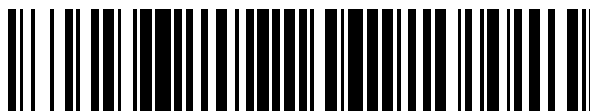


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 498**

51 Int. Cl.:

**H02H 3/05** (2006.01)

**G01R 31/327** (2006.01)

**H01H 83/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2013 E 13161305 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2645511**

54 Título: **Comprobación de desconexión en emergencia**

30 Prioridad:

**27.03.2012 DE 102012102614**

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

**11.07.2017**

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)  
Flachmarktstrasse 8  
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

**ROHS, MARKUS;  
DONBOU KENFOUET, CELARIE MARCER AUS y  
LINKE, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

**ES 2 623 498 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).

**COMPROBACIÓN DE DESCONEXIÓN EN EMERGENCIA****DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a una configuración de circuitos para desconectar en caso de emergencia una carga y para comprobar la funcionalidad correcta del sistema de desconexión en emergencia de la carga en un sistema con sensor para controlar la carga y con pulsador de desconexión en emergencia.
- 10 Para desconectar en emergencia una carga se utilizan relés mecánicos o electrónicos o contactores y existen aplicaciones en las que la seguridad de la desconexión es extraordinariamente importante. Por ello se comprueba en la práctica si el relé de desconexión en emergencia se encuentra también en caso de emergencia realmente en condiciones de desconectar la carga. Esta comprobación se realiza desconectando el relé de desconexión en emergencia mediante el impulso de prueba durante un breve tiempo, por lo general entre 300  $\mu$ s y 1 ms. No obstante, esta clase de comprobación de la fiabilidad tiene carencias, que la invención desea evitar. Ciertamente
- 15 tienen los relés electromecánicos demasiada inercia para caer durante tales impulsos de prueba, pero se producen ciclos de conexión que acortan la vida útil del relé. En relés electrónicos pueden producirse interpretaciones erróneas de los impulsos de prueba, sobre todo cuando la duración de los impulsos de prueba se encuentra en el mismo orden de magnitud que las longitudes de los impulsos de señales útiles. En instalaciones con longitudes de cables largas pueden además ser absorbidos los impulsos de prueba por la inductividad de los cables o incluso anularse del todo, con lo que falla la comprobación de la funcionalidad.
- 20 Por el documento US 2004/0165404 A1= DE 103 07 999 A1 se conoce un equipo de control de accionamientos para un convertidor de corriente autoconmutado, que regula los conductores de fase hacia un motor de corriente trifásica como carga. El equipo de control de accionamientos incluye una primera y una segunda conexiones serie, compuestas en cada caso por un interruptor y un diodo, estando conectados circuitos serie por pares mediante uniones transversales, para conducir la tensión de alimentación al equipo de control del accionamiento, para que el mismo pueda controlar optoacopladores, que a su vez controlan las válvulas del convertidor de corriente. El equipo de control de accionamientos allí configurado hace posible la comprobación cíclica de los interruptores que se encuentran en los circuitos serie sin interrupción del servicio, conectando y desconectando alternadamente los interruptores.
- 25 La invención tiene como objetivo básico mejorar una instalación con sistema de desconexión en emergencia de una carga en el sentido de que la comprobación de la funcionalidad correcta de elementos de maniobra, que en particular están relacionados con la desconexión en emergencia de una carga, pueda realizarse con rapidez y seguridad mientras la instalación sigue funcionando.
- 30 La invención se define en las reivindicaciones.
- 35 En detalle, para comprobar la funcionalidad correcta de elementos de maniobra situados en paralelo en el trayecto de la alimentación eléctrica de una carga, se conecta uno de estos elementos de maniobra durante un determinado espacio de tiempo, mientras que se desacopla el otro correspondiente elemento de maniobra conectado en paralelo y se comprueba durante este tiempo de desacoplamiento en cuanto a la fiabilidad de la desconexión.
- 40 En el caso de una desconexión en emergencia de una carga, se abren los elementos de maniobra a comprobar regularmente en el circuito de salida de la instalación. En detalle, se realiza la desconexión de emergencia mediante dos circuitos serie compuestos por interruptor de salida y el correspondiente diodo y se conecta mediante una unión transversal con el interruptor principal, que conduce la tensión de alimentación a la carga cuando no existe ninguna desconexión en emergencia. Para los controles descritos está previsto un circuito lógico, para poner en servicio los interruptores de salida durante el servicio de prueba alternadamente durante un cierto periodo de tiempo y comprobar el interruptor de salida puesto fuera de servicio en cada caso en cuanto a su funcionalidad correcta. Es especialmente ventajoso que no sea necesario comprobar con impulsos de prueba la fiabilidad del interruptor de salida en el trayecto de la alimentación eléctrica hacia la carga, lo cual evita interpretaciones incorrectas de las pruebas.
- 45 El fundamento de la prueba puede también aplicarse a otros elementos de maniobra, como por ejemplo el interruptor principal. Para este fin están previstos dos elementos de maniobra a comprobar, por ejemplo interruptores principales, en paralelo a la unión con la tensión de alimentación y pueden ponerse en servicio alternadamente. Los lados de salida de estos elementos de maniobra o interruptores principales están desacoplados mediante diodos. El elemento de maniobra o interruptor principal puesto fuera de servicio en cada caso, puede comprobarse con el
- 50 circuito lógico en cuanto a su fiabilidad.
- 55 La invención puede aplicarse a varios canales o salidas de carga en paralelo. Se asocian en cada caso dos interruptores de salida a un canal, utilizándose un interruptor de salida del par para el servicio del canal durante un cierto espacio de tiempo, mientras que el otro interruptor de salida, que por así decirlo se encuentra en reposo, puede comprobarse en cuanto a su funcionalidad correcta.
- 60 Mediante la configuración doble o múltiple de interruptores es posible que funcionen los interruptores en un servicio favorable, lo cual prolonga su vida útil.
- 65

En base a los dibujos se describirán ejemplos de realización de la invención. Al respecto muestran:

- figura 1 una configuración de circuitos para comprobar la funcionalidad correcta de un sistema de desconexión en emergencia de una carga,
- 5 figura 2 una variante mejorada respecto a la figura 1,
- figura 3 una forma de realización de una configuración de circuitos con varias salidas digitales,
- figura 4 una configuración de circuitos, con interruptor de masa,
- figura 5 el interruptor de masa constituido por dos elementos de maniobra,
- figura 6 una variante de realización respecto a la figura 5 para una mayor seguridad,
- 10 figura 7 una variante de realización con varias salidas digitales,
- figura 8 un circuito simplificado con varias salidas digitales y
- figura 9 una representación de bloques del sistema completo.

