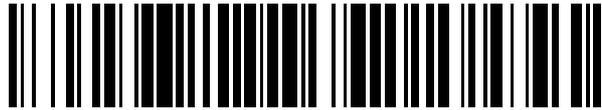


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 709**

51 Int. Cl.:

H02J 9/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2008 E 08796704 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2176937**

54 Título: **Módulos de alimentación de entrada y salida configurados para suministrar energía eléctrica selectivamente a un sistema de alimentación ininterrumpida**

30 Prioridad:

10.08.2007 US 836995

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

02.04.2013

73 Titular/es:

**AMERICAN POWER CONVERSION
CORPORATION (100.0%)
132 FAIRGROUNDS ROAD
WEST KINGSTON, RI 02892, US**

72 Inventor/es:

**KOTLYAR, EDWARD;
BEG, MIRZA AKMAL;
GRENIER, MARCEL BERTRAND y
CHENNAKESAVAN, VENKATRAMAN**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 399 709 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

Módulos de alimentación de entrada y salida configurados para suministrar energía eléctrica selectivamente a un sistema de alimentación ininterrumpida.

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION**Campo de la invención**

Las formas de realización de la presente invención se refieren a unas entradas y salidas de alimentación usadas en un sistema de alimentación y, más particularmente, a una entrada de alimentación y una salida de alimentación que pueden configurarse selectivamente para adecuarse a los cambios de los requisitos de energía eléctrica de un sistema de alimentación ininterrumpida.

10

Discusión de la técnica relacionada

15

El uso de un sistema de alimentación ininterrumpida o "SAI" para suministrar energía eléctrica a una carga crítica es bien conocido en la técnica. El SAI está concebido para proteger los equipos electrónicos de cortes de suministro, bajadas y huecos de tensión y sobretensiones en la energía eléctrica de la red de suministro. El SAI puede proteger también los equipos electrónicos de grandes perturbaciones y pequeñas fluctuaciones de la red de suministro eléctrico. En la mayoría de las configuraciones, el SAI proporciona una reserva de batería hasta que se recupera la energía eléctrica de la red de suministro a niveles seguros o hasta que las baterías están completamente descargadas. Los sistemas de alimentación ininterrumpida conocidos incluyen los SAI on-line y los SAI off-line. Los SAI on-line suministran energía de CA acondicionada así como energía de CA de reserva cuando se produce una interrupción de una fuente de alimentación de CA primaria. Los SAI off-line generalmente no proporcionan el acondicionamiento de la energía de CA de entrada, sino que suministran energía de CA de reserva cuando se produce una interrupción de la fuente de alimentación de CA primaria. Los SAI on-line del tipo descrito anteriormente están disponibles en American Power Conversion Corporation, West Kingston (Rhode Island) con diferentes nombres comerciales. En algunas configuraciones, un SAI puede incluir un disyuntor de entrada/filtro, un rectificador, un conmutador de control, un controlador, una batería, un inversor y un conmutador de bypass. Los SAI pueden incluir también una entrada para la conexión a una fuente de alimentación de CA y una salida para la conexión a una carga.

20

25

30

Los SAI on-line que se han descrito pueden estar configurados para funcionar del modo siguiente. El disyuntor/filtro recibe energía de CA de entrada procedente de una fuente de alimentación de CA a través de la entrada, filtra la energía de CA de entrada y suministra energía de CA filtrada al rectificador. El rectificador rectifica el voltaje de entrada. El conmutador de control recibe la energía eléctrica rectificadora y recibe también energía de CC de la batería. El controlador determina si la energía eléctrica disponible del rectificador está dentro de unas tolerancias predeterminadas y, si es así, instruye al conmutador de control para suministrar la energía eléctrica al inversor desde el rectificador. Si la energía eléctrica del rectificador no se encuentra dentro de las tolerancias predeterminadas, lo que puede suceder debido a cortes de corriente, bajadas de tensión o sobretensiones, por ejemplo, el controlador instruye al conmutador de control para suministrar la energía de CC al inversor desde la batería. El inversor del SAI recibe energía de CC y convierte la energía de CC en energía de CA y regula la energía de CA según unas especificaciones predeterminadas. En función de la capacidad de la batería y de los requisitos de energía eléctrica de la carga, el SAI puede suministrar energía eléctrica a la carga durante breves pérdidas de señal de la fuente de alimentación o largos fallos de alimentación. El conmutador de bypass sirve para proporcionar un bypass a la circuitería del SAI para suministrar la energía eléctrica de entrada directamente a la salida. El controlador puede controlar el conmutador de bypass para que se produzca el bypass de la circuitería del SAI si se da una condición de fallo del SAI.

50

Para suministrar más redundancia de alimentación, se conoce el uso de una segunda fuente de alimentación para suministrar energía eléctrica a un conmutador de bypass de un SAI desde una segunda fuente de alimentación de CA. Los sistemas de este tipo se conocen, con frecuencia, como sistemas de alimentación dual y son similares al SAI descrito anteriormente salvo en que incluyen una segunda entrada para conectar a un segundo sistema de alimentación. Los SAI de alimentación dual incluyen un conmutador de bypass que conecta selectivamente la segunda entrada directamente a la salida del SAI. En los sistemas de alimentación dual, generalmente, una fuente de alimentación de la red de suministro eléctrico se conecta a la primera entrada de alimentación del sistema y una fuente de alimentación de reserva, como un generador o energía eléctrica procedente de otra red, se conecta a la segunda entrada de alimentación del sistema. Cuando se produce un fallo en la fuente de alimentación de la red de suministro eléctrico, el sistema de alimentación puede seguir suministrando energía eléctrica a una carga en el modo de funcionamiento de batería del SAI, mientras el generador se enciende y se estabiliza con el voltaje de salida completo. Una vez que el generador está encendido, el sistema de alimentación puede seguir suministrando energía de salida en modo bypass desde el generador durante más tiempo.

60

Las entradas y salidas de alimentación de estos sistemas se seleccionan, generalmente, en función de las necesidades del usuario para cada SAI concreto. Por ejemplo, para los sistemas que requieren entrada monofásica

65

y salida monofásica, se selecciona un SAI que cumpla este requisito. Del mismo modo, para los sistemas que requieren una entrada trifásica y una salida monofásica o cualquier combinación de fases de entrada y salida, se selecciona un SAI que cumpla este requisito. Si los requisitos de energía eléctrica cambian, el usuario debe adquirir otro SAI para dar respuesta al nuevo requisito.

5 El documento US-A-4560886 (Ferguson) da a conocer una fuente de alimentación de corriente alterna que incluye unos elementos de puente para configurar el transformador.

10 El documento US-B1-6356470 (Sadler) da a conocer un sistema de alimentación que puede configurarse para diversos formatos de alimentación de CA de entrada.

15 La invención se refiere a un sistema de alimentación ininterrumpida según la reivindicación independiente 1 y la reivindicación independiente 5 y un método según la reivindicación independiente 7 y la reivindicación independiente 12.

20 Un aspecto de la invención se refiere a un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que comprende un módulo de entrada que incluye tres entradas primarias L1, L2 y L3 y tres entradas de bypass B1, B2 y B3, una pluralidad de entradas, al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass y al menos un elemento de puente configurado para conectar selectivamente al menos una entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas, comprendiendo el al menos un elemento de puente un elemento de puente cortocircuitante principal configurado para conectar las tres entradas primarias L1, L2 y L3 entre sí, un elemento de puente cortocircuitante de bypass configurado para conectar las tres entradas de bypass B1, B2 y B3 entre sí, un primer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L1 a la entrada de bypass B1, un segundo elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L2 a la entrada de bypass B2 y un tercer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L3 a la entrada de bypass B3, en el que el elemento de puente cortocircuitante de bypass está instalado para formar una configuración de SAI de alimentación dual de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica.

30 El elemento de puente cortocircuitante principal puede instalarse con el elemento de puente cortocircuitante de bypass para formar una configuración de alimentación dual de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica. El primer elemento de puente secundario puede instalarse con el elemento de puente cortocircuitante de bypass para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica. El elemento de puente cortocircuitante principal, el primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente secundario pueden instalarse con el elemento de puente cortocircuitante de bypass para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica.

40 Otro aspecto de la invención se refiere a un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que comprende un módulo de entrada que incluye tres entradas primarias L1, L2 y L3 y tres entradas de bypass B1, B2 y B3, al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass y al menos un elemento de puente configurado para conectar selectivamente al menos una entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas, comprendiendo el al menos un elemento de puente un primer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L1 a la entrada de bypass B1, un segundo elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L2 a la entrada de bypass B2 y un tercer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L3 a la entrada de bypass B3, en el que el primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente secundario están instalados para formar una configuración de SAI de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida trifásica.

