los HDRM 104 que son principalmente no explosivos y/o no pirotécnicos en cuanto a su naturaleza.

El sistema de iniciación en red 100 de la figura 1 puede formar parte de un vehículo de tipo aeronáutico o aeroespacial 116 utilizado para desplazarse lejos de la superficie terrestre. Sin embargo, las formas de realización de la presente invención no se limitan a lo anterior. En cambio, tal como se describe en más detalle a continuación en el presente documento, el sistema de iniciación en red 100 puede utilizarse en aplicaciones con base terrestre tales como diversos tipos de vehículos (por ejemplo, un sistema de despliegue de bolsas de aire en un automóvil), o incluso aplicaciones estacionarias. El sistema de iniciación en red 100 también puede utilizarse junto con dispositivos o instalaciones ubicados bajo tierra, tales como silos de misiles.

Un HDRM no energético 104 incluye, normalmente, un mecanismo de activación (no mostrado) tal como un cable de enlace o un cable fusible que calienta y debilita bajo órdenes procedentes de una unidad de control cuando una cantidad de corriente eléctrica pasa a través del cable de enlace, provocando de ese modo que se derrita o se rompa relativamente rápido desde el momento en que se emite la orden, lo que desencadena en última instancia la liberación del elemento retenido o almacenado en la aeronave.

Los HDRM no energéticos 104 (por ejemplo, los dispositivos de liberación de bobina de división anteriores ("SSRD")), pueden utilizar un condensador de disparo interno que almacena una cantidad de carga eléctrica y entonces libera la carga bajo órdenes para transmitir de ese modo suficiente energía como para romper el cable de enlace en el HDRM no energético 104 o la carga eléctrica puede obtenerse directamente desde el bus de interfaz 112. Cuando se utiliza, el condensador puede configurarse para almacenar energía eléctrica tras la recepción de una señal de armado en el bus de interfaz 112. Por tanto, el HDRM no energético 104 habitualmente no necesita ningún tipo de dispositivo de iniciación independiente asociado con el mismo, en comparación con muchos tipos de HDRM energéticos, tal como se comenta más detalladamente a continuación en la presente memoria. El condensador de disparo interno y la circuitería asociada dentro del HDRM no energético 104 se denomina normalmente unidad de disparo de descarga capacitiva.

La unidad de control 108 puede comprender un ordenador, procesador, matriz lógica, o un tipo de dispositivo similar y puede configurarse únicamente para realizar las funciones requeridas por el sistema de iniciación en red 100 de las formas de realización de la presente invención. Como alternativa, la unidad de control 108 puede configurarse como una parte de una unidad de control que se configura para llevar a cabo otras funciones en la aeronave 116 además de las del sistema de iniciación en red 100. Por ejemplo, la unidad de control 108 puede incorporarse dentro del ordenador de control de vuelo o misión principal o primaria para la aeronave 116. Por otro lado, si la unidad de control 108 está dedicada únicamente al sistema de iniciación en red 100, la unidad de control 108 puede estar en comunicación con el ordenador de control de misión o vuelo para la aeronave 116.

En formas de realización de la presente invención, el bus de interfaz 112 puede comprender un bus con múltiples cables que incluye cables independientes o líneas de señal para funciones tales como energía de armado, energía de funcionamiento, comunicación y tierra. El cable o cables de comunicación pueden proporcionar señales de direccionamiento, de control, y de datos en el mismo, y estas señales pueden codificarse digitalmente de manera conocida (por ejemplo, el formato de bus de datos Manchester) para permitir el direccionamiento único de múltiples dispositivos conectados al bus de interfaz 112. En formas de realización a modo de ejemplo, el sistema de iniciación en red 100 puede ser capaz de direccionar de manera única más de 100 dispositivos diferentes (por ejemplo, HDRM 104, etc.) conectados al bus de interfaz 112. Por tanto, cada dispositivo conectado al bus de interfaz 112 puede incluir determinada cantidad de circuiterías de comunicación para permitir que cada dispositivo reciba y transmita señales (por ejemplo, de direccionamiento y de datos) en el bus de interfaz 112 entre la unidad de control 108 y entre otros dispositivos conectados al bus de interfaz 112. Asimismo, cada dispositivo conectado al bus de interfaz 112 puede contener circuiterías de prueba incorporados ("BIT") para realizar una autopruueba del dispositivo asociado en uno o más puntos definidos en el tiempo (por ejemplo, tras el encendido) y para comunicar los resultados de los BIT a la unidad de control 108.