15 En la figura 9 se representa esquemáticamente el sistema completo con sensor 110 para controlar una carga 81 y con pulsador de desconexión en emergencia 120. La carga 81 puede representar una máquina, un aparato o un circuito, también de tipo digital y se controla mediante un equipo lógico 90. La unidad lógica evalúa las informaciones del sensor y controla la carga 81 en función de estas informaciones del sensor. Si no se encuentran las informaciones del sensor dentro de una gama de consigna, origina la unidad lógica la desconexión de la carga 81 mediante una configuración de circuitos 100 para la desconexión en emergencia.

20 La desconexión se realiza también en base al pulsador de desconexión en emergencia 120, cuya señal es evaluada por la unidad lógica 90. La configuración de circuitos 100 para la desconexión en emergencia o partes de la misma, se representa en las figuras 1 a 8.

25 La configuración de circuitos para la desconexión en emergencia de la figura 1 incluye un interruptor principal 1 y puede incluir adicionalmente un segundo interruptor principal 2. Una carga 81, que en particular puede incluir un circuito digital, se alimenta desde una fuente de alimentación eléctrica 80 a través de dos circuitos serie 21, 22, que contienen respectivos interruptores de salida 3 y 4 y diodos de desacoplamiento 61, 63 y 62, 64 respectivamente y que están conectados mediante una línea de conexión transversal 25 entre sí, así como con una línea de salida 20.

30 Los interruptores 1 a 4 pueden ser contactos de maniobra mecánicos, prefiriéndose interruptores electrónicos, por ejemplo transistores NMOS. Los interruptores 1 a 4 llevan asociadas tomas para pruebas 41, 42, 43, 44, que conducen a la unidad lógica 90. Cada interruptor 1 a 4 dispone de una línea de control, simbolizada mediante la correspondiente flecha 1a, 2a, 3a, 4a. La unidad lógica 90 está conectada con los interruptores 1 a 4 a través de estas líneas de control y conectada mediante las tomas para pruebas 41 a 44, para accionar los interruptores en función del programa y tomar tensiones de prueba de las tomas para pruebas 41 a 44.

35 La comprobación de la fiabilidad de la desconexión en emergencia de los interruptores se realiza como sigue:

40 Tomemos el equipamiento simple de la configuración de circuitos sin el segundo interruptor principal 2. Además supongamos que la carga 81 se alimenta a través del primer interruptor principal 1, el diodo 61, el primer interruptor de salida 3 y el diodo 63. Cuando ahora debe comprobarse la funcionalidad correcta del interruptor de salida 3, conecta el circuito lógico 90 también el interruptor de salida 4, con lo que la salida de la carga 20 sigue estando alimentada eléctricamente con continuidad, incluso cuando el circuito lógico 90 desconecta el interruptor de salida 3 y lo traslada a la fase de prueba. En esta fase de prueba varía la tensión en la toma para pruebas 43, descendiendo la tensión prácticamente hasta cero, lo cual es evaluado por el circuito lógico 90, para emitir un dictamen sobre la fiabilidad del interruptor de salida 3.

45 Cuando debe comprobarse la funcionalidad correcta del segundo interruptor de salida 4, se conecta el primer interruptor de salida 3 y se desconecta el segundo interruptor de salida 4, obteniéndose entonces un dictamen sobre la fiabilidad de la desconexión en emergencia.

50 La configuración de circuitos representada con dos interruptores principales 1 y 2 permite comprobar la fiabilidad de estos interruptores tal como se ha realizado con los interruptores de salida 3 y 4. Los interruptores principales se ponen en servicio alternadamente durante un cierto espacio de tiempo y el interruptor principal que se encuentra en cada caso fuera de servicio se comprueba en cuanto a funcionalidad correcta. Esto se realiza mediante las tomas para pruebas 41 y 42.

55 La figura 2 muestra una configuración de circuitos para la desconexión en emergencia con mayores niveles de seguridad. Con cada interruptor de salida 3 ó 4 se conecta en serie otro interruptor de salida 5 y 6 respectivamente, a los que conducen líneas de control 5a y 6a. Se procura tener un control con dos canales mediante dos unidades lógicas 90 y 91 cuando se desea una redundancia en el control. Las unidades lógicas pueden estar compuestas por dos módulos de redundancia distinta, diversa, pero pueden presentar también la misma tecnología.

60 El control de la línea de salida 20 se realiza alternadamente a través de los interruptores de salida 3 y 5 o a través de los interruptores de salida 4 y 6. Los interruptores de salida que en cierto modo se encuentran en reposo pueden diagnosticarse durante el funcionamiento en servicio de los otros interruptores de salida. Cuando por ejemplo debe comprobarse el interruptor 3, se conecta el interruptor 5 y el circuito lógico juega con el interruptor 3 para tomar tensiones de prueba en la toma para pruebas 43. Cuando debe comprobarse el interruptor 5, se conecta el interruptor 3 y los ciclos de maniobra del interruptor 5 se ocupan de las tensiones de prueba en la toma para pruebas

43. Los interruptores 4 y 6 del circuito serie 22 se prueban de forma análoga en cuanto a su funcionalidad correcta. Tal como ya se indicado, no se interrumpe durante esta fase de prueba la alimentación de la carga 81, ya que permanece garantizada una alimentación de la carga a través del ramal 21 ó 22 que no se prueba en cada caso.

5 La configuración de circuitos de la figura 2 permite un diagnóstico adicional de la señal de salida mediante la toma para pruebas 40. Desconectando la señal de salida de la línea de salida 20 mediante al menos uno de los interruptores 3 ó 5 y 4 ó 6 pueden detectarse faltas debidas a la adherencia (stuck-at failure) en un circuito digital. En una falta debida a adherencia se queda enganchado el circuito digital en "0" ó "1".

10 La figura 3 muestra una configuración de circuitos con varias líneas de salida 20, 26 para cargas digitales 81, 82. Para la salida 26 están previstos dos circuitos serie en paralelo entre sí compuestos por los interruptores 7 y 9, así como los diodos 65 o bien 8 y 10 y el diodo 66 y están dotados de respectivas tomas para pruebas 45 y 46. Además existe una toma para pruebas 50 separada para la salida 26. Al circuito de la figura 3 pertenecen adicionalmente dos unidades lógicas, tal como se representa en la figura 2, pero con las líneas adicionales de control 7a, 8a, 9a, 10a. La comprobación en cuanto a funcionalidad correcta se realiza de la misma manera que en la forma de realización de la figura 2.