50 La pluralidad de entradas pueden comprender además una entrada de neutro y una entrada de tierra, y cada entrada de la pluralidad de entradas comprende al menos una borna de tornillo configurada para sujetar un hilo a cada entrada. La entrada de tierra puede comprender al menos dos bornas de tornillo ubicadas una junto a la otra. El al menos un elemento de puente puede incluir al menos un segmento de bloqueo para bloquear selectivamente la conexión de un hilo a al menos una de la pluralidad de entradas. El SAI puede comprender además un módulo de salida que incluye una pluralidad de salidas y un elemento de puente de módulo de salida configurado para conectar entre sí al menos dos salidas de la pluralidad de salidas. La pluralidad de salidas puede comprender las salidas L1, L2 y L3. La pluralidad de salidas puede comprender además una salida de neutro y una salida de tierra. El elemento de puente puede conectar además la salida de neutro a al menos una de la pluralidad de salidas. El SAI puede comprender además una unidad de distribución de alimentación por batería conectada a una de la pluralidad de salidas del módulo de alimentación de salida.

65 Otro aspecto de la invención se refiere a un método de formar selectivamente varias configuraciones de alimentación en un sistema de alimentación ininterrumpida del tipo que comprende un módulo de entrada provisto de tres entradas primarias L1, L2 y L3 y tres entradas de bypass B1, B2 y B3, al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass, y al menos un elemento de puente configurado para conectar selectivamente al menos una entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas. El al menos un

elemento de puente puede comprender un elemento de puente cortocircuitante principal configurado para conectar las tres entradas primarias L1, L2 y L3 entre sí, un elemento de puente cortocircuitante de bypass configurado para conectar las tres entradas de bypass B1, B2 y B3 entre sí, un primer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L1 a la entrada de bypass B1, un segundo elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L2 a la entrada de bypass B2 y un tercer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L3 a la entrada de bypass B3. El método comprende la instalación del elemento de puente cortocircuitante de bypass para formar una configuración de alimentación dual de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica.

En otras formas de realización, el método puede comprender además la instalación del elemento de puente cortocircuitante principal para formar una configuración de alimentación dual de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica. El método puede comprender además la instalación de un primer elemento de puente secundario para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica. El método puede comprender además la instalación de un elemento de puente cortocircuitante principal, el primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente secundario para formar una configuración de alimentación simple con entrada monofásica y salida monofásica. En otra forma de realización, el método puede comprender además el bloqueo selectivo de la conexión de un hilo a al menos una de la pluralidad de entradas mediante uno de los elementos de puente.

Un aspecto más de la invención se refiere a un método para formar selectivamente varias configuraciones de alimentación en un sistema de alimentación ininterrumpida del tipo que comprende un módulo de entrada provisto de tres entradas primarias L1, L2 y L3, y tres entradas de bypass B1, B2 y B3, al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass, y al menos un elemento de puente configurado para conectar selectivamente al menos una entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas. El al menos un elemento de puente puede comprender un primer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L1 a la entrada de bypass B1, un segundo elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L2 a la entrada de bypass B2 y un tercer elemento de puente secundario configurado para conectar la entrada primaria L3 a la entrada de bypass B3. En una forma de realización, el método puede comprender la instalación del primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente secundario para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida trifásica.

Las formas de realización del método pueden incluir el bloqueo selectivo de la conexión de al menos una de la pluralidad de entradas.

Las formas de realización de la invención pueden referirse a un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que comprende un módulo de entrada que incluye una pluralidad de entradas y unos medios para conectar selectivamente las entradas para formar las siguientes configuraciones: alimentación simple de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica; alimentación dual de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica; alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica; alimentación dual de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica; alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida trifásica; y alimentación dual de energía eléctrica con entrada trifásica y salida trifásica

Las formas de realización del SAI pueden comprender un módulo de salida que incluye una pluralidad de salidas y un elemento de puente de módulo de salida configurado para conectar al menos una salida de la pluralidad de salidas a al menos otra salida de la pluralidad de salidas. La pluralidad de salidas puede comprender los terminales L1, L2 y L3. En una forma de realización, el SAI puede comprender además una unidad de distribución de alimentación por batería conectada a una de la pluralidad de salidas del módulo de alimentación de salida. En otra forma de realización, el SAI puede comprender además una fuente de alimentación alternativa conectada directamente al módulo de salida.

Para una mejor comprensión de la presente invención, se hará referencia a los dibujos que se incorporan en el presente documento a título de referencia y en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva explosionada de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) provisto de un módulo de alimentación de entrada y un módulo de alimentación de salida de las formas de realización de la invención retirados de un cuerpo principal del SAI.

La figura 2 es una vista en alzado posterior del SAI que presenta un módulo de alimentación de entrada y un módulo de alimentación de salida sujetos al cuerpo principal del SAI.

La figura 3 es una vista en perspectiva posterior del módulo de alimentación de entrada del que se ha retirado un conjunto de cubierta para mostrar el interior del módulo de alimentación de entrada.

La figura 4 es una vista en perspectiva explosionada frontal del módulo de alimentación de entrada que presenta el conjunto de cubierta antes de su acoplamiento a una carcasa del módulo de alimentación de entrada.

La figura 5 es una vista en alzado frontal del módulo de alimentación de entrada.

La figura 6 es una vista en sección transversal de un hilo conectado a una borna de tornillo.

5 La figura 7A es una vista en perspectiva posterior del módulo de alimentación de salida del que se ha extraído una cubierta para mostrar el interior del módulo de alimentación de salida.

La figura 7B es una vista en perspectiva frontal del módulo de alimentación de salida mostrado en la figura 7A.

10 La figura 8 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de entrada que muestra una configuración de alimentación simple con entrada monofásica y salida monofásica.

La figura 9 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de entrada que muestra una configuración de alimentación dual con entrada monofásica y salida monofásica.

15 La figura 10 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de entrada que muestra una configuración de alimentación simple con entrada trifásica y salida monofásica.

20 La figura 11 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de entrada que muestra una configuración de alimentación dual con entrada trifásica y salida monofásica.

La figura 12 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de entrada que muestra una configuración de alimentación simple con entrada trifásica y salida trifásica.

25 La figura 13 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de entrada que muestra una configuración de alimentación dual con entrada trifásica y salida trifásica.

La figura 14 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de salida que muestra una configuración de salida cableada monofásica.

30 La figura 15 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de salida que muestra una configuración de salida cableada trifásica.

35 La figura 16 es una vista en planta superior del módulo de alimentación de salida que muestra una configuración de salida monofásica que está conectada a una unidad de distribución de alimentación por batería.

La figura 17 es un diagrama de bloque esquemático del SAI de las formas de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

40 La fraseología y la terminología utilizadas en el presente documento tienen una función descriptiva y no deben considerarse como limitativas. El uso de "incluye", "comprende", "está provisto de", "contiene", "conlleva" y las variaciones de estos sintagmas contenidas en el presente documento están destinados a englobar los elementos listados a continuación y a los equivalentes de estos así como a elementos adicionales.

45 Las formas de realización de la invención proporcionan un módulo de entrada y un módulo de salida para usar en un SAI, como las configuraciones de SAI descritas anteriormente. Las formas de realización de la invención se pueden usar en sistemas y dispositivos electrónicos, que no sean SAI, que requieran conexiones eléctricas. Aún se prevén otras aplicaciones de las formas de realización de la invención.

50 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se muestra un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) designado generalmente con la referencia 10. El SAI 10 puede ser un modelo de SAI nacional o internacional vendido por American Power Conversion Corporation de West Kingstown (Rhode Island), el cesionario de la presente invención. Como se ha puesto de manifiesto anteriormente, un SAI ayuda a suministrar un flujo sustancialmente consistente de energía eléctrica de una fuente de alimentación a unos dispositivos electrónicos que están conectados al SAI. El SAI 10 incluye un cuerpo principal 12 provisto de una pluralidad de componentes funcionales alojados en el cuerpo principal. Las figuras 1 y 2 ilustran un panel posterior 14 del cuerpo principal 12 adaptado para recibir un módulo de entrada de terminal de alimentación, generalmente designado con la referencia 16, y un módulo de salida de terminal de alimentación, generalmente designado con la referencia 18. La función del módulo de entrada 16 y del módulo de salida 18 es proporcionar conexiones eléctricas para dispositivos eléctricos periféricos, al tiempo que se mantienen los hilos de estos dispositivos suficientemente separados. Los dispositivos eléctricos periféricos pueden ser, aunque no exclusivamente, por ejemplo, servidores, dispositivos de sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación (HVAC), dispositivos de refrigeración, paneles de control y controles de motores, que funcionan mediante el control de un controlador (no representado en las figuras 1 y 2) proporcionado en el SAI.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, en una vista en perspectiva, se muestra el módulo de entrada 16 que se puede usar en un SAI con un par de cubiertas superiores 20, 22, que en la figura 3 se han retirado para mostrar el interior del módulo. Como se muestra, el módulo de entrada 16 incluye una carcasa, generalmente designada con la referencia 24, provista de una pared inferior 26, dos paredes laterales 28, 30, una parte frontal 32 y una pared posterior 34, que en conjunto definen una zona interior de la carcasa. Un inserto 36, que puede estar fabricado de cualquier material polimérico o plástico duro adecuado, está dispuesto dentro de la zona interior de la carcasa 24 adyacente a la parte frontal 32 de la carcasa. El inserto 36 puede estar adecuadamente sujeto a la carcasa 24 mediante unas fijaciones de tornillo (no representadas) y/o unas pestañas integradas que se encajan a presión en unas aberturas o perforaciones formadas en la pared inferior 26 y las paredes laterales 28, 30 de la carcasa. Haciendo referencia a la figura 4, la disposición es tal que los dos paneles de cubierta superiores 20, 22, cuando están sujetos a la carcasa del modo que se muestra --mediante fijaciones de tornillo 38, por ejemplo-- cubren completamente la zona interior de la carcasa 24.

