

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 497**

51 Int. Cl.:

G01R 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015** **E 15156003 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2937703**

54 Título: **Dispositivo de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato eléctrico, y conjunto que comprende un dispositivo de este tipo**

30 Prioridad:

24.04.2014 FR 1453707

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

28.07.2017

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**TIAN, SIMON;
VIGOUROUX, DIDIER y
NEYRET, YANNICK**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 627 497 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

Dispositivo de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato eléctrico, y conjunto que comprende un dispositivo de este tipo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato eléctrico. La invención se refiere igualmente a un conjunto que comprende un aparato eléctrico y un dispositivo de medición de este tipo de acuerdo con la invención.

10 Se conoce la fabricación de dispositivos de medición que permiten medir las magnitudes eléctricas de una corriente que atraviesa un disyuntor, llamándose igualmente estos dispositivos de medición contadores de energía eléctrica cuando permiten calcular además la energía eléctrica asociada a una corriente dada. De este modo, el documento FR 2 977 323 A1 describe un módulo de medición previsto para disyuntores de poco calibre y que se puede usar con el fin de volver a actualizar una instalación eléctrica existente. Este módulo comprende unos agujeros pasantes que permiten montarlo alrededor de al menos un conductor eléctrico conectado con el disyuntor. Asimismo, se conoce por el documento WO-2008/042483 A1 la fabricación de un módulo de medición cuyo sensor de corriente no recubre completamente el conductor. No obstante, con un sensor de este tipo, la medición es sensible a un campo parásito lateral. Por otra parte, el documento EP 1 684 080 A1 divulga el uso de un sensor independiente montado en cada fase, autoalimentado por la corriente que pasa en el conductor y que comunica por radio el valor de la corriente medida.

15 El documento FR 2 990 759 A1 describe un dispositivo de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato eléctrico, comprendiendo el dispositivo de medición al menos un sensor de corriente, estando el o cada sensor de corriente adaptado para medir la corriente que circula en un conductor eléctrico correspondiente,

20 Estos diferentes sistemas de medición miden magnitudes eléctricas de una corriente que circula en el disyuntor posicionando al menos un sensor corriente alrededor de al menos un conductor eléctrico conectado al disyuntor. El montaje de dispositivos de medición de este tipo, se hace por tanto necesariamente en al menos dos etapas, una primera etapa que consiste en fijar el o los conductores eléctricos en el borne o cada borne del disyuntor, después de haberlos pasado a través del módulo de medición. Una segunda etapa consiste en fijar el módulo de medición al disyuntor. La instalación de los módulos de medición, es por tanto relativamente compleja, puede inducir errores de montaje y se puede dificultar por falta de sitio.

25 Son estos inconvenientes que la invención pretende remediar, más particularmente, proponiendo un dispositivo de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato eléctrico, que sea más fácil de ensamblar con el aparato eléctrico.

30 Para ello, la invención se refiere a un dispositivo de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato eléctrico, comprendiendo el aparato eléctrico al menos un borne de conexión, estando el o cada borne de conexión destinado a conectarse eléctricamente al extremo de un conductor eléctrico correspondiente, comprendiendo el dispositivo de medición al menos un sensor de corriente, estando el o cada sensor de corriente adaptado para medir la corriente que circula en un conductor eléctrico correspondiente. Este dispositivo de medición comprende además al menos un espaciador eléctricamente conductor, estando el o cada espaciador adaptado para interponerse entre un borne de conexión respectivo y el extremo de un conductor eléctrico correspondiente, y porque cada sensor de corriente está, además, dispuesto alrededor de un espaciador respectivo, para medir la corriente que circula a través de dicho espaciador, entre el conductor eléctrico y el borne de conexión correspondiente.

35 Gracias a la invención, el dispositivo de medición es fácil de ensamblar con el aparato eléctrico y conviene para cualquier tipo de sección del conductor eléctrico.

40 Según otros aspectos ventajosos y facultativos de la invención, un dispositivo de medición de este tipo incluye una o varias de las características técnicas siguientes, tomadas independientemente o según cualquier combinación técnicamente posible:

- el aparato eléctrico comprende N bornes de conexión, siendo N un número entero superior o igual a 2, y en el que el dispositivo de medición comprende N sensores de corriente y N espaciadores;
- 50 - al menos un sensor de corriente incluye un circuito magnético y una bobina, estando la bobina dispuesta entre dos extremos del circuito magnético;
- los circuitos magnéticos están formados por una única pieza en forma de bustrófedon;
- al menos un sensor de corriente incluye un enrollado bobinado en forma de núcleo, como un núcleo de Rogowski;
- 55 - el dispositivo de medición comprende al menos un sensor de tensión adaptado para medir la tensión de un borne de conexión correspondiente;
- el o cada sensor de tensión tiene una forma de una lengüeta dispuesta contra un espaciador respectivo;
- cada espaciador incluye un orificio de paso de un órgano de conexión del extremo del conductor al borne de conexión correspondiente;

- el dispositivo comprende unos medios radioeléctricos de transmisión de la o de las magnitudes eléctricas medidas, a un equipo electrónico a distancia de dicho dispositivo; y
- el dispositivo incluye unos medios de encaje elástico con unos medios complementarios del aparato eléctrico, para fijar el dispositivo al aparato eléctrico.

5 La invención se refiere igualmente a un conjunto que comprende un aparato eléctrico y un dispositivo de medición tal como se ha definido anteriormente.

Según otros aspectos ventajosos y facultativos de la invención, un conjunto de este tipo incluye una o varias de las características técnicas siguientes, tomadas independientemente o según cualquier combinación técnicamente posible:

- 10
- el aparato eléctrico es un aparato de corte eléctrico o de protección eléctrica; y
 - el aparato eléctrico es un disyuntor eléctrico.

La invención se entenderá mejor y otras ventajas de la misma se pondrán de manifiesto a la lectura de la descripción de a continuación, dada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 15
- la figura 1 es una vista en perspectiva desde arriba de un conjunto que comprende un disyuntor y un dispositivo de medición de acuerdo con un primer modo de realización de la invención;
 - la figura 2 es una vista en perspectiva desde arriba del dispositivo de medición de la figura 1, incluyendo el dispositivo en concreto una cubierta de protección;
 - la figura 3 es una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de medición de la figura 1;

20

 - la figura 4 es una vista en perspectiva desde arriba del dispositivo de la figura 1 desprovisto de su cubierta de protección;
 - la figura 5 es una vista desde abajo del dispositivo de la figura 1;
 - la figura 6 es una vista similar a la de la figura 4 según un segundo modo de realización de la invención;
 - la figura 7 es una vista similar a la de la figura 2 según un tercer modo de realización;

25

 - la figura 8 es una vista similar a la de la figura 4 según el tercer modo de realización;
 - la figura 9 es una vista similar a la de la figura 3 según el tercer modo de realización;
 - la figura 10 es una vista similar a la de la figura 4 según un cuarto modo de realización de la invención.