15 La figura 4 muestra el circuito de la figura 2 complementado con un interruptor de masa 11, mediante el cual la línea de salida 20 continúa hasta masa 30. Una falta externa por adherencia en la salida puede eliminarse mediante este interruptor de masa 11 controlando a través de la línea de control 11a, desconectando por breve tiempo la corriente de carga.

20 La figura 5 muestra una posibilidad de realización del interruptor de masa 11, estando previstas dos conexiones serie 31, 32 formadas por elemento de maniobra 12 y diodo 71, así como elemento de maniobra 13 y diodo 72. Ambos elementos de maniobra 12 y 13, se conectan alternadamente a través de líneas de control 12a, 13a o bien se prueban, estando alimentada la carga 81 continuamente. Las señales de prueba se obtienen en las tomas para pruebas 51 y 52.

25 La figura 6 muestra una configuración de circuitos para la desconexión en emergencia con mayores exigencias de seguridad a los interruptores de masa constituidos por dos circuitos serie 31, 32. Cada circuito serie 31, 32 contiene además un elemento de maniobra adicional 14, 15 con línea de control 14a, 15a. Similarmente a lo descrito en la figura 2, funcionan los circuitos serie 31 o 32 mientras los elementos de maniobra del ramal que en cierto modo encuentra en reposo se prueban uno tras otro, conectando uno de los interruptores y accionando el otro interruptor para obtener una señal de prueba en la toma para pruebas 51, 52 asociada.

30 La figura 7 muestra un sistema con varias salidas digitales 20, 27, a las que están asociados respectivos interruptores de masa de la manera indicada en la figura 5. En consecuencia existen, además de los circuitos serie 31 y 32, compuestos por elemento de maniobra 12 y 13 respectivamente y diodo 71 y 72 respectivamente, adicionalmente el circuito serie 33 con elemento de maniobra 16 y diodo 73 y el circuito serie 34 con elemento de maniobra 17 y diodo 74, estando conectados estos circuitos serie 31 a 34 y otros posibles circuitos serie de mediante una línea de conexión transversal 35 entre sí y con al menos un interruptor principal 18. En el ejemplo de realización se representan los interruptores principales 18 y 19 desacoplados mediante diodos 75, 76. Todos los interruptores pueden controlarse mediante las correspondientes líneas de control 1a a 19a. La funcionalidad de los interruptores puede comprobarse mediante una o dos unidades lógicas no representada/s y para este fin están previstas tomas para prueba 51 a 54 para los elementos de maniobra 12, 13, 16, 17 y tomas de prueba 55, 56 para los elementos de maniobra 18 y 19.

35 La figura 8 muestra una posible particularidad como variante respecto a la figura 7, en la que sólo existen dos circuitos serie 31 y 32 en paralelo. El detalle es comparable con los circuitos serie 21, 22 de la figura 2. Los elementos de maniobra de la figura 8 pueden comprobarse de manera similar a los de la figura 2.

40 Resumiendo, puede determinarse que mediante la disposición en paralelo de circuitos serie con elementos de maniobra, puede comprobarse la configuración de circuitos en cuanto a fiabilidad, poniendo uno de estos elementos de maniobra fuera de servicio y probándolo, mientras que el otro elemento de maniobra dispuesto en paralelo mantiene el servicio.

45 Para lograr una larga vida útil de la configuración de circuitos prevé el programa de prueba memorizado en el circuito lógico conmutar con regularidad los interruptores varias veces al día durante un determinado espacio de tiempo, con lo que el tiempo de servicio y el tiempo de reposo de cada interruptor es aproximadamente el mismo.

50 **Lista de referencias**

1, 2	interruptor principal
3 – 10	interruptor de salida
1a - 19a	línea de control
11	interruptor de masa
12 – 19	elementos de maniobra
20, 26, 27	línea de salida
21,22,23,24	circuitos serie

## ES 2 623 498 T3

	25, 35	línea de conexión transversal
	30	masa
	31,32,33,34	circuitos serie
	40-46, 50-56	tomas para pruebas
5	61-66, 71-76	diodos de desacoplamiento
	80	fuentes de alimentación eléctrica
	81, 82, 83	carga
	90, 91	unidad lógica
	100	configuración de circuitos para la desconexión en emergencia
10	110	sensor
	120	pulsador de desconexión en emergencia