Como mejor se aprecia en las figuras 4 y 5, el inserto 36 está configurado en la parte frontal 32 de la carcasa 24 con siete terminales hembra, cada uno de ellos designado con la referencia 40, y un terminal macho 42. La parte frontal 32 de la carcasa 24 del módulo de entrada 16 puede insertarse y enchufarse en un receptáculo de entrada 44 provisto en el SAI 10 de la forma ilustrada en las figuras 1 y 2. Como se muestra en la figura 5, los seis terminales hembra de la parte izquierda 40a, 40b, 40c, 40d, 40e y 40f están adaptados para transferir al SAI una fuente de corriente alterna principal ("CA") y una fuente de CA auxiliar. El otro terminal hembra 40g y el terminal macho de la parte derecha 42 están configurados para conectar un hilo de neutro y unos hilos de tierra (ninguno de ellos representado), respectivamente al SAI 10.

La zona interior de la carcasa 24 del módulo de entrada 16 puede estar configurada además para disponer de ocho cámaras, cada una de las cuales define un terminal de conexión eléctrica. Específicamente, los terminales se designan con las referencias L1, L2, L3, B1, B2, B3, N y G en las figuras 3 y 8 a 13, estando los seis terminales de la parte derecha (designados como B3, B2, B1, L1, L2 y L3 de derecha a izquierda en las figuras 3 y 8 a 13) adaptados para recibir una fuente de CA principal y una fuente de CA auxiliar de la forma descrita más detalladamente a continuación. Cada uno de los seis terminales L1, L2, L3, B1, B2 y B3 está provisto de una borna de tornillo, designada con la referencia 46, configurada para sujetar un cable o hilo eléctrico (no representado) de una forma ya conocida. El hilo eléctrico puede engastarse, enroscarse o sujetarse de otro modo en una posición de contacto con la borna de tornillo. Para las conexiones eléctricas y mecánicas, las bornas de tornillo 46 están sustancialmente expuestas en sus respectivas cámaras. Como se muestra, los seis terminales de la parte derecha (es decir, B3, B2, B1, L1, L2 y L3 de las figuras 3 y 8 a 13) pueden estar posicionados de forma adyacente en relación con los terminales hembra (es decir, 40a, 40b, 40c, 40d, 40e y 40f, respectivamente). Los dos terminales de la parte izquierda (es decir, N y G como se muestra en las figuras 8 a 13) están adaptados para recibir los hilos de neutro y de tierra (no representados) y se corresponden con el otro terminal hembra (es decir, 40g) y el terminal macho (es decir, 42) descritos anteriormente. Como se muestra, el terminal de neutro N incluye dos bornas de tornillo 48, 50 y el terminal de tierra G incluye cuatro bornas de tornillo 52, 54, 56 y 58. La disposición de dos bornas de tornillo 48, 50 en el terminal de neutro N y cuatro bornas de tornillo 52, 54, 56 y 58 en el terminal de tierra G permite la conexión de los hilos de neutro y de tierra desde las dos fuentes de CA (principal y auxiliar) estando la borna de tornillo delantera (por ejemplo, la borna de tornillo 52) sujeta a la parte desnuda del cable y la borna de tornillo posterior (por ejemplo, la borna de tornillo 54) sujeta a la parte aislada, de la forma ilustrada en la figura 6. La sujeción de la borna de tornillo posterior a la parte aislada puede proporcionar relajación de esfuerzos mecánicos al hilo o cable.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, en una forma de realización determinada, la pared posterior 34 incluye una parte de pared posterior 60 y dos partes de pared lateral 62, 64, extendiéndose cada parte de pared lateral en ángulo desde lados opuestos de la parte de pared posterior. La pared posterior 34 presenta cuatro troquelados perforados de forma circular, cada uno de ellos designado con la referencia 66, formados en esta. Como se muestra, dos troquelados 66 están formados en la parte de pared posterior de la carcasa, y cada parte de pared lateral (62, 64) está provista de un troquelado 66 formado en ella. Los troquelados 66 se proporcionan para ser separados selectivamente de la pared posterior 34 de la carcasa 24 para permitir que los cables o hilos los atraviesen para conectarse a los terminales. Tres pestañas 68, 70 y 71 se proporcionan para sujetar el módulo de entrada 16 al SAI 10, de la forma mostrada en la figura 2.

Haciendo referencia a las figuras 7A y 7B, el módulo de salida 18 incluye una carcasa generalmente designada con la referencia 72 provista de una pared frontal 74, dos paredes laterales 76, 78, una pared superior 80 y una pared inferior 82, que en conjunto definen una zona interior de la carcasa. La disposición es tal que la cubierta 84, cuando está sujeta a la carcasa 72, encierra completamente la zona interior de la carcasa. Se pueden proporcionar unas fijaciones de tornillo 86 para sujetar la cubierta 84 a la carcasa 72. El módulo de salida 18 está configurado con siete terminales macho 87 provistos en una formación 88 que sobresale de la pared frontal 74 de la carcasa, que puede enchufarse en un conector 90 proporcionado en el SAI 10 (figura 1). Un inserto 92 está dispuesto en la zona interior de la carcasa 72. El inserto 92 puede sujetarse adecuadamente a la carcasa 72 mediante unas fijaciones de tornillo (no representadas) y/o unas pestañas que se encajan a presión en unas aberturas o perforaciones formadas en la pared frontal 74 y/o en las paredes laterales 76, 78 de la carcasa. Los terminales macho están concebidos para recibir energía eléctrica acondicionada del SAI.

La zona interior de la carcasa 72 del módulo de salida 18 puede estar configurada además para tener cinco cámaras, cada una de las cuales define un terminal de conexión eléctrica, que se corresponden con cinco de los siete terminales macho descritos anteriormente. Específicamente, el inserto 92 del módulo de salida puede estar configurado con cinco terminales hembra que se corresponden con los terminales L1, L2, L3, N y G mostrados en las figuras 14 a 16. En una forma de realización, y como se ha descrito anteriormente, la pared frontal 74 de la carcasa 72 puede estar configurada con siete terminales macho en la formación 88 que permite que el módulo de salida se inserte y enchufe en el conector de salida 90 provista en el SAI de la forma mostrada en la figura 1. Se pueden proporcionar unas pestañas, cada una designada con la referencia 94, para sujetar el módulo de salida 18 al SAI 10.

Como se ha descrito anteriormente, el inserto 74 está provisto de cinco terminales, que se corresponden con cinco de los siete terminales macho que se enchufan al SAI 10, estando provisto cada terminal de una borna de tornillo 96 configurada para sujetar un hilo o cable eléctrico (no representado), que está conectado a un dispositivo —como un ordenador, un monitor, una impresora o un servidor—, que está conectado al SAI. Como sucede en el módulo de entrada 16, el hilo eléctrico puede engastarse, enroscarse o sujetarse de otro modo en una posición de contacto con la borna de tornillo 96. Para las conexiones eléctricas o mecánicas, las bornas de tornillo 96 están sustancialmente expuestas en sus cámaras respectivas. Los tres terminales de la parte derecha L1, L2 y L3 pueden estar configurados para recibir hilos trifásicos. Los dos terminales de la parte izquierda N y G están adaptados para recibir hilos de neutro y de tierra, respectivamente. Este aspecto de la invención se tratará más detalladamente a continuación haciendo referencia a la descripción de las figuras 14 a 16. Los dos terminales macho restantes pueden servir para proporcionar dos señales de detección distintas al SAI 10. Por ejemplo, la primera señal puede indicar si el módulo de salida 18 está enchufado en el SAI 10. Cuando el módulo de salida está desenchufado del SAI, la salida de alimentación del SAI se apaga, lo que garantiza la seguridad de los contactos de salida. Además, no se permite que se encienda la salida del SAI 10 si el módulo de salida 16 falta o no está enchufado. La segunda señal puede indicar la distribución monofásica o trifásica. La presencia de un puente cortocircuitante de salida (como se describe a continuación) indica que el SAI 10 está configurado para una salida monofásica.

En una forma de realización determinada, la pared superior 80 de la carcasa 72 del módulo de salida 18 incluye un troquelado perforado de forma circular 98 formado en esta. El troquelado 98 se proporciona para ser separado selectivamente de la pared superior 80 de la carcasa 72 para permitir que los cables o hilos pasen a su través para conectarse a los terminales.

Haciendo referencia ahora a las figuras 8 a 13, el módulo de entrada puede estar configurado selectivamente para acomodar diferentes esquemas de cableado. En particular, la figura 8 muestra una configuración de alimentación simple con entrada monofásica y salida monofásica. La figura 9 muestra una configuración de alimentación dual con entrada monofásica y salida monofásica. La figura 10 muestra una configuración de alimentación simple con entrada trifásica y salida monofásica. La figura 11 muestra una configuración de alimentación dual con entrada trifásica y salida monofásica. La figura 12 muestra una configuración de alimentación simple con entrada trifásica y salida trifásica. Y, finalmente, la figura 13 muestra una configuración de alimentación dual con entrada trifásica y salida trifásica. En una determinada forma de realización, a fin de formar cualquiera de las configuraciones deseadas se proporciona un conjunto de elementos de puente. Específicamente, al instalar elementos de puente de la forma descrita a continuación, la persona que instala el módulo de entrada 16 puede formar una configuración determinada. Cuando se instala un elemento de puente cortocircuitante, los terminales hembra 40 respectivos están conectados en paralelo y la corriente alterna (CA) total se distribuye equitativamente entre estos terminales en paralelo. En otra forma de realización, los elementos de puente pueden sustituirse por un control, como unos relés o un conmutador giratorio, para proporcionar las conexiones deseadas de los terminales.