Aunque no es una limitación inherente, un sistema de iniciación en red 100 habitual puede incluir cualquier cantidad desde 2 hasta 100 dispositivos conectados al bus de interfaz 112 para la comunicación bidireccional con la unidad de control 108. Sin embargo, al proporcionar la capacidad de direccionar de manera única y comunicarse con un número relativamente grande de dispositivos individuales, las formas de realización del sistema de iniciación en red 100 de la presente invención presentan la ventaja de que el sistema es escalable. Esta escalabilidad crea una cantidad relativamente grande de flexibilidad en un sistema de iniciación en red 100 permitiendo la fácil adición (y sustracción) de dispositivos direccionables de manera única dentro del sistema 100 en el futuro sin tener que

reconfigurar el sistema 100, es decir, el controlador 108 y el bus de interfaz 112. Cada nuevo dispositivo conectado al bus de interfaz 112 en un momento posterior en el tiempo puede simplemente ser asignado a una de las direcciones únicas disponibles restantes en ese momento.

5 Otras ventajas del único bus de interfaz 112 incluyen el hecho de que un bus de interfaz 112 de este tipo simplifica el cableado general del sistema, reduciendo de ese modo el tamaño, el peso y la energía y eliminando una complejidad no deseada del sistema de iniciación en red 100, al tiempo que simplifica también el arnés de cables eléctrico requerido dentro de la composición física del sistema de iniciación en red 100.

10 Por tanto, tal como se observa a partir de lo anterior, cada uno de los HRDM no energéticos 104 conectados al bus de interfaz 112 para la comunicación bidireccional con la unidad de control 108 puede considerarse como un dispositivo "inteligente" porque no solo contiene el mecanismo de liberación de carga útil, sino que también contiene la circuitería electrónica o eléctrica necesarias para la comunicación en el bus de interfaz 112 con la unidad de control 108. La circuitería puede incluir lo necesario para armar y disparar el HRDM 104 específico, así como para
15 BIT del HRDM 104 y para comunicar el estado actual del HRDM 104 (por ejemplo, armado, listo para disparar, etc.) a la unidad de control 104. En otras palabras, la unidad de control 108 puede comunicarse con los HRDM 104 y los sensores 120 en un protocolo de tipo "orden y respuesta".

20 Ahora, haciendo referencia a la figura 2, un sistema de iniciación en red 200 según otra forma de realización de la presente invención incluye uno o más (es decir, "por lo menos uno") HRDM no energéticos 204, junto con uno o más (es decir, "por lo menos uno") HRDM energéticos 206. El sistema de iniciación en red 200 también incluye una unidad de control 208 y un bus de interfaz 212 conectado entre todos los HRDM no energéticos 204 y los HRDM energéticos 206 así como a la unidad de control 208, permitiendo de ese modo la comunicación bidireccional entre todos los dispositivos conectados al bus 212. De manera similar al sistema de iniciación en red
25 100 de la figura 1, todos los dispositivos 204, 206, 208, y el bus 212 están conectados en conjunto en una configuración de tipo "red" en el sistema 200 de la figura 2. Además, "energético" también se refiere a los HRDM 206 que son o bien de naturaleza explosiva o bien pirotécnica. Por ejemplo, la figura 2 representa tanto un HRDM explosivo 216 como un HRDM pirotécnico 220 como dispositivos independientes.

30 La forma de realización del sistema de iniciación en red 200 de la figura 2 es similar en la mayoría de aspectos a la forma de realización del sistema de iniciación en red 100 de la figura 1, principalmente excepto por la adición de los HRDM energéticos 206 al sistema 200. Por tanto, la descripción del sistema de iniciación en red 100 proporcionada anteriormente en la presente memoria con respecto a la figura 1 puede aplicarse en su gran mayoría al sistema de iniciación en red 200 de la figura 2. Asimismo, la adición de los HRDM energéticos 206 a un sistema
35 (tal como el de la figura 1) que presenta HRDM no energéticos 204 da como resultado aquello que puede denominarse tipo "mixto" de sistema de iniciación en red 200, tal como se muestra en la figura 2.

40 El sistema de iniciación en red 200 de la figura 2 puede formar parte de un vehículo de tipo aeronáutico o aeroespacial 224 utilizado para desplazarse lejos de la superficie terrestre. Sin embargo, las formas de realización de la presente invención no se limitan a lo anterior. En cambio, tal como se describe en más detalle a continuación en la presente memoria, el sistema de iniciación en red 200 puede utilizarse en aplicaciones terrestres tales como diversos tipos de vehículos (por ejemplo, un sistema de despliegue de bolsas de aire en un automóvil), o incluso aplicaciones estacionarias. El sistema de iniciación en red 100 también puede utilizarse junto con dispositivos o instalaciones ubicados bajo tierra, tales como silos de misiles.
45