La invención se refiere a un dispositivo 1 de medición, adaptado para montarse en un aparato eléctrico. En el ejemplo de realización de la invención descrito a continuación, el aparato eléctrico es un disyuntor D tetrapolar, que incluye cuatro bornes de conexión. Un conjunto C formado por el dispositivo 1 de medición montado en el disyuntor D se representa en la figura 1.

30

La figura 2 representa el dispositivo 1 de medición, comprendiendo el mismo una cubierta 2 de protección que llega a recubrir una carcasa 4. El dispositivo 1 de medición comprende igualmente al menos un sensor 5 de corriente, visible en vista despiezada en la figura 3, y al menos un espaciador 6 eléctricamente conductor, adaptado para interponerse entre un borne de conexión del aparato eléctrico y el extremo de un conductor eléctrico destinado a conectarse eléctricamente a dicho borne de conexión. El sensor 5 de corriente está dispuesto alrededor de un espaciador 6 correspondiente y está adaptado para medir la corriente que circula a través de dicho espaciador 6, entre el conductor eléctrico y el borne de conexión correspondiente.

35

Como complemento facultativo, el dispositivo 1 de medición comprende al menos un sensor 7 de tensión, dispuesto contra un espaciador 6 correspondiente y adaptado para medir la tensión en el borne de conexión correspondiente.

40

Al estar el dispositivo 1 de medición adaptado para montarse en el disyuntor D tetrapolar, incluye entonces preferentemente cuatro sensores 5 de corriente y cuatro espaciadores 6. Como complemento facultativo, el dispositivo 1 de medición comprende cuatro sensores 7 de tensión.

El dispositivo 1 de medición tiene generalmente una forma de paralelepípedo rectángulo. Se señala Y1 una dirección transversal paralela al lado más grande de este paralelepípedo rectángulo y Z1 una dirección vertical paralela al lado más pequeño de este paralelepípedo. Se señala igualmente X1 una dirección longitudinal perpendicular a los ejes Y1 y Z1. La dirección Z1 está orientada de abajo hacia arriba, la dirección X1 está orientada de atrás hacia delante, y la dirección Y1 está orientada de derecha hacia izquierda.

45

Se señala L1 la longitud del dispositivo 1 de medición, medida según la dirección Y1, A1 su anchura, medida según la dirección X1 y H1 su altura, medida según la dirección Z1. En la práctica y a título de ejemplo, la longitud L1 está comprendida entre 100 mm y 200 mm, preferentemente de manera sustancial igual a la anchura del aparato eléctrico según la misma dirección Y1, por ejemplo 150 mm. La anchura A1 está, por ejemplo, comprendida entre 20 mm y 30 mm, y la altura H1 está comprendida entre 10 mm y 20 mm, preferentemente igual a 15 mm. El dispositivo 1 de medición es entonces particularmente poco voluminoso, lo que facilita su empalme con el aparato eléctrico.

50

55

En un primer modo de realización de la invención, representado en las figuras 1 a 5, cada sensor 5 de corriente

ES 2 627 497 T3

- 5 incluye un circuito 10 magnético y una bobina 12, estando la bobina 12 dispuesta entre dos extremos 104 del circuito magnético. El dispositivo 1 de medición comprende entonces cuatro bobinas 12, estando cada una asociada con un espaciador 6 respectivo. Las bobinas 12 están mantenidas colocadas en un circuito 8 impreso por unos medios 122 de fijación. Las bobinas 12 incluyen cada una un enrollado 126 dispuesto entre dos extremos 124 en forma de lengüetas de contacto.
- Los espaciadores 6 están recibidos en la carcasa 4 y sobresalen de la cubierta 2. La carcasa 4 y la cubierta 2 están realizadas de un material aislante, mientras que los espaciadores 6 están realizados de un material eléctricamente conductor que tenga preferentemente una buena conductividad, como el cobre.
- 10 Los espaciadores 6 tienen una sección de paso de la corriente, definida según un plano perpendicular a la dirección Z1, que está dimensionada en función de la corriente nominal del aparato eléctrico y de calentamiento a no superar para el aparato eléctrico, como el disyuntor, al que el dispositivo 1 de medición está destinado a conectarse. En la práctica y a título de ejemplo, para un aparato eléctrico cuya corriente nominal es de 250 A, la sección de paso está comprendida entre 10 y 20 mm². De este modo, el paso de la corriente en el espaciador 6 no genera un calentamiento excesivo. La sección de cada espaciador 6 tiene, por ejemplo, una forma de herradura.
- 15 Los espaciadores 6 comprenden un orificio 62 de paso de un tornillo de conexión, estando el tornillo de conexión destinado a fijar, al aparato eléctrico, a la vez el dispositivo 1 de medición y el extremo del conductor eléctrico, como un terminal, que está destinado a conectarse eléctricamente al aparato eléctrico a través del dispositivo 1 de medición.
- 20 Los espaciadores 6 son preferentemente todos idénticos y se extienden según la dirección Z1 vertical. Los espaciadores 6 están desplazados y regularmente separados entre sí según la dirección X1 longitudinal. Todos están orientados en la misma dirección, de modo que la abertura de cada herradura se encuentra dirigida hacia la parte delantera del dispositivo 1 de medición.
- Los espaciadores 6 están recibidos en cuatro orificios 46 pasantes habilitados para ello en la carcasa 4. Los orificios 46 de la carcasa 4, previstos para recibir los espaciadores 6 presentan, en su borde interior delantero, unos resaltes 47 que permiten orientar y mantener en posición los espaciadores 6.
- 25 En el modo de realización de las figuras 1 a 5, cada sensor 7 de tensión tiene una forma de una lengüeta 14 de toma de tensión. Cada lengüeta 14 incluye un orificio 142 que permite el paso del tornillo de conexión, destinado igualmente a atravesar los espaciadores 6 y que llega a fijar a la vez el terminal del conductor eléctrico y el dispositivo 1 de medición al borne de conexión correspondiente del aparato. Las lengüetas 14 incluyen igualmente un extremo 144 de conexión eléctrica con el circuito 8 impreso. La figura 5 ilustra la conexión de las láminas 14 metálicas al circuito 8 impreso. Los extremos 144 de conexión eléctrica de las lengüetas 14 solapan el circuito 8 impreso y están fijados a él.
- 30 El circuito 8 impreso incluye una cara 82 inferior en la que están realizadas las conexiones eléctricas de las bobinas 12 y de las lengüetas 14 de toma de tensión. Durante el uso del dispositivo 1 de medición, una corriente alterna que presenta una frecuencia por ejemplo igual a 50 Hz atraviesa los espaciadores 6. Las variaciones de la corriente generan un campo magnético que, por mediación del circuito magnético crea una diferencia de potencial en la bobina 12. La bobina 12 está atravesada de este modo por una corriente destinada a alimentar el circuito 8 impreso.
- 35 El circuito 8 impreso incluye una cara 84 superior, y unos microcontroladores, no representados, conectados en la cara 84 superior. Los microcontroladores permiten realizar, entre otros, el cálculo de energías eléctricas, de potencias eléctricas y de armónicos de corriente para cada fase y para el neutro, a partir de la o de las corrientes medidas, así como de la o de las tensiones medidas.
- 40 Como complemento, el circuito 8 impreso comprende unos medios radioeléctricos, no representados, de transmisión de la o de las magnitudes eléctricas medidas, como la intensidad medida por el sensor 5 de corriente y la tensión medida por el sensor 7 de tensión. Los medios radioeléctricos de transmisión incluyen, por ejemplo, una antena y un emisor-receptor radioeléctrico. El emisor-receptor está adaptado para transmitir las magnitudes medidas a un receptor a distancia, a través de una señal radioeléctrica, como una señal de acuerdo con la norma WIFI o ZIGBEE.
- 45 Los componentes electrónicos del circuito 8 impreso están previstos para funcionar normalmente a una temperatura de 105 °C.
- 50 Los circuitos 10 magnéticos están en forma de U. Los dos extremos 104 de cada circuito 10 magnético se apoyan contra los dos extremos 124 de una bobina 12.
- La cubierta 2 incluye, en su parte delantera, una zona 22 que comprende unas cavidades 24 que permiten facilitar el montaje de terminales, fijados en el extremo de conductores eléctricos, en una cara 61 superior de cada espaciador 6.
- 55 La carcasa 4 comprende unos ganchos 42 que permiten fijar por encaje elástico el dispositivo 1 de medición al disyuntor D. La carcasa 4 comprende igualmente unas nervaduras 44 de posicionamiento que impiden su instalación