Haciendo referencia primero a la figura 8, para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica, el módulo de entrada 16 puede configurarse con un elemento de puente cortocircuitante principal 100, un elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 y tres elementos de puente cortocircuitante secundarios 104, 106 y 108. En una determinada forma de realización, los elementos de puente 100, 102, 104, 106 y 108 pueden sujetarse a sus respectivos terminales L1, L2, L3, B1, B2 y B3 de la forma descrita a continuación mediante fijaciones de tornillo (no representadas). La corriente CA monofásica que proporciona la fuente principal puede conectarse a la borna de tornillo 46 del terminal L1 por medio de un hilo, cable u otro conector flexible adecuado (al cual se hace referencia como "hilo" o "cable", en el presente documento). Esta conexión se representa con la flecha 110 en la figura 8. Las flechas 112 representan los terminales hembra 40a, 40b, 40c, 40d, 40e y 40f, que están conectados en paralelo. La corriente CA total que circula por el hilo representado con la flecha 110 se distribuye entre los terminales hembra L1, L2, L3 o B1, B2, B3, según el modo de funcionamiento del SAI 10. Para completar la conexión, el hilo de neutro se conecta a la borna de tornillo 48, 50 y el hilo de tierra se conecta a las bornas de tornillo 52, 54 o 56, 58, que se proporcionan en el terminal de neutro N y el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 113, 114 representan la conexión de los hilos a los respectivos terminales de neutro y de tierra, respectivamente. Las flechas 116, 118 representan la conexión de los terminales de neutro y de tierra al SAI 10 mediante el terminal hembra 40 (específicamente el 40g en la figura 5) y el terminal macho 42.

Para impedir la conexión no deseada del hilo de fuente principal monofásica a las otras bornas de tornillo 46 de las conexiones de fuente principal (es decir, a los terminales L2 y L3), el elemento de puente cortocircuitante principal 100 está configurado con dos segmentos de bloqueo 120, 122. Como se muestra en la figura 3, los segmentos de bloqueo 120, 122 se extienden a lo largo de un plano generalmente vertical desde el elemento de puente cortocircuitante principal. En otra forma de realización, el elemento de puente cortocircuitante principal 100 y los segmentos de bloqueo 120, 122 están fabricados de una pieza de material metálico impreso adecuado para proporcionar la comunicación eléctrica entre los terminales. Los segmentos de bloqueo 120, 122, como ocurre con los segmentos de bloqueo descritos a continuación, tienen un tamaño determinado para evitar la conexión física de un hilo a los terminales L2 y L3. Igualmente, para evitar la conexión no deseada del hilo de fuente principal monofásica a las bornas de tornillo 46 de las conexiones de la fuente de bypass (es decir, los terminales B1, B2 y B3) el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 incluye dos segmentos de bloqueo 124, 126. Además, los tres elementos de puente secundarios están provistos cada uno de un segmento de bloqueo para impedir la conexión no deseada del hilo de fuente principal monofásica a cualquiera de las conexiones de fuente de bypass. Específicamente, el primer elemento de puente secundario 104, que proporciona la comunicación eléctrica entre los terminales L1 y B1, incluye un segmento de bloqueo 128 para impedir el acceso al terminal B1. El segundo elemento de puente secundario 106, que proporciona la comunicación eléctrica entre los terminales L2 y B2, incluye un segmento de bloqueo 130 para impedir el acceso al terminal B2. Y, por último, el tercer elemento de puente secundario 108, que proporciona la comunicación eléctrica entre los terminales L3 y B3, incluye un segmento de bloqueo 132 para impedir el acceso al terminal B3.

Haciendo referencia a la figura 9, para formar una configuración de alimentación dual con entrada monofásica y salida monofásica, el módulo de entrada 16 puede configurarse con el elemento de puente cortocircuitante principal 100 y el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102. Como se muestra, la corriente CA monofásica proporcionada por una fuente principal se conecta por medio de un hilo a la borna de tornillo del terminal L1. Esta conexión se representa con la flecha 134 en la figura 9. Del mismo modo, una corriente CA monofásica proporcionada por una fuente alternativa se conecta mediante un hilo a la borna de tornillo del terminal B1. Esta conexión se representa con la flecha 136. Como se ha descrito anteriormente, la fuente alternativa puede tomarse de una segunda fuente de alimentación; por ejemplo, la fuente de alimentación de CA secundaria, un generador, una batería o cualquier otra fuente de alimentación de reserva adecuada. Las flechas 138 representan los terminales hembra 40d, 40e, 40f, que están conectados en paralelo. La corriente CA total que proporciona la fuente de alimentación principal a través del hilo representado por la flecha 134 se distribuye entre los terminales hembra L1, L2, L3 al SAI 10. Durante la operación de bypass del SAI 10, las flechas 140 representan los terminales hembra 40a, 40b, 40c, que están conectados en paralelo. La corriente CA total proporcionada por la fuente de alimentación alternativa a través del hilo representado por la flecha 136 se distribuye entre los terminales hembra B1, B2, B3 al SAI 10. Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo 48, 50, 52, 54, 56 y 58 proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 142, 144 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos. Las flechas 146, 148 representan la conexión de los terminales de neutro y de tierra al SAI 10 mediante el terminal hembra 40g y el terminal macho 42.

Para impedir la conexión no deseada del hilo de fuente principal monofásica a las otras bornas de tornillo 46 de las conexiones de fuente principal (es decir, a los terminales L2 y L3), el elemento de puente cortocircuitante principal 100 está configurado con dos segmentos de bloqueo 120, 122 ubicados frente a estos terminales. Igualmente, para impedir la conexión no deseada del hilo de fuente alternativa monofásica a las bornas de tornillo de las conexiones de fuente de bypass (es decir, a los terminales B2 y B3), el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 incluye dos segmentos de bloqueo 124, 126 ubicados frente a estos terminales.

Haciendo referencia a la figura 10, para formar una configuración de alimentación simple con entrada trifásica y salida monofásica, el módulo de entrada 16 puede configurarse con el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 y el primer elemento de puente secundario 104. Como se muestra, la corriente CA trifásica proporcionada por una fuente principal se conecta por medio de tres hilos a las bornas de tornillo de los terminales L1, L2 y L3. Esta conexión se representa con las flechas 150, 152 y 154 en la figura 10. Las flechas 156, 158 y 160 representan la conexión de los terminales hembra correspondientes a los terminales L1, L2 y L3 al SAI 10 (específicamente, los terminales hembra 40d, 40e y 40f como se muestra en la figura 5) y durante el funcionamiento de bypass del SAI 10, las flechas 156 representan los terminales hembra 40, 40b, 40c, que están conectados en paralelo. La corriente CA total que circula por el hilo representado con la flecha 152 se distribuye entre los terminales hembra B1, B2, B3. Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 162, 164 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos. Las flechas 166, 168 representan la conexión de los terminales de neutro y de tierra al SAI 10 mediante el terminal hembra 40g y el terminal macho 42.

Para impedir la conexión no deseada de los hilos de fuente principal trifásica a las bornas de tornillo de las conexiones de fuente de alimentación alternativa (es decir, a los terminales B1, B2 y B3), el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 está configurado con dos segmentos de bloqueo 124, 126 ubicados frente a dos de los terminales de bypass (por ejemplo, los terminales B2 y B3) y el primer elemento de puente secundario 104 está

configurado con un único segmento de bloqueo 128 ubicado frente al restante terminal de bypass (por ejemplo, el terminal B1).

5 Haciendo referencia a la figura 11, para formar una configuración de alimentación dual con entrada trifásica y salida monofásica, el módulo de entrada 16 puede configurarse con el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 solo. Como se muestra, la corriente CA trifásica proporcionada por una fuente principal se conecta por medio de tres hilos a las bornas de tornillo de los terminales L1, L2 y L3. Esta conexión se representa con las flechas 170, 172 y 174 en la figura 11. Del mismo modo, una corriente CA monofásica procedente de una fuente alternativa se conecta mediante un hilo a la borna de tornillo del terminal B1. La flecha 176 representa esta conexión al terminal B1. Las flechas 178, 180, 182 representan la conexión de los terminales hembra correspondientes a los terminales L1, L2, L3 al SAI (específicamente, los terminales hembra 40d, 40e, 40f, respectivamente como se muestra en la figura 5). La flecha 184 representa los terminales hembra 40a, 40b, 40c, que están conectados en paralelo. La corriente CA total que circula por el hilo representado con la flecha 176 se distribuye entre los terminales hembra B1, B2, B3. Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 186, 188 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos. Las flechas 190, 192 representan la conexión de los terminales de neutro y de tierra al SAI mediante el terminal hembra 40g y el terminal macho 42.