Un HRDM energético 206 comprende, normalmente, un iniciador 228 y un efector 232, tal como se muestra en la figura 2 para el HRDM explosivo 216. Por ejemplo, para vehículos aeronáuticos y aeroespaciales, un iniciador 228 que controla un efector explosivo o pirotécnico 232 (es decir, energético) puede comprender, normalmente, un elemento de iniciación de tipo puente de ignición caliente, mientras que el efector 232 es sensible al elemento de iniciación 228. Por tanto, el HRDM energético 206 puede incluir dentro de su paquete de dispositivo tanto el elemento de iniciación o iniciador 228 como el efector 232.
50

Diversos tipos de HRDM explosivos 216 y HRDM pirotécnicos 220 incluyen, por ejemplo, pernos de separación, tuercas frangibles, elementos de corte de pernos, dispositivos de liberación de carenado, accionadores, encendedores de motor, elementos de corte de cables, etc. Estos tipos de dispositivos explosivos y pirotécnicos se denominan comúnmente efectores "reactivos" 232. Tales efectores reactivos 232 se acoplan, normalmente, a iniciadores eléctricamente accionados que, en respuesta a señales de control adecuadas en el bus 212, inician o activan los efectores 232.
55

Tal como se comentó anteriormente en la presente memoria, los iniciadores 228 para su utilización en los diversos tipos de HRDM 216 pueden incluir su propia circuitería de comunicación y de control. Como resultado, los iniciadores individuales poseen capacidad de toma de decisiones, y pueden denominarse iniciadores "inteligentes". Los iniciadores también pueden estar equipados con sensores u otras circuiterías de diagnóstico cuyo estado se comprueba para obtener resultados satisfactorios antes de permitir el funcionamiento (es decir, el BIT anteriormente mencionado).
60
65

Ahora, haciendo referencia a la figura 3, un sistema de iniciación en red 300 según otra forma de realización de la presente invención incluye uno o más (es decir, "por lo menos uno") HDRM no energéticos 304, junto con uno o más (es decir, "por lo menos uno") de otros dispositivos energéticos (genéricos) 308 (por ejemplo, una piroválvula). El sistema de iniciación en red 300 también incluye una unidad de control 312 y un bus de interfaz 316 conectado entre todos los HDRM no energéticos 304 y los otros dispositivos energéticos 308 así como a la unidad de control 312, permitiendo de ese modo la comunicación bidireccional entre todos los dispositivos conectados al bus 316. De manera similar a los sistemas de iniciación en red 100, 200 de las figuras 1 y 2, todos los dispositivos 304, 308, 312, y el bus 316 están conectados en conjunto en una configuración de tipo "red" en el sistema 300 de la figura 3.

La forma de realización del sistema de iniciación en red 300 de la figura 3 es similar, de alguna manera, a la forma de realización del sistema de iniciación en red 100 de la figura 1, principalmente a excepción de la adición de los otros dispositivos energéticos 308 al sistema 300. Por tanto, la descripción del sistema de iniciación en red 100 proporcionada anteriormente en la presente memoria con respecto a la figura 1 puede aplicarse principalmente al sistema de iniciación en red 300 de la figura 3. Asimismo, el sistema 300 de la figura 3 puede denominarse sistema de iniciación en red 300 tipo "mixto". Además, de manera similar a los sistemas 100, 200 de las figuras 1 y 2, el sistema de iniciación en red 300 de la figura 3 puede formar parte de un vehículo de tipo aeronáutico o aeroespacial 320 utilizado para desplazarse lejos de la superficie terrestre, o puede formar parte de un vehículo o instalación con base terrestre, o una instalación subterránea.

Ahora, haciendo referencia a la figura 4, un sistema de iniciación en red 400 según todavía otra forma de realización de la presente invención incluye uno o más (es decir, "por lo menos uno") HDRM no energéticos 404, junto con uno o más (es decir, "por lo menos uno") HDRM energéticos 408, y uno o más (es decir, por lo menos uno) de otros dispositivos energéticos (genéricos) 412 (por ejemplo, una piroválvula). El sistema de iniciación en red 400 también incluye una unidad de control 416 y un bus de interfaz 420 conectado entre todos los dispositivos 404, 408, 412 así como a la unidad de control 416, permitiendo de ese modo la comunicación bidireccional entre todos los dispositivos 404, 408, 412 y la unidad de control 416 conectada al bus 420. De manera similar a los sistemas de iniciación en red 100, 200, 300 de las figuras 1, 2 y 3, todos los dispositivos 404, 408, 412, la unidad de control 416 y el bus 420 están conectados en conjunto en una configuración de tipo "red" en el sistema 400 de la figura 4.