en un sentido que no sea el previsto por el fabricante. Estas nervaduras 44 fijadas a la cara inferior de la carcasa 4 son cuatro y están separadas de forma regular. Asimismo, están orientadas según la dirección X1 longitudinal.

5 La carcasa 4 incluye igualmente unos rebordes 48 transversales y unos rebordes 49 longitudinales adaptados para sostener el circuito 8 impreso. Estos rebordes 48 y 49 permiten elevar el circuito 8 impreso para, eventualmente, fijar unos componentes en su cara 82 inferior y evitar un calentamiento excesivo que pueda dañar el circuito 8 impreso.

10 La carcasa 4 comprende un número predeterminado de ranuras 410 que permiten disponer los circuitos 10 magnéticos, cada uno alrededor de un espaciador 6 respectivo. El número de ranuras 410, respectivamente de circuitos 10 magnéticos, es igual al número de polos del aparato eléctrico, como el disyuntor, al que el dispositivo 1 de medición está destinado a conectarse. Una pared 411 de la carcasa 4 está dispuesta en el interior de cada circuito 10 magnético y rodea cada espaciador 6, que asegura de este modo un aislamiento eléctrico entre cada circuito magnético y el espaciador 6 correspondiente.

La carcasa 4 incluye igualmente unas muescas 414 cuyas dimensiones están adaptadas para permitir el paso de las lengüetas 14 que sirven para efectuar la medición de tensión.

15 El dispositivo 1 de medición se adapta de este modo fácilmente en instalaciones ya existentes y que necesitan una nueva actualización.

20 Durante una primera etapa de instalación, el dispositivo 1 de medición está encajado en la cara delantera del disyuntor y los ganchos 42 del dispositivo 1 de medición llegan a engancharse, de manera elástica, en bordes del aparato eléctrico, tal como el disyuntor. Estos ganchos 42 permiten entonces fijar el dispositivo 1 de medición al disyuntor. Una segunda etapa consiste en hacer pasar, para cada espaciador 6, un tornillo de conexión a través de un orificio del terminal del conductor eléctrico correspondiente, a través del orificio 62 del espaciador 6 correspondiente y a través del orificio 142 de la lengüeta 14 de toma de tensión correspondiente antes de apretar este tornillo en el borne de conexión correspondiente del disyuntor.

Los tornillos de conexión participan en la conexión eléctrica entre el borne de conexión del disyuntor y el terminal del conductor eléctrico, asegurando una gran presión mecánica entre estas piezas.

25 De este modo, una sola etapa permite, conectar, a la vez, eléctrica y mecánicamente el conductor eléctrico al borne de conexión del disyuntor y fijar el dispositivo 1 de medición al disyuntor.

En los modos de realización representados en las figuras 6 a 10, los elementos similares a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias y no se vuelven a describir.

30 En un segundo modo de realización de la invención, representado en la figura 6, el campo magnético generado por las variaciones de corrientes en el espaciador 6 de un dispositivo 1a de medición está captado por un solo circuito 10a magnético, en forma de bustrófedon. Dicho de otra manera, el único circuito 10a magnético tiene una forma dentada, es decir una forma de zigzag.

35 El circuito 10a magnético rodea cada espaciador 6, como se ha descrito anteriormente. Rodea las caras trasera y laterales de cada espaciador 6 y una bobina 12 está dispuesta frente a la cara delantera de cada espaciador 6. El circuito 10a magnético tiene una forma compuesta de cuatro U, siendo cada uno similar al circuito 10 magnético descrito anteriormente. Las cuatro U están alineadas según la dirección X1 longitudinal, y estando las aberturas de las U dirigidas hacia la parte delante. Las cuatro U están conectadas entre sí por tres barras 106' de conexión. Los extremos 104' interiores de cada pieza en U están conectados cada uno a una pletina 124 de conexión con las bobinas 12.

40 El circuito 10a magnético es más económico de realizar de forma industrial que los circuitos 10 magnéticos y presenta una mejor resistencia mecánica. Se puede realizar o bien en forma de pieza sinterizada, o bien en forma de chapas cortadas y apiladas las unas sobre las otras.