20 Para impedir la conexión no deseada del hilo de fuente alternativa monofásica a las demás bornas de tornillo de las conexiones de fuente alternativa (es decir, a los terminales B2 y B3), el elemento de puente cortocircuitante de bypass 102 está configurado con dos segmentos de bloqueo 124, 126 ubicados frente a estos terminales.

25 Haciendo referencia a la figura 12, para formar una configuración de alimentación simple con entrada trifásica y salida trifásica, el módulo de entrada 16 puede configurarse con el primer elemento de puente secundario 104, el segundo elemento de puente secundario 106 y el tercer elemento de puente secundario 108. Como se muestra, la corriente CA trifásica proporcionada por una fuente de alimentación principal se conecta por medio de tres hilos a las bornas de tornillo de los terminales L1, L2 y L3. Esta conexión se representa con las flechas 194, 196 y 198 en la figura 12. Las flechas 200, 202 y 204 representan la corriente que circula por los terminales hembra correspondientes a los terminales L1, L2, L3 (específicamente, los terminales hembra 40d, 40e, 40f, respectivamente como se muestra en la figura 5) al SAI 10 o por los terminales hembra correspondientes a los terminales B1, B2, B3 (específicamente, los terminales hembra 40a, 40b, 40c, como se muestra en la figura 5) según el modo de funcionamiento del SAI 10. Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 206, 208 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos. Las flechas 210, 212 representan la conexión de los terminales de neutro y de tierra al SAI 10 mediante el terminal hembra 40g y el terminal macho 42.

40 Para impedir la conexión no deseada de los hilos de fuente de alimentación principal trifásica a las bornas de tornillo de las conexiones de fuente alternativa (es decir, a los terminales B1, B2 y B3), los elementos de puente secundarios primero, segundo y tercero 104, 106 y 108 están configurados con los segmentos de bloqueo 128, 130, 132, respectivamente, que están ubicados frente a estos terminales. Como se muestra, los elementos de puente secundarios primero, segundo y tercero 104, 106 y 108 pueden dirigir la energía eléctrica de la fuente de CA principal al circuito principal del SAI y al circuito de bypass del SAI.

50 Haciendo referencia a la figura 13, para formar una configuración de alimentación dual con entrada trifásica y salida trifásica, el módulo de entrada puede configurarse sin ninguno de los elementos de puente mencionados anteriormente (es decir, los elementos de puente 100, 102, 104, 106 y 108). Como se muestra, la corriente CA trifásica proporcionada por una fuente de alimentación principal se conecta por medio de tres hilos a las bornas de tornillo de los terminales L1, L2 y L3. Esta conexión se representa con las flechas 214, 216 y 218 en la figura 13. Del mismo modo, una corriente CA trifásica procedente de una fuente de bypass se conecta mediante tres hilos a las bornas de tornillo del terminal B1, B2 y B3. Las flechas 220, 222 y 224 representan esta conexión. Las flechas 226, 228, 230, 232, 234 y 236 representan la conexión de los terminales hembra correspondientes a los terminales L1, L2, L3, B1, B2 y B3 al SAI 10 (específicamente, los terminales hembra 40d, 40e, 40f, 40a, 40b y 40c, respectivamente como se muestra en la figura 5). Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 238, 240 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos. Las flechas 242, 244 representan la conexión de los terminales de neutro y de tierra al SAI 10 mediante el terminal hembra 40g y el terminal macho 42.

65 Haciendo referencia ahora a las figuras 14 a 16, y más particularmente a la figura 14, para formar una conexión de salida monofásica, el módulo de salida 18 puede configurarse con un elemento de puente cortocircuitante de salida 246. En una determinada forma de realización, el elemento de puente cortocircuitante de salida 246 puede sujetarse a los terminales L1, L2, L3 y N mediante fijaciones de tornillo. Como se muestra, la corriente monofásica se proporciona desde el SAI 10 por medio de unos terminales macho de L1, L2 y L3, que están

5 provistos en la formación 88 que sobresale de la pared frontal 74 de la carcasa, y el elemento de puente cortocircuitante de salida 246. La formación 88 puede enchufarse al conector 90 proporcionado en el SAI 10 (véase la figura 1). Esta conexión se representa con la flecha 248 en la figura 14. La flecha 250 representa la conexión del terminal correspondiente al terminal L3 a una salida cableada que se desea. Debe comprenderse que la conexión
10 podría efectuarse de los dos otros terminales L1 y L2. Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo 96 proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 254, 252 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos a la salida. Como se ha descrito anteriormente, los hilos representados por las flechas 250, 252, 254 puede conectarse a cualquier dispositivo que requiera energía eléctrica acondicionada. Por ejemplo, el dispositivo podría ser, entre otros, un ordenador, servidor, dispositivo auxiliar, etc.

15 El SAI 10 puede estar configurado para comunicarse con sensores que midan los voltajes entre todos los terminales L1, L2, L3, B1, B2 y B3. La información obtenida de los sensores puede procesarse para determinar el tipo de fuente de alimentación de CA conectada al SAI y para advertir al operador si la configuración no es la adecuada.

20 Haciendo referencia a la figura 15, para formar una conexión de salida trifásica, se proporciona una corriente trifásica del SAI 10 por medio de tres terminales macho L1, L2 y L3 del módulo de salida 18. Esta conexión se representa con las flechas 256, 258, 260 en la figura 15. Las flechas 262, 264 y 266 representan la conexión de los terminales correspondientes a los terminales L1, L2 y L3, respectivamente a una salida cableada que se desea. Para completar la conexión, los hilos de neutro y de tierra se conectan a las bornas de tornillo 96 proporcionadas en el terminal de neutro N y en el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 268 y 270 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos a la salida.

25 Haciendo referencia a la figura 16, para formar una conexión de salida monofásica a una unidad de distribución de alimentación por batería (PDU) 272, el módulo de salida 18 puede configurarse con el elemento de puente cortocircuitante de salida 246. Como se muestra, la corriente monofásica se proporciona del SAI 10 por medio de un conector de PDU a la borna de tornillo 96 del terminal L1. Esta conexión se representa con la flecha 276 en la figura 16. La flecha 278 representa la conexión del terminal correspondiente al terminal L1 a la salida cableada que se desea. Como sucede con la configuración mostrada en la figura 14, para completar la conexión, un conector de neutro 280 y un conector de tierra 282 asociados a la batería 272 se conectan a las bornas de tornillo 96 provistas en el terminal de neutro N y el terminal de tierra G, respectivamente. Las flechas 284, 286 representan la conexión de los conectores 280, 282 a los terminales de neutro y de tierra, respectivamente. Las flechas 288, 290 representan la conexión de los hilos a los terminales de neutro y de tierra respectivos a la salida cableada que se desea.

35 Como se ilustra además en las figuras 14 a 16, el módulo de salida 18 puede estar provisto de una barra de relajación de esfuerzos mecánicos 292 para garantizar que no se produzca la desconexión no deseada o involuntaria de los hilos conectados a los terminales.

40 El módulo de salida 18, cuando se proporciona con el elemento de puente de salida 246, suministra salida de CA monofásica. Cuando el elemento de puente de salida 246 se retira, el módulo de salida 18 puede cablearse para suministrar energía de CA trifásica a la salida cableada que se desea. El SAI 10 puede configurarse para comunicarse con los sensores que miden los voltajes entre todos los terminales L1, L2 y L3 y/o el elemento de puente de salida 246 del módulo de salida 18. La información obtenida de los sensores puede procesarse para
45 identificar una configuración de alimentación no adecuada y para advertir al operador de la configuración no adecuada.

50 La figura 17 muestra el funcionamiento del módulo de entrada 16 y del módulo de salida 18 en el SAI 10. La figura 17 muestra esquemáticamente el módulo de entrada 16 y el módulo de salida 18, un convertidor 300 del SAI 10, una batería 302 y un controlador 304, que controla el funcionamiento del SAI. Como se ha explicado anteriormente, durante el funcionamiento normal, el convertidor 300 del SAI está diseñado para convertir la energía eléctrica de la red de suministro en energía eléctrica acondicionada para una carga conectada 306.

55 Como se muestra, la energía circula desde una fuente de alimentación primaria hacia el módulo de entrada 16 y desde este al convertidor 300 del SAI y al módulo de salida 18 por la línea 308. Durante una perturbación o interrupción de la energía eléctrica, por ejemplo, el SAI 10 puede configurarse para suministrar energía eléctrica a la carga conectada 306 mediante el módulo de salida 18 desde la batería 302 (o las baterías) durante un periodo limitado. Específicamente, el SAI 10 pasa al funcionamiento por batería si el suministro de energía eléctrica de la red de suministro falla o está fuera de los límites predefinidos. Como se muestra, la batería 302 suministra energía
60 eléctrica directamente al convertidor 300 por la línea 310 y al módulo de salida 18.

La energía eléctrica circula desde la fuente de alimentación primaria (o alternativa) al módulo de entrada 16 y desde este, alrededor del convertidor 300 del SAI y al módulo de salida 18 por la línea 312.