La forma de realización del sistema de iniciación en red 400 de la figura 4 es similar, de alguna manera, a las formas de realización de los sistemas de iniciación en red 100, 200, 300 de las figuras 1, 2 y 3. Sin embargo, el sistema mixto 400 de la figura 4 incluye los tres tipos de dispositivos descritos anteriormente en la presente memoria en las formas de realización de las figuras 1, 2 y 3. Por tanto, la descripción de los sistemas de iniciación en red 100, 200, 300 proporcionada anteriormente en la presente memoria con respecto a las figuras 1, 2 y 3 puede aplicarse en su gran mayoría al sistema de iniciación en red 400 de la figura 4. Asimismo, de manera similar a los sistemas 100, 200, 300 de las figuras 1, 2 y 3, el sistema de iniciación en red 400 de la figura 4 puede formar parte de un vehículo de tipo aeronáutico o aeroespacial 424 utilizado para desplazarse lejos de la superficie terrestre, o puede formar parte de un vehículo o instalación con base terrestre, o una instalación subterránea.

Asimismo, de manera similar al sistema de iniciación en red 200 de la figura 2, los HDRM energéticos 408 pueden ser de naturaleza o bien explosiva o bien pirotécnica. Por ejemplo, la figura 4 representa tanto un HDRM explosivo 428 como un HDRM pirotécnico 432 como dispositivos independientes. Además, de manera similar a la figura 2, el HDRM energético 206 comprende, normalmente, un iniciador 436 y un efector 440, tal como se muestra en la figura 4 para el HDRM explosivo 428.

La terminología utilizada en la presente memoria presenta como objeto describir formas de realización particulares solamente y no está destinada a limitar la exposición. Tal como se utiliza en la presente memoria, las formas en singular "un", "una" y "el/la" también están destinadas también a incluir las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se comprenderá adicionalmente que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se utilizan en la presente memoria descriptiva, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, componentes de elementos, y/o grupos de los mismos.

Aunque la exposición se proporciona en detalle solo en relación con un número limitado de formas de realización, deberá comprenderse fácilmente que la exposición no se limita a tales formas de realización divulgadas. En lugar de eso, la exposición puede modificarse para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta ahora, pero que sean proporcionales al alcance de las reivindicaciones. Adicionalmente, aunque se han descrito diversas formas de realización de la exposición, deberá comprenderse que la o las formas de realización a modo de ejemplo pueden incluir solo algunos de los aspectos descritos a modo de ejemplo. Por consiguiente, la exposición no debe considerarse como limitada por la descripción anterior, sino que solo se ve limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400), que comprende:

5 una unidad de control (108, 208, 312, 416);

por lo menos un mecanismo de retención y liberación (104, 204, 304, 404), el denominado HDRM, configurado para retener en su lugar un elemento y para liberar el elemento retenido tras la recepción de una orden de activación procedente de la unidad de control (108, 208, 312, 416);

10 una primera circuitería asociada con cada uno del por lo menos un HDRM (104, 204, 304, 404), respectivamente, disponiéndose la primera circuitería para armar y disparar el por lo menos un HDRM (104, 204, 304, 404) asociado con la primera circuitería, pudiendo direccionarse la primera circuitería por la unidad de control (108, 208, 312, 416);

15 por lo menos un HDRM adicional configurado para retener en su lugar por lo menos un elemento adicional y para liberar el por lo menos un elemento adicional retenido tras la recepción de una orden de activación procedente de la unidad control (108, 208, 312, 416);

20 una segunda circuitería asociada con cada uno del por lo menos un HDRM adicional, respectivamente, estando la segunda circuitería dispuesta para armar y disparar el por lo menos un HDRM adicional asociado con la segunda circuitería, pudiendo direccionarse la segunda circuitería por la unidad de control (108, 208, 312, 416);
y

25 un bus de interfaz (112, 212, 316, 412) configurado para conectar entre sí la unidad de control (108, 208, 312, 416), la primera circuitería, y la segunda circuitería, para proporcionar energía desde la unidad de control (108, 208, 312, 416) a cada HDRM y cada circuitería, y para establecer comunicación entre la unidad de control (108, 208, 312, 416) y cada HDRM y circuitería,

30 en el que un HDRM energético (206, 216, 220) es por lo menos uno de entre explosivo y pirotécnico, y un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) no es ni explosivo ni pirotécnico, en el que cada una de la primera circuitería y la segunda circuitería puede identificarse únicamente para la comunicación con la unidad de control (108, 208, 312, 416), caracterizado por que el por lo menos un HDRM es un HDRM no energético.