45 En un tercer modo de realización representado en las figuras 7 a 9, la zona 22' de la cubierta de protección es más estrecha, y se señala A1' la anchura, L1' la longitud y H1' la altura del dispositivo 1b de medición según este tercer modo de realización. La anchura A1' del dispositivo 1b de medición es inferior a la anchura A1 del dispositivo 1 de medición según el primer modo de realización y la longitud L1' del dispositivo 1b de medición es sustancialmente idéntica a la longitud L1 del dispositivo 1 de medición según el primer modo de realización, mientras que la altura H1' es superior a la altura H1 del dispositivo 1 de medición según el primer modo de realización. En la práctica, la longitud L1' es preferentemente de manera sustancial igual a la anchura del aparato eléctrico según la misma dirección Y1, por ejemplo comprendida entre 100 y 200 mm, por ejemplo 185 mm. La anchura A1' está, por ejemplo, comprendida entre 20 y 40 mm y la altura H1' está comprendida entre 20 y 40 mm. Ahí también, el dispositivo 1 de medición es entonces particularmente poco voluminoso, lo que facilita su empalme con el aparato eléctrico.

55 La zona 22' incluye unas cavidades 24', similares a las cavidades 24 del dispositivo 1 de medición. Las cavidades 24' del dispositivo 1b de medición son más profundas que las cavidades 24 del dispositivo 1 de medición. Así es posible fijar, en una cara 61 superior de los espaciadores 6, unos terminales de conductores eléctricos de diámetro

más grande que en el primer modo de realización. Es posible, igualmente, conectar dos terminales pies contra cabeza en un mismo espaciador 6. Asimismo, los ganchos 42 de fijación están situados más hacia la parte delantera del dispositivo 1 de medición.

5 En este tercer modo de realización, los espaciadores 6' ya no tienen una forma de herradura, sino una forma de cilindro de revolución, alrededor de un eje Z6 vertical. Los espaciadores 6 incluyen en su extremo superior un refuerzo 64' de modo que su extremo superior presenta un diámetro superior al resto del espaciador. De este modo, el espaciador hace tope contra la cubierta 2' y no puede deslizarse hacia abajo según el eje Z6 vertical.

Asimismo, en este tercer modo de realización, unos circuitos 10b magnéticos llegan a rodear los espaciadores 6' y presentan una forma parcialmente redondeada, para ceñir mejor la forma de los espaciadores 6'.

10 Las bobinas 12 son idénticas al modo de realización anterior.

15 Como anteriormente, la carcasa 4' comprende, alrededor de cada espaciador 6', una ranura 410' adaptada para recibir uno de los circuitos 10b magnéticos. Unas paredes 411' aseguran el aislamiento eléctrico entre cada espaciador 6' y uno de los circuitos 10b magnéticos. La carcasa 4' incluye igualmente unas muescas 414' cuyo tamaño está adaptado al paso de lengüetas 14' para la toma de tensión. Las lengüetas 14', tienen una forma parcialmente redondeada adaptada a la forma de los espaciadores 6' y de la carcasa 4'. Como anteriormente, las lengüetas 14' comprenden un extremo 144' que permite conectarlas a un circuito 8' impreso, y un orificio 142 que permite el paso de un tornillo de conexión, estando el tornillo adaptado para conectar el terminal del conductor eléctrico y el dispositivo 1b de medición al borne de conexión correspondiente del aparato eléctrico.

20 En este modo de realización, el circuito 8' impreso está dispuesto verticalmente, según un plano paralelo a las direcciones Y1, Z1 transversal y vertical. Los elementos de potencia eléctrica, como las lengüetas 14' de toma de tensión, y las bobinas 12 están conectadas en una cara trasera del circuito 8' impreso, mientras que los componentes eléctricos que permiten efectuar los cálculos, el tratamiento de la señal, y la transmisión de los datos se encuentran en una cara delantera del circuito 8' impreso.

25 En un cuarto modo de realización del dispositivo 1c de medición, representado en la figura 10, incluyendo los sensores 5 de corriente los circuitos 10b magnéticos y las bobinas 12 del tercer modo de realización están sustituidos por unos sensores 5 de corriente en forma de núcleos 9. Cada sensor 5 de corriente del dispositivo 1c de medición tiene, por ejemplo, una forma de un núcleo de Rogowski.

30 Como en el tercer modo de realización, los espaciadores 6' son cilíndricos, y cada uno de ellos está rodeado de una pared 411' que asegura el aislamiento eléctrico. Cada núcleo 9 está dispuesto alrededor de cada espaciador 6', en una ranura 410' correspondiente. La conexión eléctrica de los núcleos 9 al circuito 8' impreso es similar a la conexión de las bobinas 12 al circuito 8 impreso, descrita anteriormente.

35 En un quinto modo de realización, no representado, el sensor 5 de corriente en forma de núcleo 9, como el núcleo del cuarto modo de realización, está asociado a los otros elementos del dispositivo 1 de medición según el primer modo de realización. De este modo, los espaciadores 6 tienen una forma adaptada, en concreto una forma cilíndrica. Asimismo, la cubierta 2 y la carcasa 4 tienen una forma adaptada al paso del espaciador 6 cilíndrico y a la instalación del sensor 5 de corriente en forma de núcleo. Como para el cuarto modo de realización, cada sensor 5 de corriente en forma de núcleo 9 sustituye el circuito 10 magnético y la bobina 12 correspondiente.

40 En un sexto modo de realización, no representado, el circuito 10a magnético, en forma de bustrófedon, del segundo modo de realización, está asociado con la cubierta 2' y con la carcasa 4' del tercer modo de realización. De este modo, los circuitos 10b magnéticos están sustituidos por un solo circuito 10a magnético.

45 En otros modos de realización de la invención, el dispositivo de medición está destinado a medir magnitudes eléctricas de una corriente que atraviesa un disyuntor monofásico o incluso trifásico. De este modo, el dispositivo de medición comprende generalmente entre 1 a 4 espaciadores, similares a los que se han descrito anteriormente, y a cada uno de ellos están asociados un sensor 5 de corriente y un sensor 7 de tensión. El o cada sensor 5 de corriente es o bien un núcleo 9 de Rogowski, o bien un circuito 10 magnético asociado con una bobina 12, estando los circuitos 10 magnéticos constituidos por ejemplo por una única pieza en forma de bustrófedon. El o cada sensor 7 de tensión incluye una lengüeta en contacto con el o cada espaciador 6. El o cada sensor 5, 7 de corriente y de tensión están conectados al circuito 8 impreso que comprende igualmente unos medios de cálculo, a partir de la intensidad de la tensión medidas, de magnitudes eléctricas, tal como la energía eléctrica, la potencia eléctrica, y los armónicos de la corriente, así como unos medios radioeléctricos de transmisión de las magnitudes medidas y calculadas.