65 Durante el funcionamiento de bypass, el modo de bypass se lleva a cabo bien porque lo selecciona el usuario bien automáticamente mediante el control del controlador con el uso de un conmutador 314. Por ejemplo, el

SAI 10 puede estar configurado con una pantalla (no representada) que proporcione una pantalla de menús para seleccionar manualmente el modo bypass. O bien, el controlador 304 puede estar configurado para conmutar automáticamente al modo bypass si, por ejemplo, se producen las siguientes condiciones: los modos normal y de batería no están disponibles; se produce una condición de sobrecarga de salida o el SAI experimenta un fallo interno o un disparo. Como se muestra, durante el funcionamiento de bypass, la energía eléctrica de la red de suministro está conectada a la carga 306, sin pasar por el convertidor 300. Si el modo bypass deja de estar disponible, el SAI conmutará automáticamente a la alimentación principal. En el caso de que la alimentación principal deje de estar disponible, el controlador 304 conmutará a la alimentación por batería.

5
10
15

En una forma de realización, puede proporcionarse un conmutador giratorio en lugar de los puentes principal, de bypass y suplementarios. En otra forma de realización, el módulo de entrada y el módulo de salida pueden estar configurados para proporcionar alimentación de fase dividida. En aún otra forma de realización, el controlador puede detectar los voltajes de los terminales L1, L2, L3, B1, B2, B3 del módulo de entrada y procesarlos para identificar el tipo de fuente de CA conectado y para identificar configuraciones no adecuadas y advertir de ellas al operario.

20
25

Así, debe tenerse en cuenta que el SAI de las formas de realización de la invención puede permitir que un operario del sistema disponga de un SAI para diferentes configuraciones de alimentación de entrada y de salida que, finalmente, reduzca el coste de propiedad del sistema, simplifique y reduzca los costes de fabricación, mantenimiento, reparación e instalación. Además, el SAI de las formas de realización de la invención puede configurarse para aceptar entrada de alimentación de CA de hasta dos fuentes independientes. En una primera instancia, la primera fuente puede configurarse para alimentar el circuito de SAI principal y el circuito del SAI de bypass en el caso de una aplicación de alimentación simple. En una segunda instancia, la primera fuente alimenta el circuito de SAI principal y la segunda fuente alimenta el circuito del SAI de bypass en el caso de una aplicación de alimentación dual. Cada una de esas fuentes de entrada puede configurarse como monofásica o trifásica independientemente una de otra.

30

Además, el SAI de las formas de realización de la invención puede configurarse para disponer de puentes de entrada y salida de CA y en relación con el módulo de entrada, los puentes de entrada pueden configurarse además para impedir el cableado incorrecto del módulo de entrada salida. Sobre la base de las seis mediciones del voltaje de entrada y el puente de configuración de fase de salida, se puede identificar una configuración de alimentación inadecuada.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que comprende:
 un módulo de entrada que incluye
 5 tres entradas primarias (L1, L2, L3) y tres entradas de bypass (B1, B2, B3),
 al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass, y
 al menos un elemento de puente (100, 102, 104, 106, 108) configurado para conectar selectivamente al
 menos una entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas,
 10 comprendiendo el al menos un elemento de puente un elemento de puente cortocircuitante principal (100)
 configurado para conectar las tres entradas primarias (L1, L2, L3) entre sí, un elemento de puente cortocircuitante de
 bypass (102) configurado para conectar las tres entradas de bypass (B1, B2, B3) entre sí, un primer elemento de
 puente secundario (104) configurado para conectar la primera entrada primaria (L1) a la primera entrada de bypass
 (B1), un segundo elemento de puente secundario (106) configurado para conectar la segunda entrada primaria (L2)
 a la segunda entrada de bypass (B2) y un tercer elemento de puente secundario (108) configurado para conectar la
 15 tercera entrada primaria (L3) a la tercera entrada de bypass (B3).
 caracterizado por que el elemento de puente cortocircuitante de bypass está instalado para formar una
 configuración de SAI de alimentación dual de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica.
2. SAI según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de puente cortocircuitante principal está
 20 instalado para formar una configuración de alimentación dual de energía eléctrica con entrada monofásica y salida
 monofásica.
3. SAI según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer elemento de puente secundario está instalado
 para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica.
 25
4. SAI según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de puente cortocircuitante principal, el
 primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente
 secundario están instalados para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada
 monofásica y salida monofásica.
 30
5. Sistema de alimentación ininterrumpida que comprende:
 un módulo de entrada que incluye
 tres entradas primarias (L1, L2, L3) y tres entradas de bypass (B1, B2, B3),
 al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass, y
 35 al menos un elemento de puente (104, 106, 108) configurado para conectar selectivamente al menos una
 entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas, comprendiendo el al
 menos un elemento de puente un primer elemento de puente secundario (104) configurado para conectar la primera
 entrada primaria (L1) a la primera entrada de bypass (B1), un segundo elemento de puente secundario (106)
 configurado para conectar la segunda entrada primaria (L2) a la segunda entrada de bypass (B2) y un tercer
 40 elemento de puente secundario (108) configurado para conectar la tercera entrada primaria (L3) a la tercera entrada
 de bypass (B3);
 caracterizado por que el primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario
 y el tercer elemento de puente secundario están instalados para formar una configuración de SAI de alimentación
 45 simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida trifásica.
6. SAI según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos un elemento de
 puente incluye al menos un segmento de bloqueo (120, 122; 124, 126; 128, 130, 132) para bloquear selectivamente
 la conexión de un hilo a al menos una de la pluralidad de entradas.
 50
7. Método para formar selectivamente múltiples configuraciones de energía eléctrica en un sistema de
 alimentación ininterrumpida del tipo que comprende un módulo de entrada provisto de tres entradas primarias (L1,
 L2, L3) y tres entradas de bypass (B1, B2, B3), al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass,
 y al menos un elemento de puente (100, 102, 104, 106, 108) configurado para conectar selectivamente al menos una
 55 entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas, comprendiendo el al
 menos un elemento de puente un elemento de puente cortocircuitante principal (100) configurado para conectar las
 tres entradas primarias (L1, L2, L3) entre sí, un elemento de puente cortocircuitante de bypass (102) configurado
 para conectar las tres entradas de bypass (B1, B2, B3) entre sí, un primer elemento de puente secundario (104)
 configurado para conectar la primera entrada primaria (L1) a la primera entrada de bypass (B1), un segundo
 60 elemento de puente secundario (106) configurado para conectar la segunda entrada primaria (L2) a la segunda
 entrada de bypass (B2) y un tercer elemento de puente secundario (108) configurado para conectar la tercera
 entrada primaria (L3) a la tercera entrada de bypass (B3), comprendiendo el método;
 la instalación del elemento de puente cortocircuitante de bypass para formar una configuración de
 alimentación dual de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica.
 65

8. Método según la reivindicación 7 que comprende además la instalación del elemento de puente cortocircuitante principal para formar una configuración de alimentación dual de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica.
- 5 9. Método según la reivindicación 7 que comprende además la instalación del primer elemento de puente secundario para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida monofásica.
- 10 10. Método según la reivindicación 7 que comprende además la instalación del elemento de puente cortocircuitante principal, el primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente secundario para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada monofásica y salida monofásica.
- 15 11. Método según la reivindicación 7 que comprende además el bloqueo selectivo de la conexión de un hilo a al menos una de la pluralidad de entradas mediante uno de los elementos de puente.
- 20 12. Método para formar selectivamente múltiples configuraciones de energía eléctrica en un sistema de alimentación ininterrumpida del tipo que comprende un módulo de entrada provisto de tres entradas primarias (L1, L2, L3) y tres entradas de bypass (B1, B2, B3), al menos una salida conectada a las entradas primarias y de bypass, y al menos un elemento de puente (104, 106, 108) configurado para conectar selectivamente al menos una entrada de la pluralidad de entradas a al menos otra entrada de la pluralidad de entradas, comprendiendo el al menos un elemento de puente un primer elemento de puente secundario (104) configurado para conectar la primera entrada primaria (L1) a la primera entrada de bypass (B1), un segundo elemento de puente secundario (106) configurado para conectar la segunda entrada primaria (L2) a la segunda entrada de bypass (B2) y un tercer elemento de puente secundario (108) configurado para conectar la tercera entrada primaria (L3) a la tercera entrada de bypass (B3), comprendiendo el método:
- 25 la instalación del primer elemento de puente secundario, el segundo elemento de puente secundario y el tercer elemento de puente secundario para formar una configuración de alimentación simple de energía eléctrica con entrada trifásica y salida trifásica.
- 30 13. Método según la reivindicación 12, que comprende además el bloqueo selectivo de la conexión de al menos una de la pluralidad de entradas.