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Configuración de circuitos para desconectar en caso de emergencia una carga (81, 82, 83) y para comprobar la funcionalidad correcta del sistema de desconexión en emergencia de la carga en un sistema con sensor (110) para controlar una carga (81, 82, 83) y con pulsador de desconexión en emergencia (120), que incluye:
  - Una fuente de alimentación eléctrica (80), que está conectada mediante líneas eléctricas y una salida de carga (20) con la carga (81, 82, 83),
  - un interruptor principal (1) para bloquear o conducir la tensión de alimentación a la carga,
  - 10 - una primera conexión serie (21) compuesta por un primer interruptor de salida (3) que puede controlarse y un primer diodo (63), que conduce a una salida de carga (20),
  - una segunda conexión serie (22) compuesta por un segundo interruptor de salida (4) que puede controlarse y un segundo diodo (64), que conduce a la salida de carga (20),
  - una conexión transversal (25) entre los circuitos serie (21, 22), para conectar estos interruptores de salida (3, 4) conjuntamente al interruptor principal (1) y
  - 15 - una unidad lógica (90) para la conexión y desconexión alternada de en cada caso uno de los interruptores de salida (3, 4) en un servicio de prueba con la carga desacoplada mediante una toma (43, 44) de la tensión en el interruptor de salida que se comprueba en cada caso y dejando conectado el otro interruptor de salida (4, 3) correspondiente en un servicio de carga con aportación de corriente a la carga.
- 20 2. Configuración de circuitos de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un primer y un segundo interruptor principal (1, 2) están conectados a la fuente de alimentación eléctrica (80) y a la conexión transversal (25) y pueden controlarse mediante la unidad lógica (90) alternadamente en el servicio de carga y en el servicio de prueba.
- 25 3. Configuración de circuitos de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el primer interruptor principal (1) está conectado a través de un tercer diodo (61) con el primer interruptor de salida (3) que puede controlarse y con la conexión transversal (25), mientras que el segundo interruptor principal (2) está conectado a través de un cuarto diodo (62) con el segundo interruptor de salida (4) que puede controlarse y con la conexión transversal (25).
- 30 4. Configuración de circuitos de acuerdo con la reivindicación 3, en la que entre el interruptor principal (1, 2) y entre el interruptor de salida (3, 4) y el correspondiente diodo (61, 62, 63, 64) conectado a continuación, está prevista una toma para pruebas (41, 42, 43, 44) hacia el circuito lógico (90).
- 35 5. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que los circuitos serie (21, 22) incluyen en cada caso dos interruptores de salida (3, 5; 4, 6) situados uno detrás de otro, los correspondientes diodos (63; 64) y las correspondientes tomas para pruebas (43, 44), y en la que el servicio de carga se realiza a través del primer o del segundo circuito serie (21, 22), mientras que el servicio de prueba se realiza con los interruptores de salida (3, 5; 4, 6) a través del circuito serie desacoplado en cada caso.
- 40 6. Configuración de circuitos de acuerdo con la reivindicación 5, en la que los interruptores de salida (3, 5; 4, 6) situados en cada caso uno tras otro pueden controlarse a través de dos canales desde dos unidades lógicas (90, 91) diferentes, para lograr una redundancia en el control.
- 45 7. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en la que el servicio de prueba para interruptores de salida (3, 5; 4, 6) situados en cada caso uno tras otro se realiza estando conectado uno de los interruptores de salida y realizando ciclos de conmutación del otro interruptor de salida en función de la unidad lógica (90), que controla el interruptor de salida sometido al ciclo de conmutación.
- 50 8. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en la que varios interruptores de salida (3, 4, 7, 8) o en cada caso dos interruptores de salida conectados uno tras otro (3/5, 4/6, 7/9, 8/10) están conectados en paralelo entre sí a la conexión transversal (25) y constituyen pares, de los cuales uno está conectado en cada caso con una salida de carga (20, 26).
- 55 9. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la salida de carga (20) dispone de una toma para pruebas (40).
- 60 10. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la carga (81) incluye un circuito digital y está conectada con masa (30) a través de un interruptor de masa (11) que puede controlarse, que permite eliminar faltas por adherencia del circuito digital.
- 65 11. Configuración de circuitos de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el interruptor de masa (11) se forma mediante dos circuitos serie (31, 32) conectados en paralelo, que conducen a masa (31, 32) formados por elemento de maniobra (12, 13) y diodo (71, 72).
12. Configuración de circuitos de acuerdo con la reivindicación 11,

## ES 2 623 498 T3

en la que cada circuitos serie (31, 32) que conduce a masa (30) incluye dos elementos de maniobra (12, 14; 13, 15).

- 5 13. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 ó 12,  
en la que cada circuito serie (31, 32) que conduce a masa (30) incluye una toma para pruebas (51, 52).
- 10 14. Configuración de circuitos de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13,  
en la que el interruptor de masa (11) está previsto para varias líneas de salida digitales (20, 27), que están conectadas mediante respectivos circuitos serie (31, 32; 33, 34) de elementos de maniobra (12, 13; 16, 17) y diodos (71, 72; 73, 74) con al menos un interruptor principal (18; 19), que establece o interrumpe la conexión entre la fuente de alimentación eléctrica (80) y masa (30).