35 2. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) está configurado para liberar el elemento retenido tras la recepción de la orden de activación procedente de la unidad de control (108, 208, 312, 416) rompiendo un cable de enlace.

40 3. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) comprende un condensador de disparo que almacena energía eléctrica tras la recepción de una orden de armado procedente de la unidad control (108, 208, 312, 416).

45 4. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 3, en el que el condensador de disparo libera la energía eléctrica almacenada después de que el por lo menos un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) sea sensible a la orden de activación procedente del controlador.

5. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 3, en el que el condensador de disparo almacena la energía eléctrica proporcionada por el bus de interfaz (112, 212, 316, 412).

50 6. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) obtiene energía de disparo directamente desde el bus de interfaz (112, 212, 316, 412).

55 7. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) comprende un dispositivo de liberación de bobina de división ("SSRD") que presenta un cable de enlace que se rompe tras la aplicación de energía eléctrica tras la recepción por el por lo menos un HDRM no energético (104, 204, 304, 404) de la orden de activación procedente de la unidad control (108, 208, 312, 416).

60 8. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un HDRM adicional es un HDRM energético (206, 216, 220).

65 9. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 8, en el que el por lo menos un HDRM energético (206, 216, 220) comprende un iniciador (228, 436) y un efector (232, 440), en el que el iniciador (228, 436) está configurado para ser sensible a la orden de activación procedente de la unidad control (108, 208, 312, 416) para iniciar al efector (232, 440) a fin de liberar el elemento retenido.

10. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, que comprende, además:

5 por lo menos un dispositivo energético; y

en el que el bus de interfaz (112, 212, 316, 412) está configurado, además, para conectar la unidad de control (108, 208, 312, 416) y el por lo menos un dispositivo energético, para proporcionar energía procedente de la unidad de control (108, 208, 312, 416) al por lo menos un dispositivo energético, y para establecer comunicación entre la unidad de control (108, 208, 312, 416) y el por lo menos un dispositivo energético.

10 11. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 10, en el que el por lo menos un dispositivo energético comprende una piroválvula.

12. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, que comprende, además:

15 en el que el por lo menos un HDRM adicional es un HDRM energético (206, 216, 220) configurado para retener en su lugar un elemento adicional y para liberar el elemento adicional retenido tras la recepción de una orden de activación procedente de la unidad de control (108, 208, 312, 416);

20 por lo menos otro dispositivo energético; y

25 el bus de interfaz (112, 212, 316, 412) está configurado, además, para conectar entre sí la unidad de control (108, 208, 312, 416) con el HDRM energético (206, 216, 220) y el por lo menos otro dispositivo energético, para proporcionar energía procedente de la unidad de control (108, 208, 312, 416) al HDRM energético (206, 216, 220), y el por lo menos otro dispositivo energético, y para establecer comunicación entre la unidad de control (108, 208, 312, 416) y el HDRM energético (206, 216, 220) y el por lo menos otro dispositivo energético.

30 13. Sistema de iniciación en red (100, 200, 300, 400) según la reivindicación 12, en el que: el por lo menos otro dispositivo energético comprende una piroválvula.