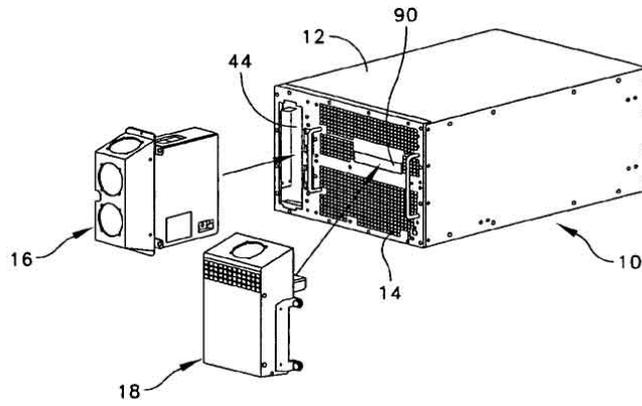


FIG. 1

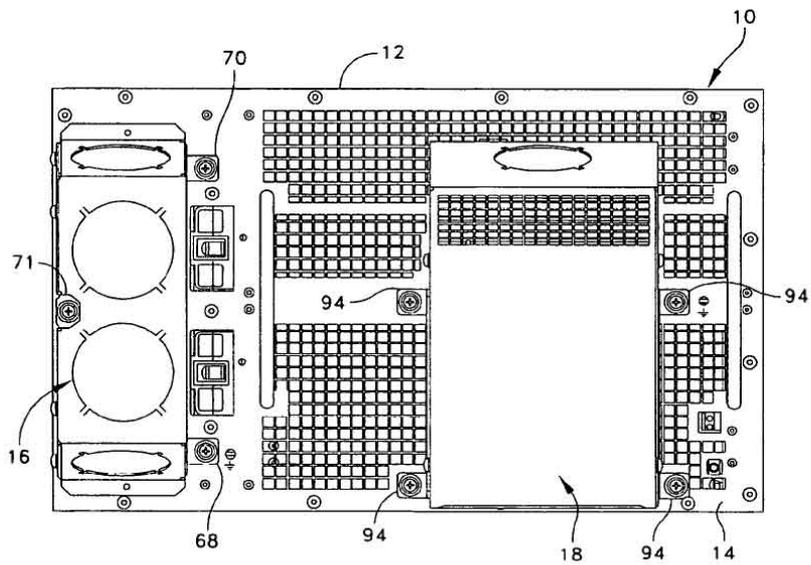


FIG. 2

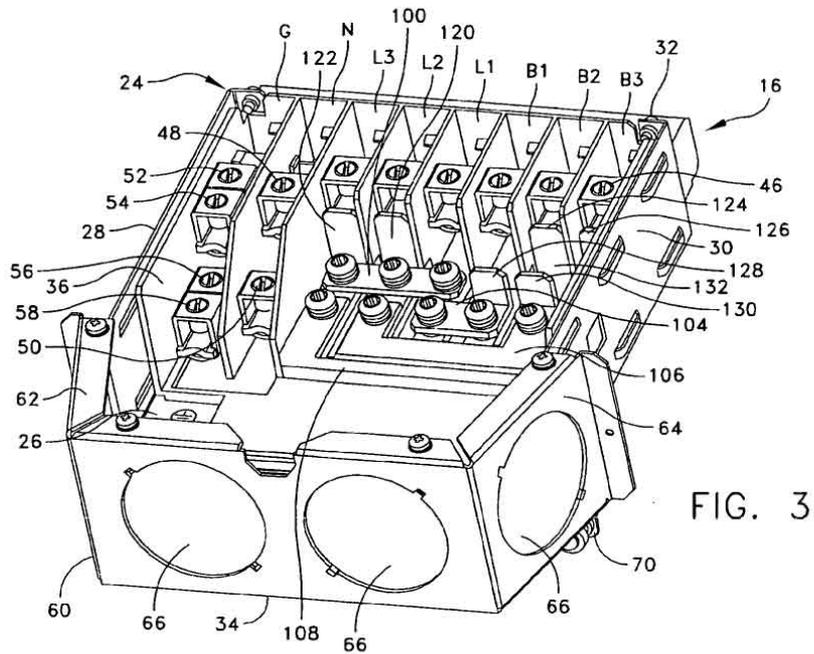


FIG. 3

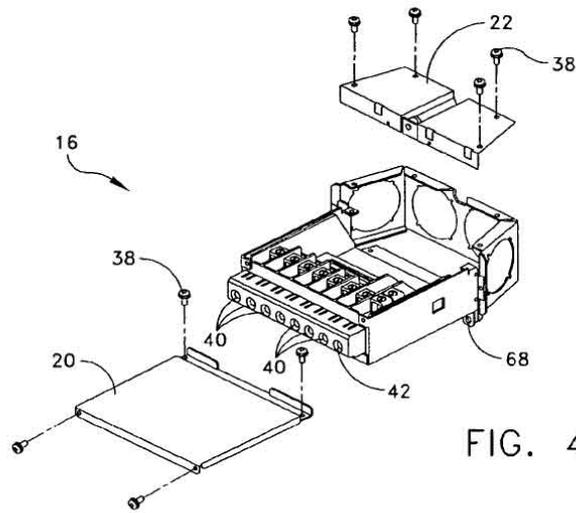


FIG. 4

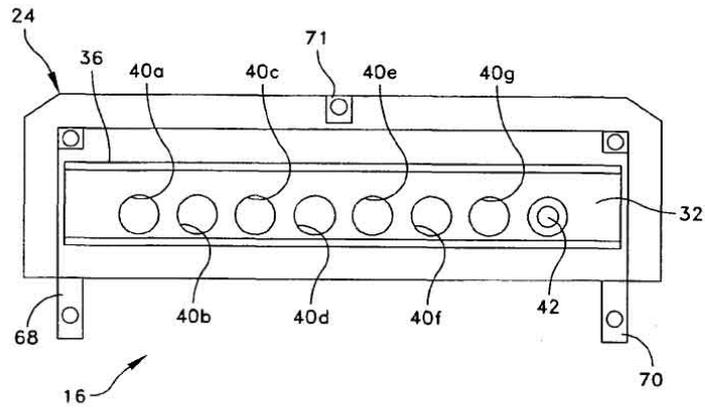


FIG. 5

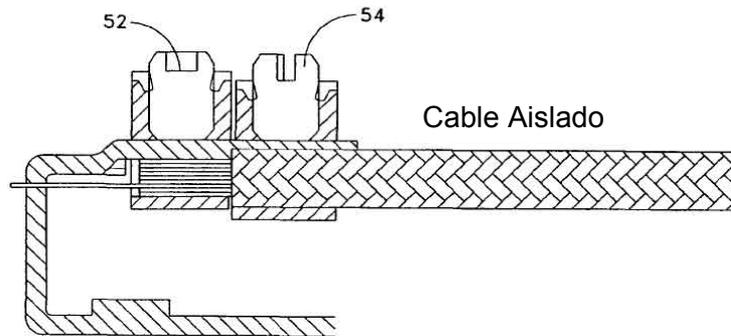


FIG. 6

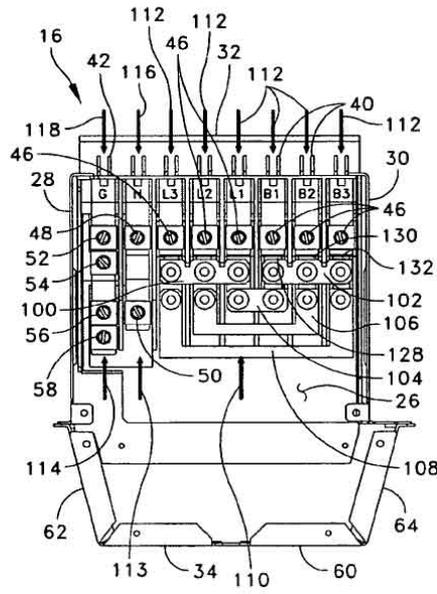


FIG. 8

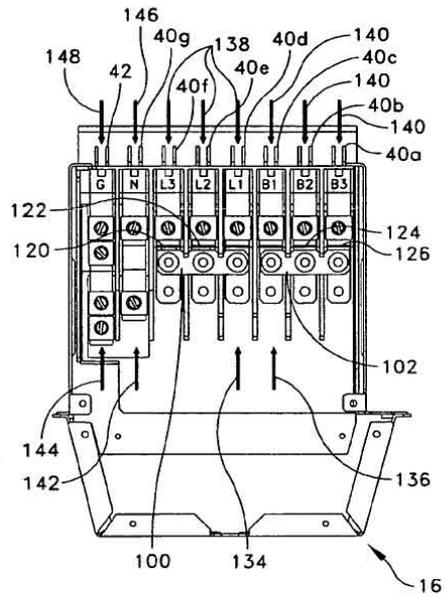


FIG. 9

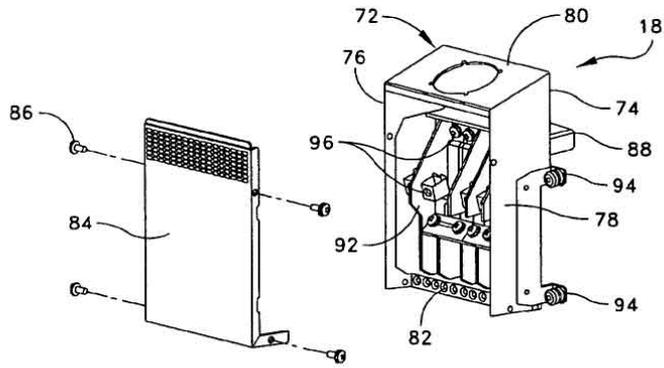