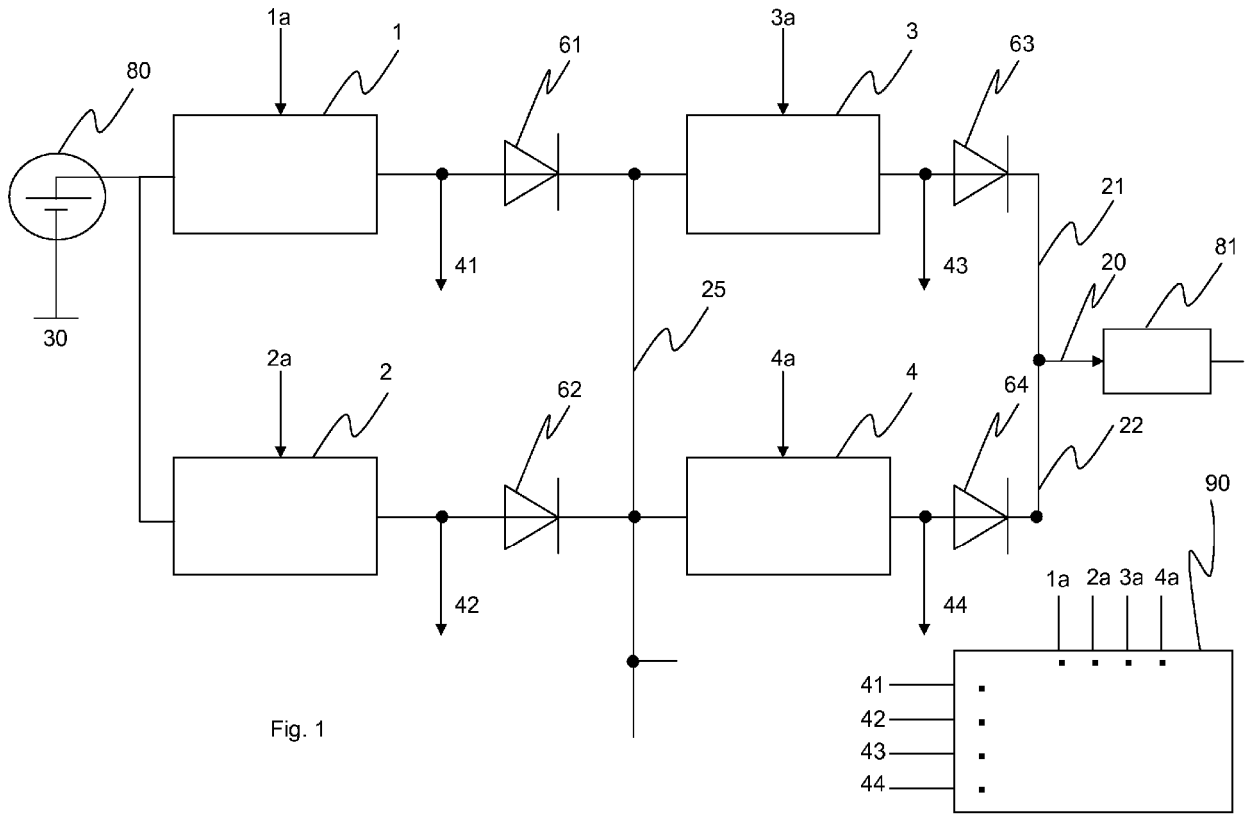


Fig. 1



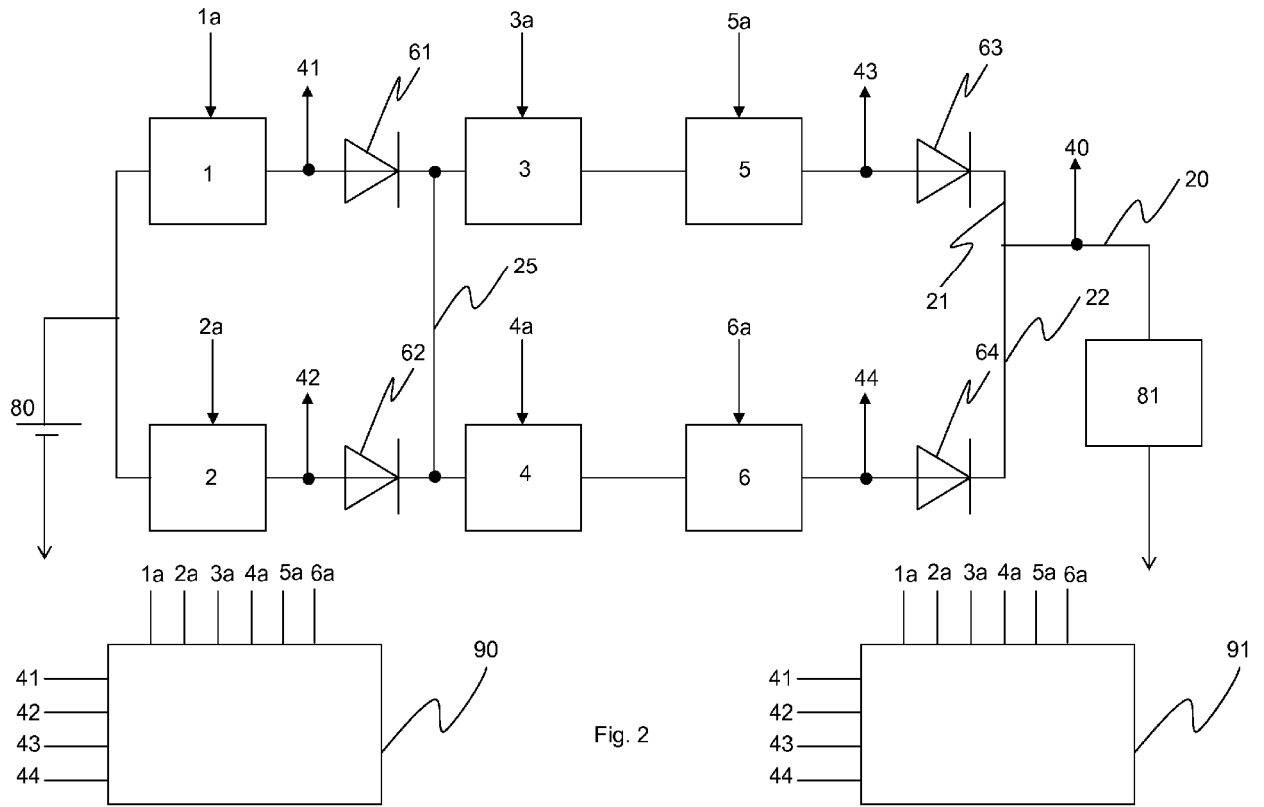