50 En la descripción anterior y las figuras el aparato eléctrico se representa por un disyuntor sin embargo el aparato eléctrico puede ser también otro aparato de corte como un interruptor, un contactor o un seccionador. Puede ser igualmente un aparato de protección eléctrica como un relé de protección de sobrecarga, de cortocircuito o diferencial. En otros casos el aparato eléctrico puede ser también un módulo auxiliar de otro aparato eléctrico como una regleta de bornes o un dispositivo de conexión deportado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en un aparato (D) eléctrico, comprendiendo el aparato eléctrico al menos un borne de conexión, estando el o cada borne de conexión destinado a conectarse eléctricamente al extremo de un conductor eléctrico correspondiente, comprendiendo el dispositivo de medición al menos un sensor (5) de corriente, estando el o cada sensor de corriente adaptado para medir la corriente que circula en un conductor eléctrico correspondiente, **caracterizado porque** comprende además al menos un espaciador (6, 6') eléctricamente conductor, estando el o cada espaciador (6, 6') adaptado para interponerse entre un borne de conexión respectivo y el extremo de un conductor eléctrico correspondiente, y **porque** cada sensor (5) de corriente está, además, dispuesto alrededor de un espaciador (6, 6') respectivo, para medir la corriente que circula a través de dicho espaciador (6, 6'), entre el conductor eléctrico y el borne de conexión correspondiente.
2. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 1, en el que el aparato eléctrico comprende N bornes de conexión, siendo N un número entero superior o igual a 2, y en el que el dispositivo de medición comprende N sensores (5) de corriente y N espaciadores (6, 6').
3. Dispositivo (1, 1a, 1b) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un sensor (10, 10b, 12) de corriente incluye un circuito (10, 10a, 10b) magnético y una bobina (12), estando la bobina dispuesta entre dos extremos (104) del circuito magnético.
4. Dispositivo (1a) según las reivindicaciones 2 y 3, en el que los circuitos magnéticos están formados por una única pieza (10a) en forma de bustrófedon.
5. Dispositivo (1c) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un sensor (5) de corriente incluye un enrollado (9) bobinado en forma de núcleo, como un núcleo de Rogowski.
6. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo comprende al menos un sensor (7) de tensión adaptado para medir la tensión de un borne de conexión correspondiente.
7. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 6, en el que el o cada sensor (7) de tensión tiene una forma de una lengüeta (14, 14') dispuesta contra un espaciador (6, 6') respectivo.
8. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el o cada espaciador (6, 6') incluye un orificio de paso de un órgano de conexión del extremo del conductor al borne de conexión correspondiente.
9. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo comprende unos medios radioeléctricos de transmisión de la o de las magnitudes eléctricas medidas a un equipo electrónico a distancia de dicho dispositivo.
10. Dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo incluye unos medios (42, 42') de encaje elástico con unos medios complementarios del aparato eléctrico, para fijar el dispositivo al aparato eléctrico.
11. Conjunto (C) que comprende un aparato (D) eléctrico, y un dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) de medición de al menos una magnitud eléctrica de una corriente destinada a circular en el aparato eléctrico, **caracterizado porque** el dispositivo (1, 1a, 1b, 1c) de medición es de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
12. Conjunto (C) según la reivindicación 11, en el que el aparato eléctrico es un aparato de corte eléctrico o de protección eléctrica.
13. Conjunto (C) según una de las reivindicaciones 11 o 12, en el que el aparato eléctrico es un disyuntor eléctrico.