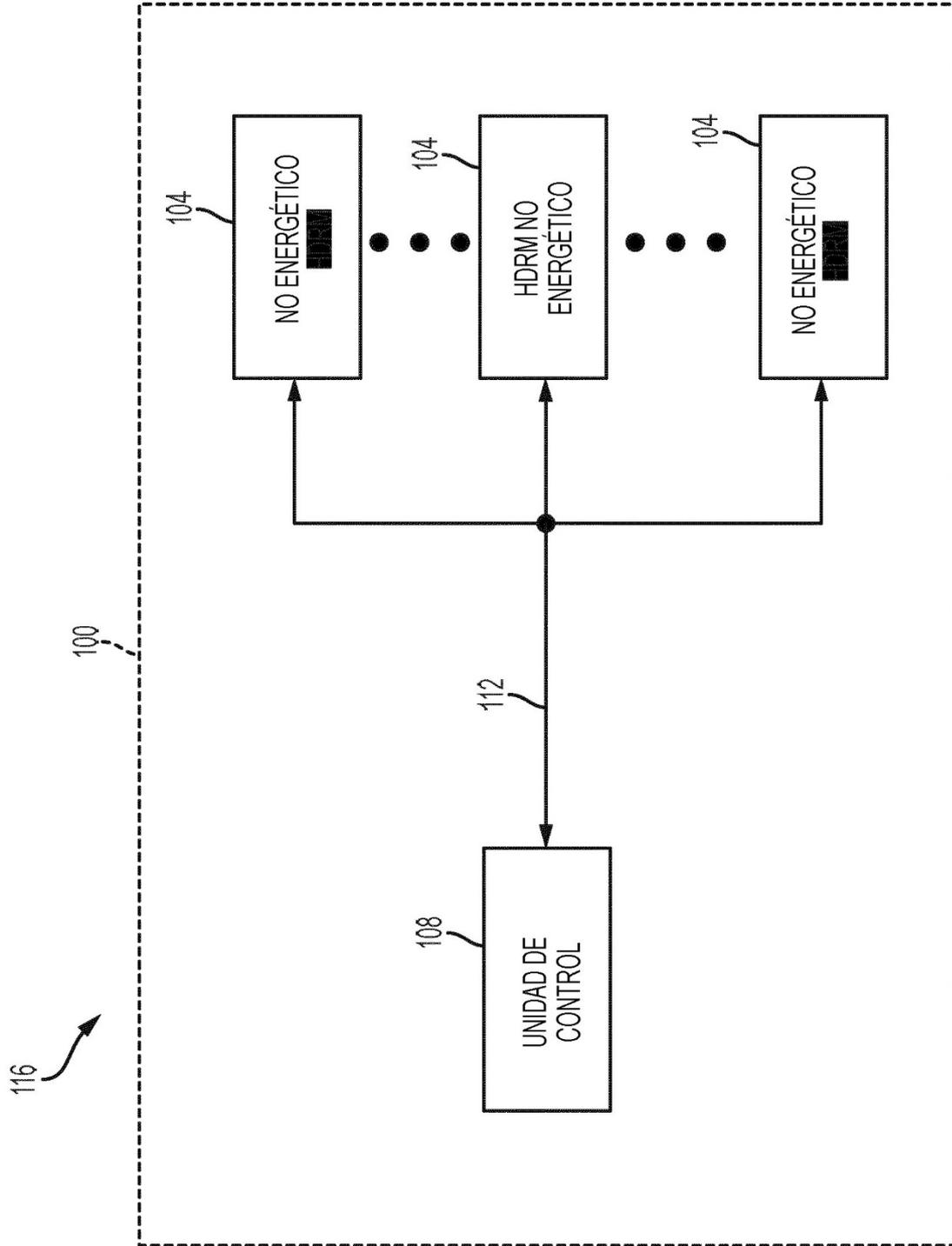


FIG. 1