Fig. 2

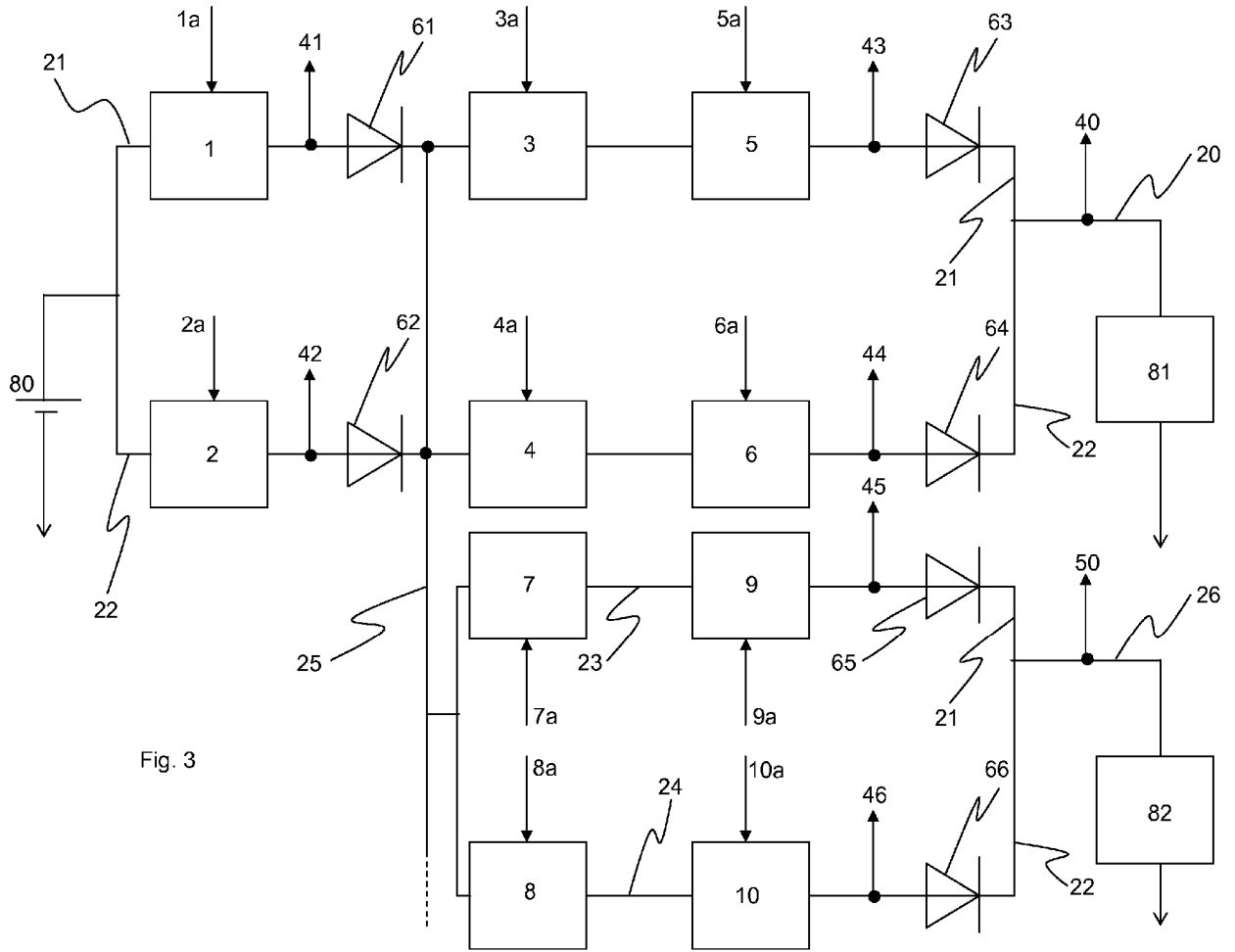
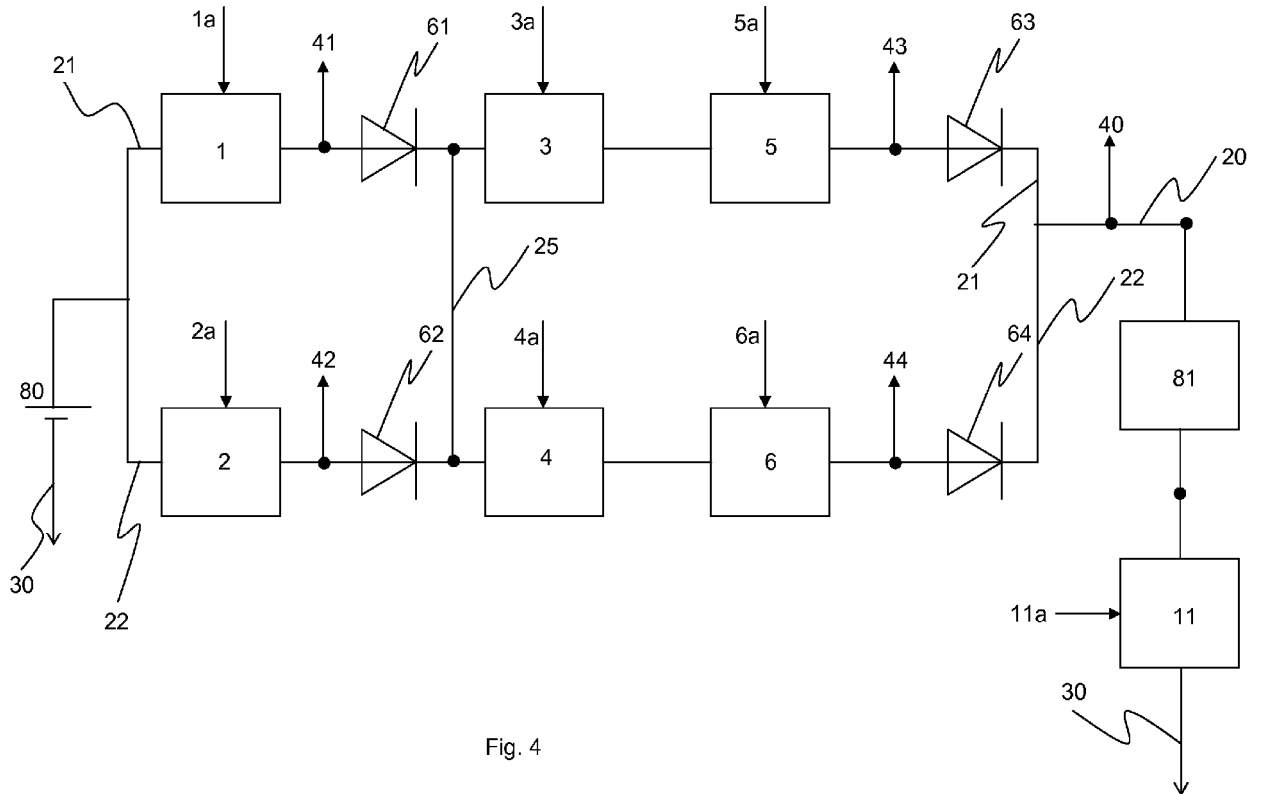