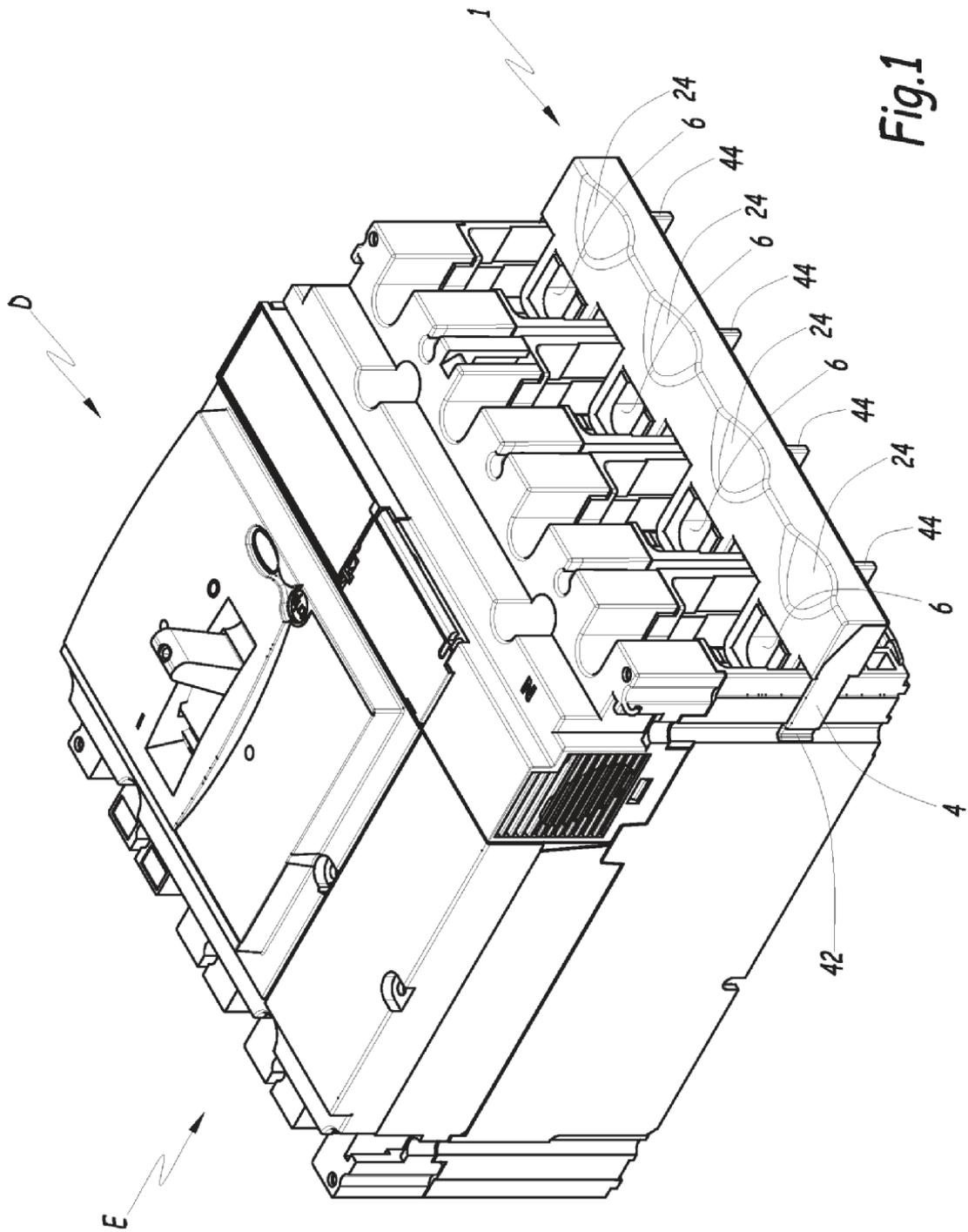


Fig. 1

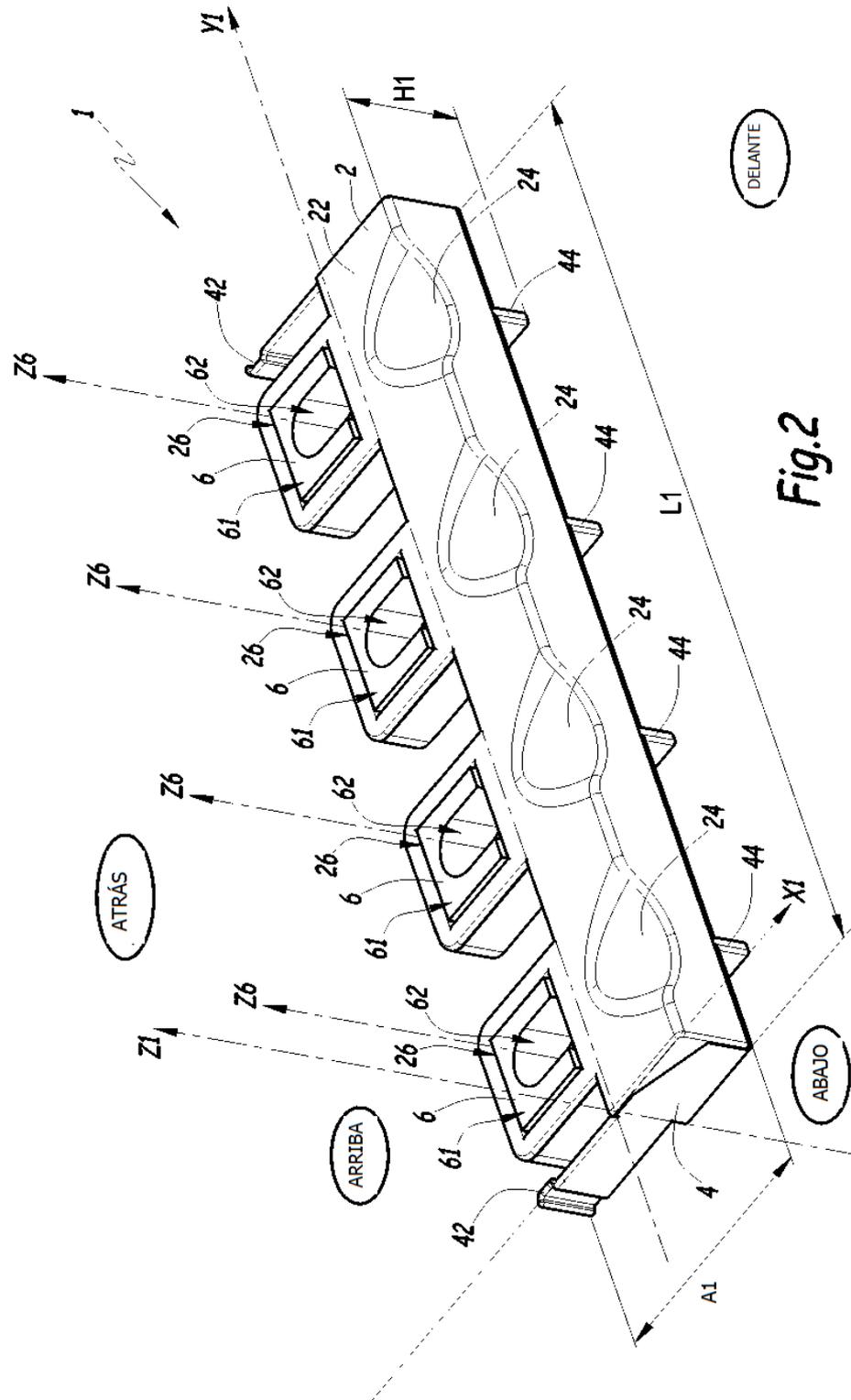


Fig.2