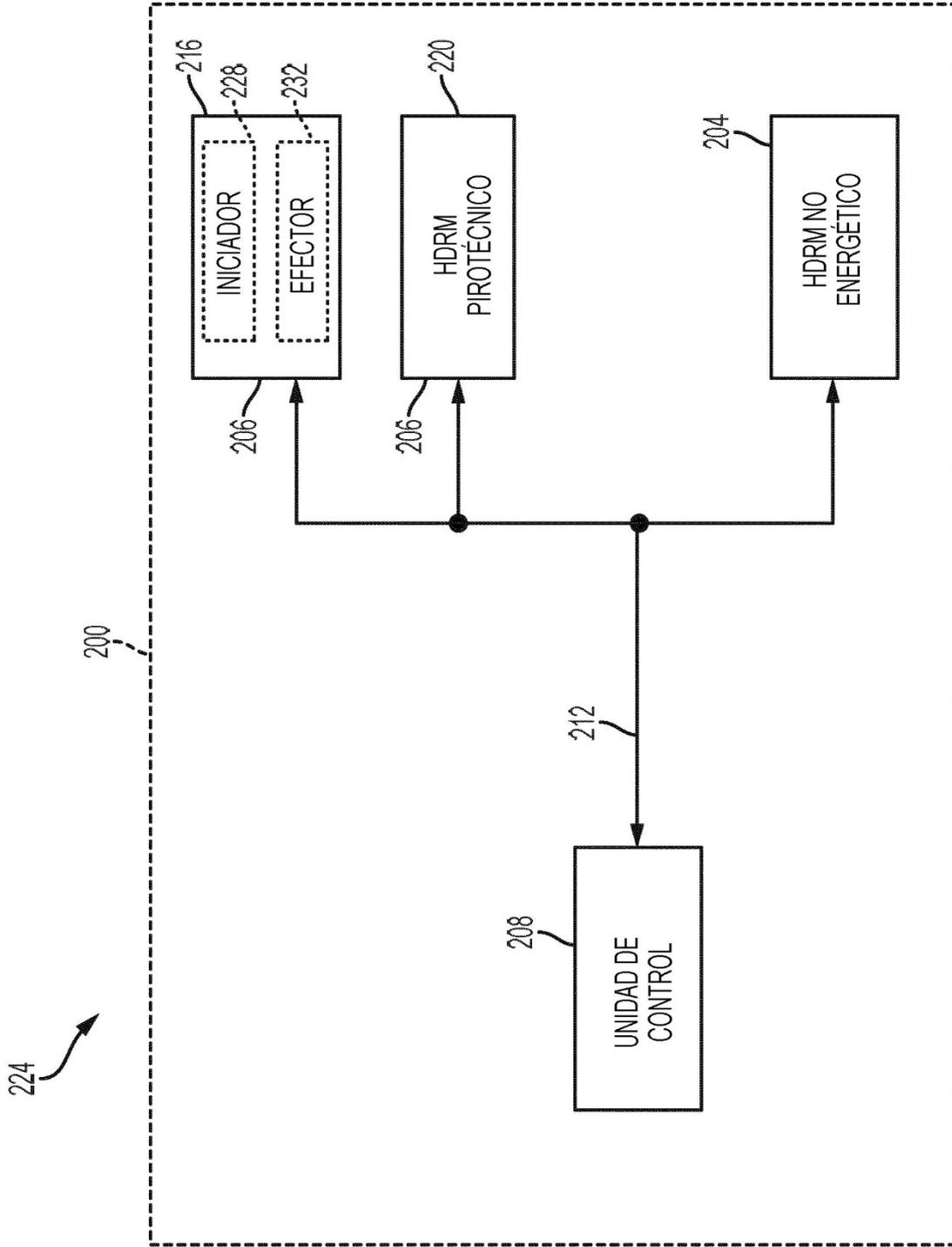


FIG. 2

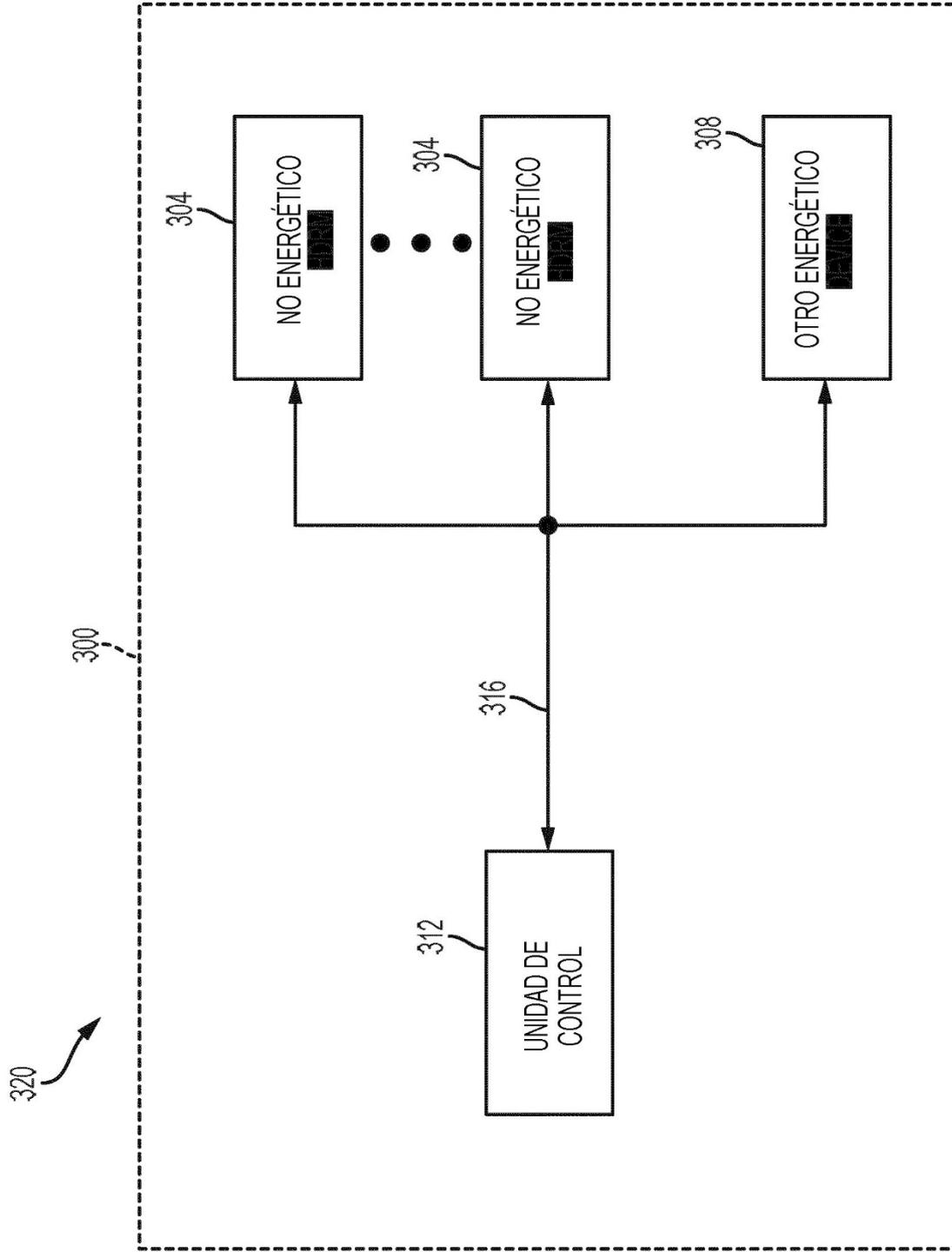