Fig. 3



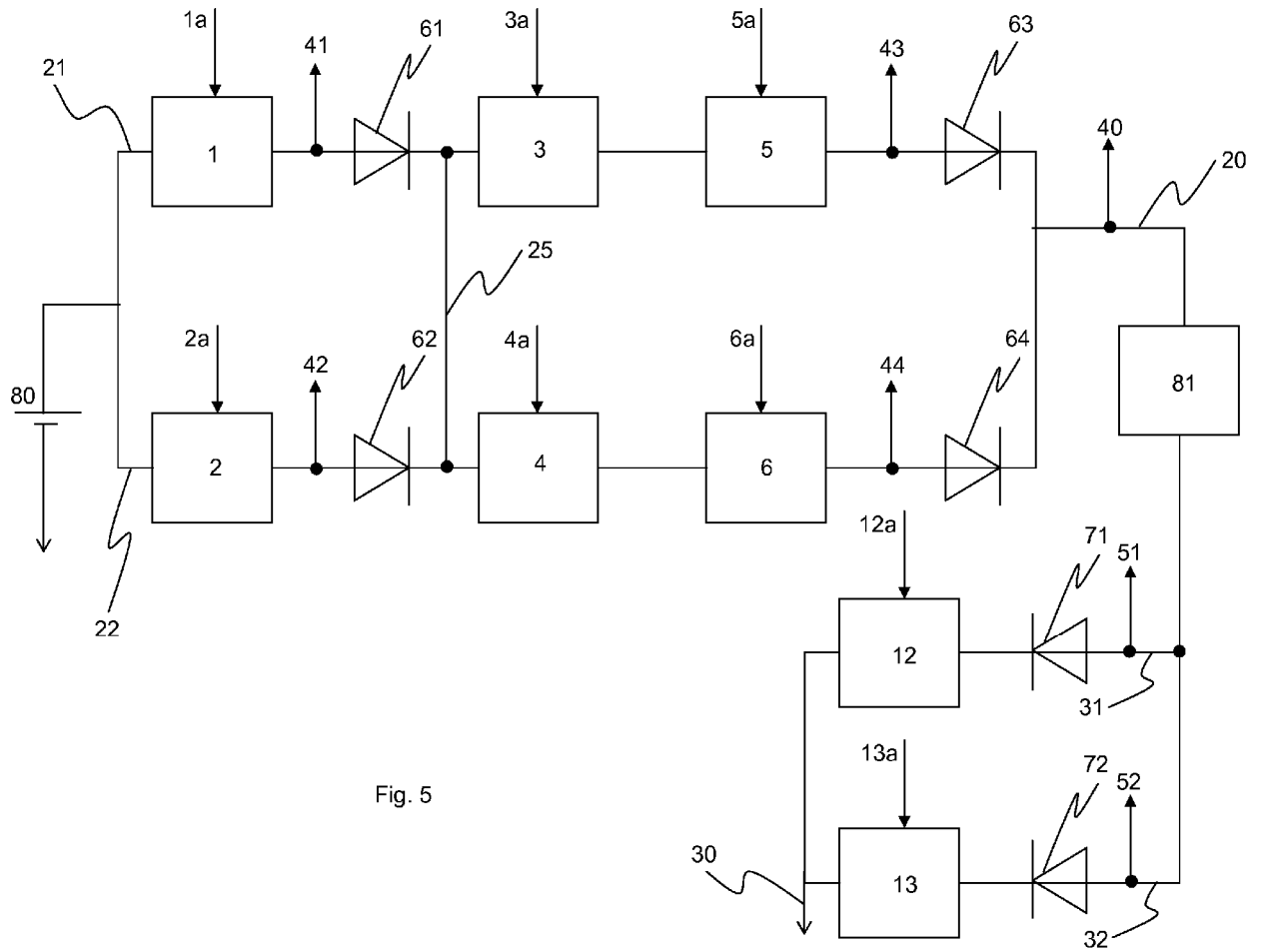


Fig. 5

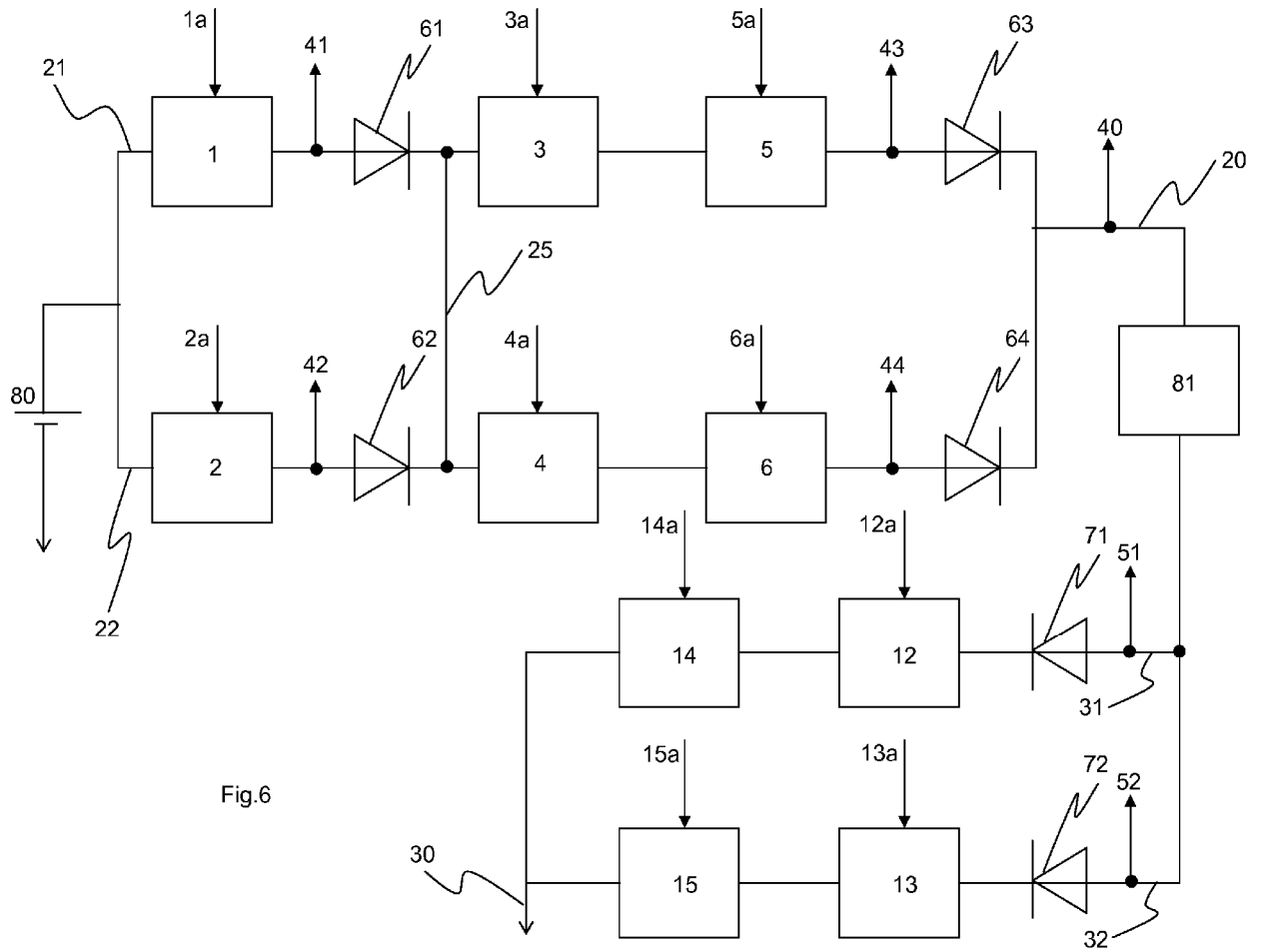


Fig.6