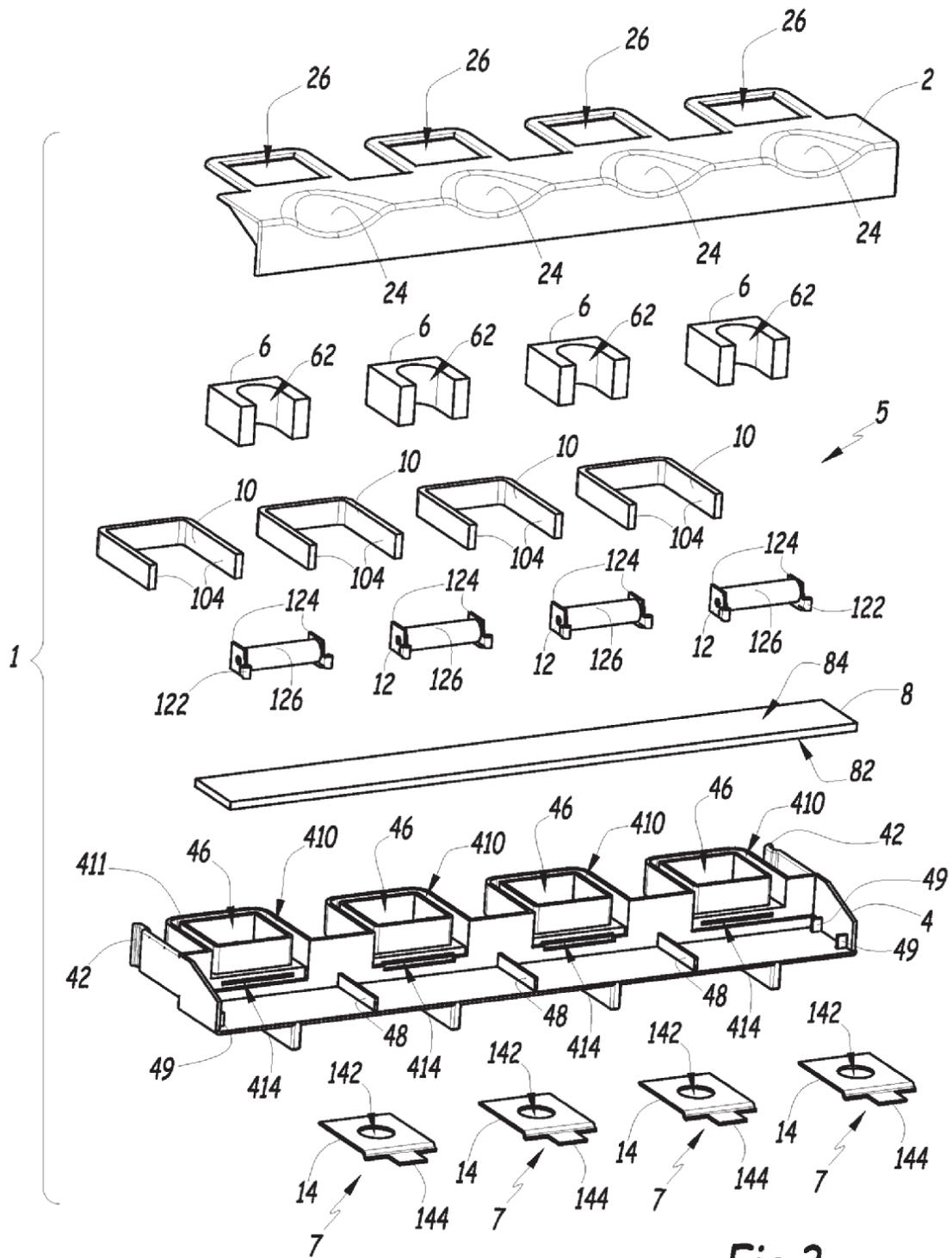


Fig.3

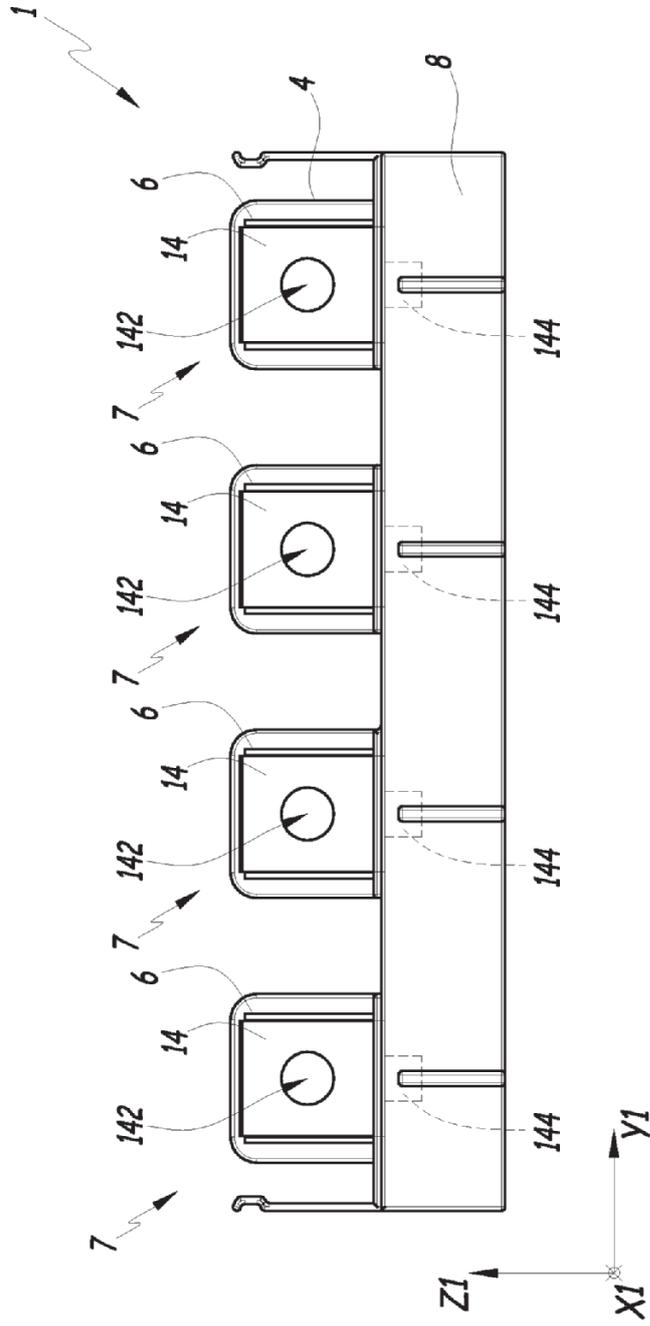


Fig.5