FIG. 7A

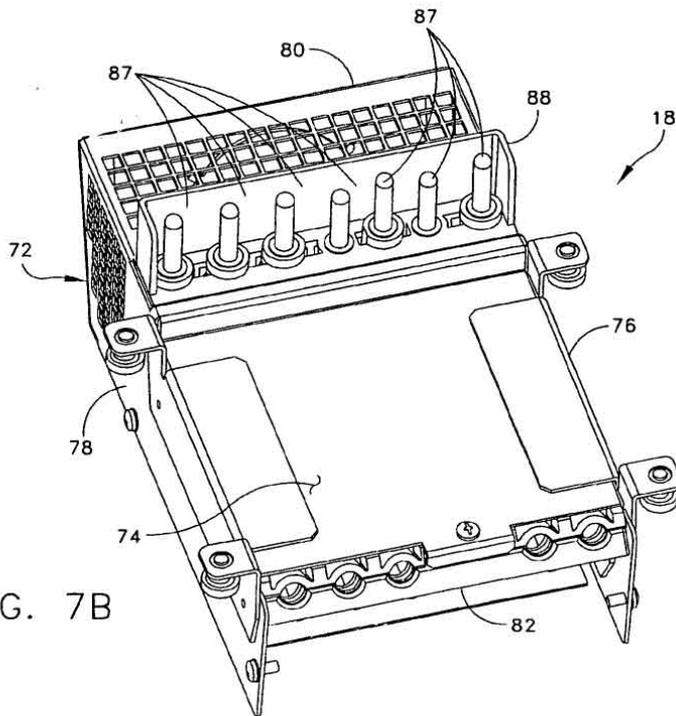


FIG. 7B

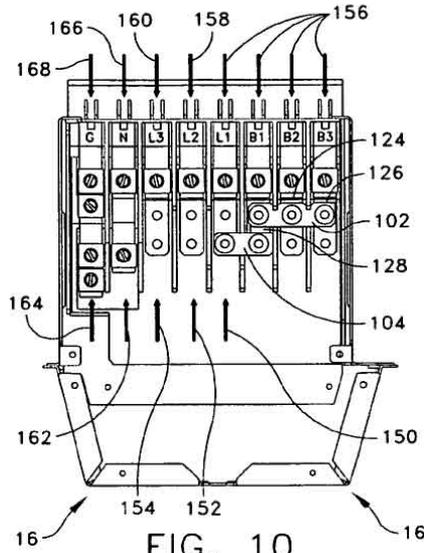


FIG. 10

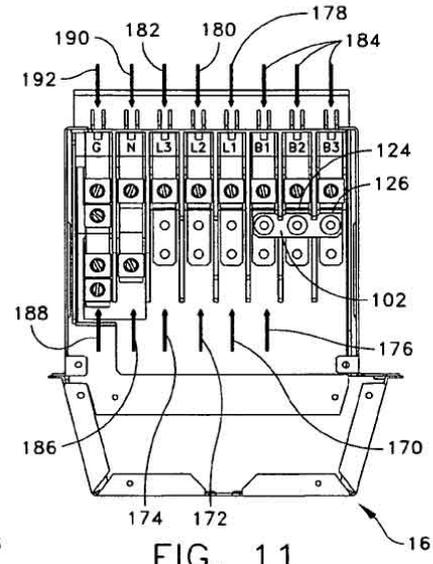


FIG. 11

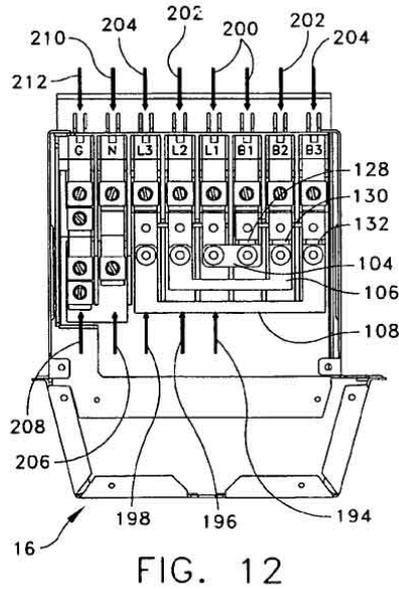


FIG. 12

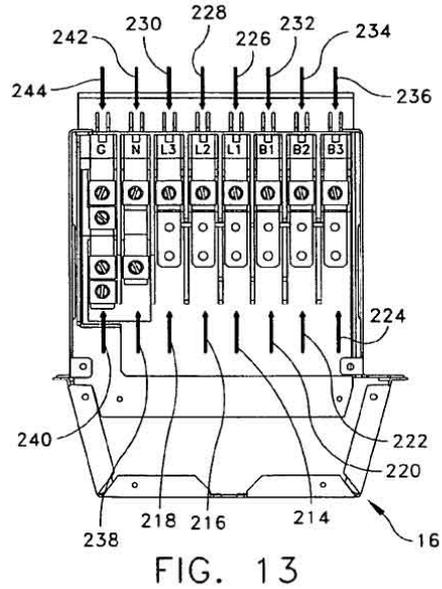


FIG. 13

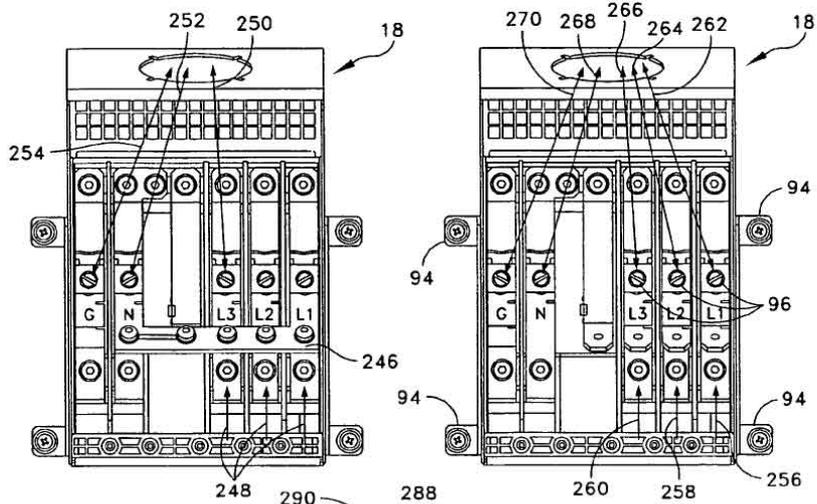


FIG. 14

FIG. 15

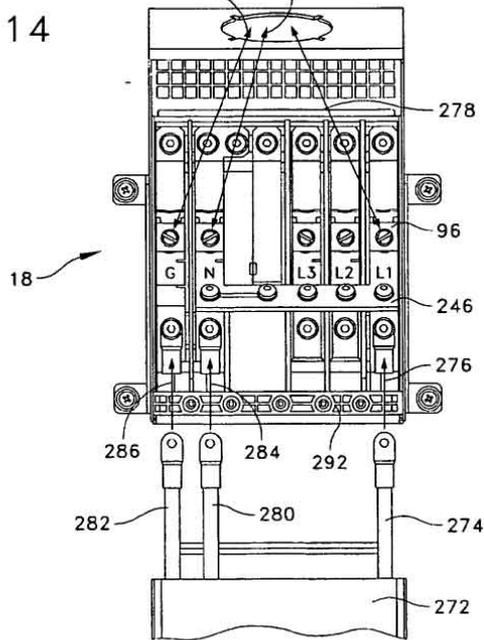


FIG. 16

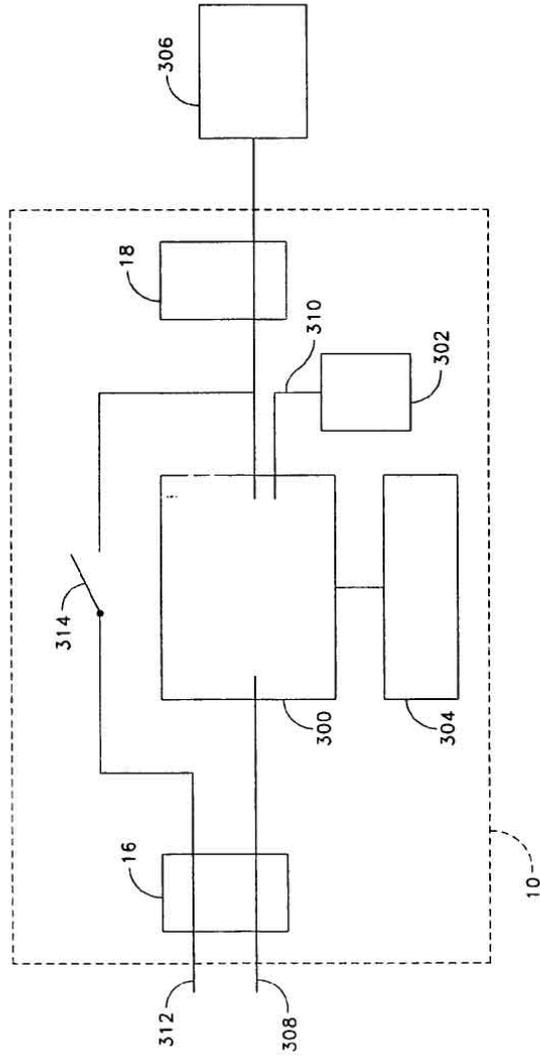


FIG. 17