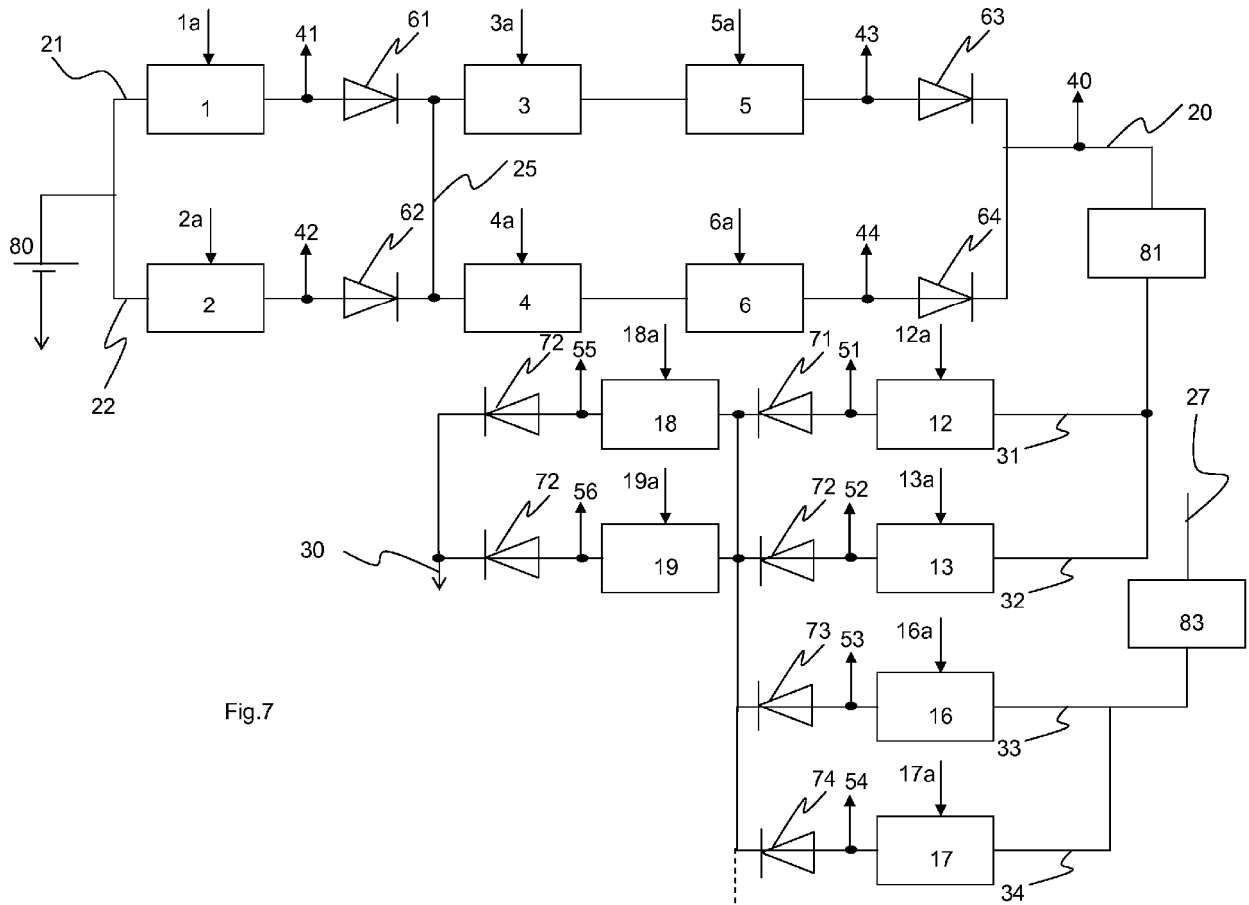


Fig.7

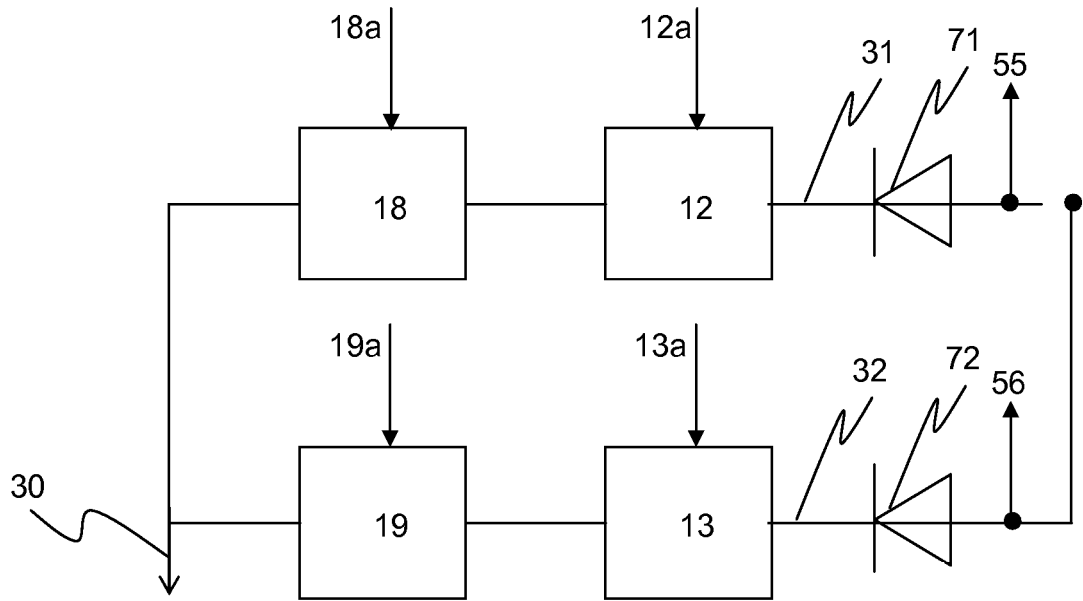


Fig. 8

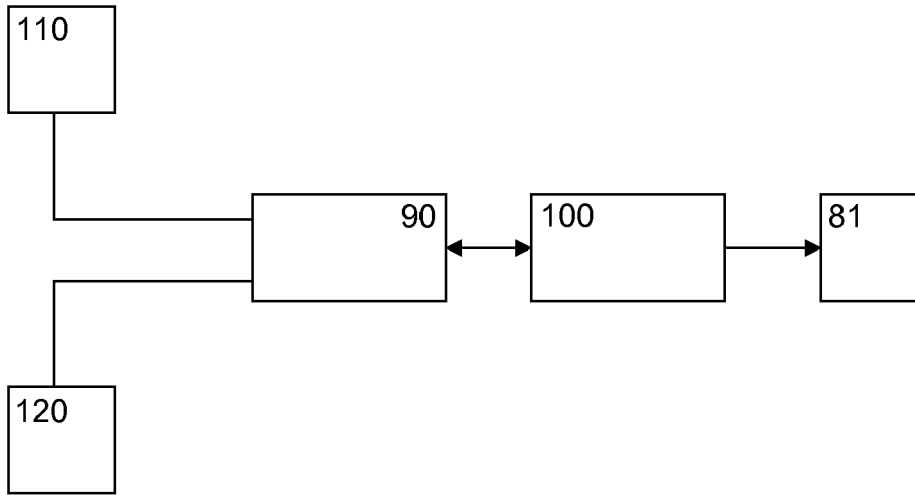


Fig. 9