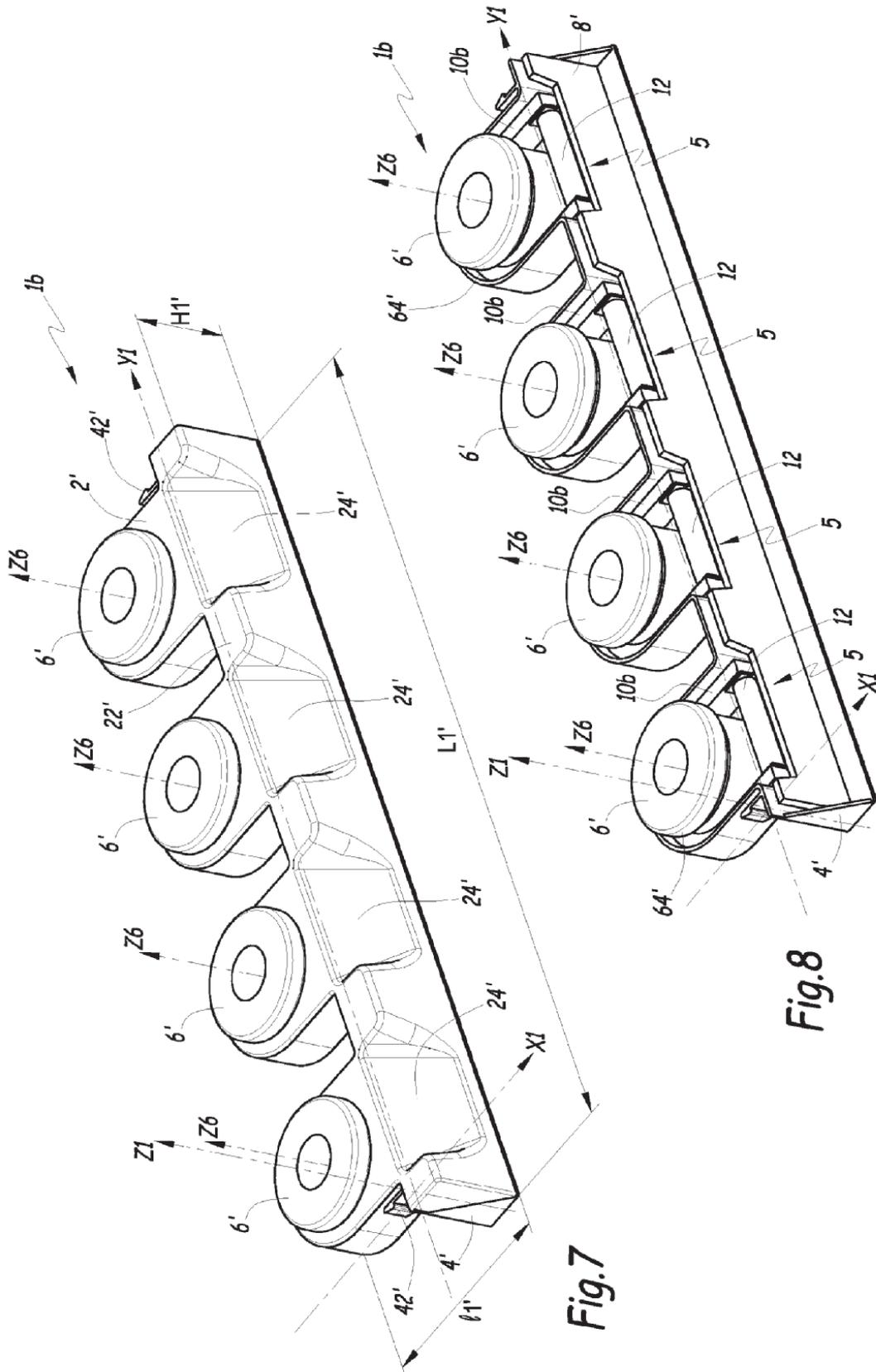


Fig. 8

Fig. 7

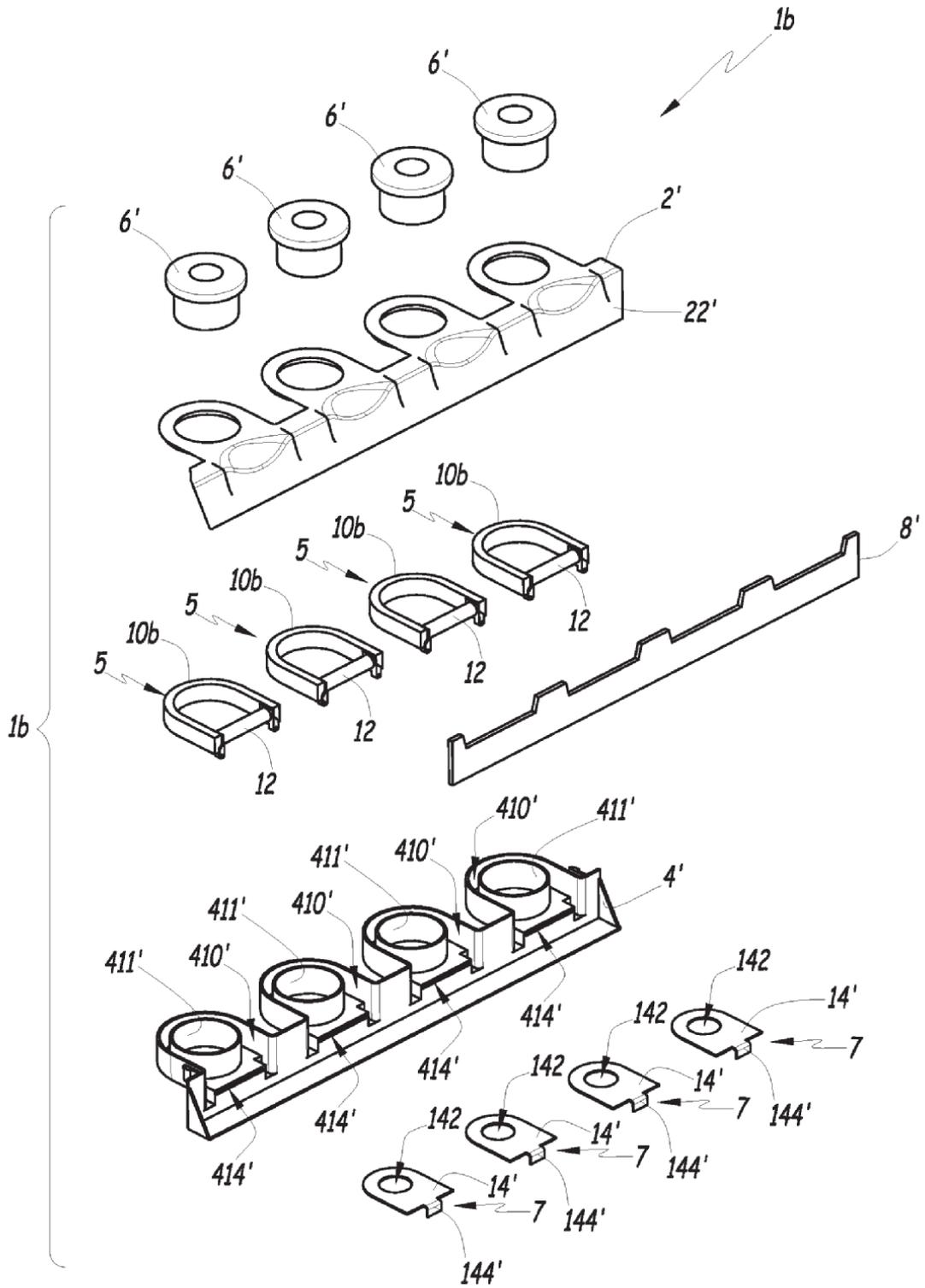


Fig.9