FIG. 3

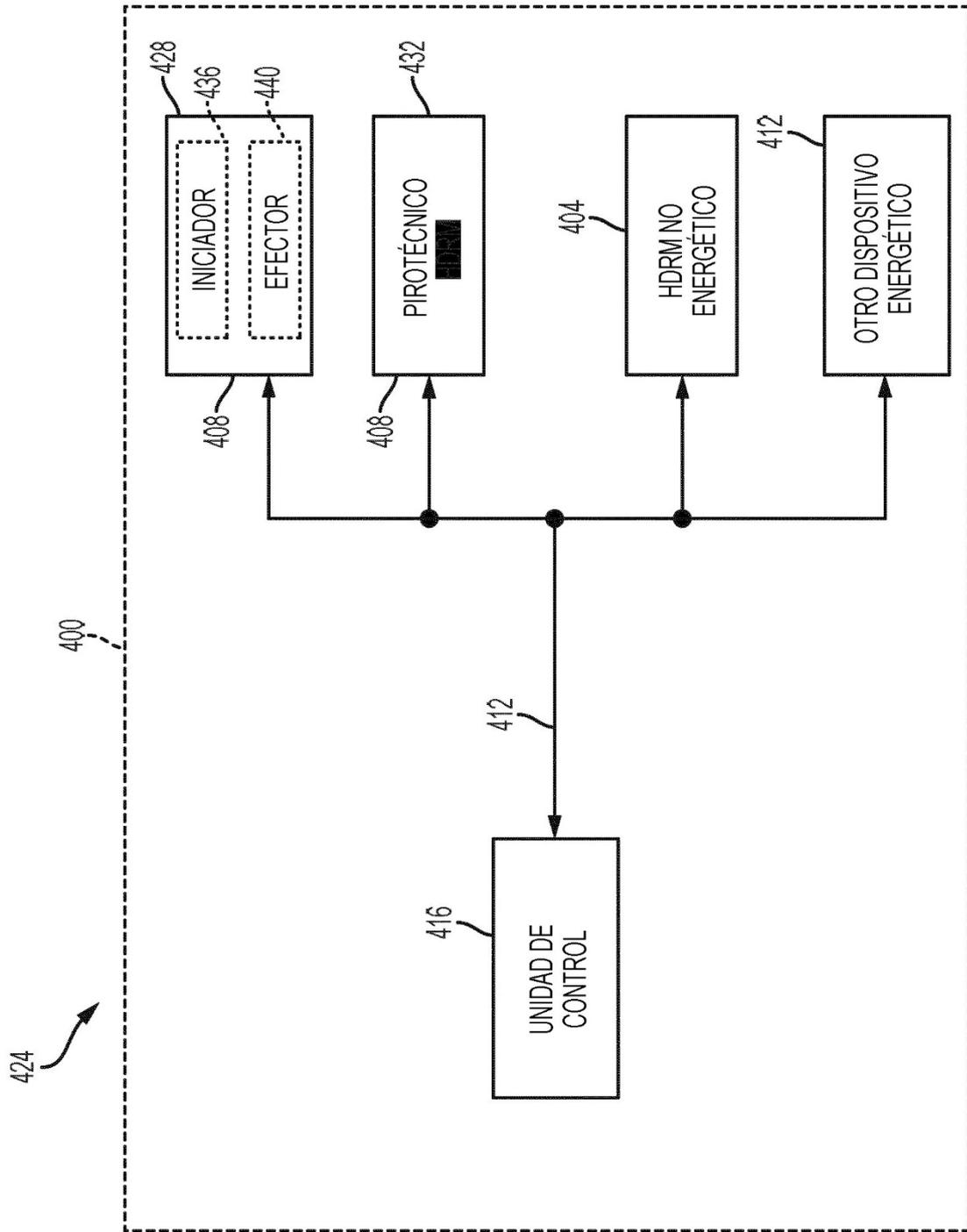


FIG. 4