

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 185 959**

21 Número de solicitud: 201730689

51 Int. Cl.:

G01R 19/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

09.06.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.06.2017

71 Solicitantes:

**VILCHES MILLÁN, José Luis (100.0%)
POLÍGONO INDUSTRIAL SANTA CRUZ C/ LA
GITANILLA, NAVE 26
29004 MÁLAGA, ES**

72 Inventor/es:

VILCHES MILLÁN, José Luis

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos**

ES 1 185 959 U

Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos

DESCRIPCIÓN

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos de fácil instalación y gran versatilidad, para la medición doméstica y/o industrial de corrientes y/o tensiones eléctricas en los interruptores y dispositivos de protección de cuadros eléctricos. El dispositivo permite asimismo calcular variables eléctricas y estadísticas de consumo y calidad de la red a partir de las medidas efectuadas en la conexión entre los interruptores y/o dispositivos de protección del cuadro eléctrico y los cables de conducción eléctrica de potencia.

15

El dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos objeto de la presente invención tiene aplicación en el ámbito de la industria dedicada al diseño, fabricación, comercialización e instalación de equipamiento eléctrico, de medida, control de consumos y eficiencia energética.

20

Problema técnico a resolver y Antecedentes de la invención

La medición de variables eléctricas en instalaciones domésticas e industriales resulta de vital importancia, no sólo para mantener la seguridad de una instalación eléctrica, sino para llevar un control del consumo y del uso de determinadas partes de una instalación.

A nivel industrial y académico, se utilizan convencionalmente los dispositivos conocidos como “analizadores de red” para llevar a cabo la medición y el control de las variables eléctricas de una instalación.

Los analizadores de red tienen el inconveniente de resultar muy voluminosos y, generalmente, muy caros así como complejos de instalar para múltiples medidas, como para plantearse su explotación a nivel doméstico o en grandes cuadros

eléctricos de múltiples lecturas, de cara a que las familias o comunidades de vecinos puedan llevar a cabo un control exhaustivo e individualizado de los consumos y variables eléctricas que afectan a una instalación.

5 Descripción de la invención

Con objeto de aportar una solución a la problemática citada anteriormente, se presenta el siguiente dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

10 El dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos objeto de la presente invención incluye una carcasa de material aislante eléctrico (típicamente plástico).

En el interior de la carcasa, el dispositivo incorpora una placa de circuito impreso, o
15 PCB. La PCB incorpora un microprocesador y un sensor de corriente eléctrica.

El dispositivo incorpora un bornero o conector hembra en la carcasa y un peine o conector macho que se proyecta desde la carcasa, estando el conector hembra y el conector macho eléctricamente conectados entre sí, lo que permite al sensor de
20 corriente leer la corriente eléctrica circulante.

Preferentemente, el conector macho o peine constituye una prolongación de la propia PCB interior a la carcasa, que se proyecta hacia fuera de la carcasa.

25 De esta manera, la PCB está configurada/troquelada con una geometría en forma de peine, que se proyecta hacia fuera de la carcasa, donde la parte de la PCB que se proyecta hacia fuera de la carcasa forma el conector macho.

El dispositivo incorpora igualmente al menos un terminal de comunicaciones,
30 configurado para la comunicación con un equipo de lectura/control remoto.

Con ayuda de los elementos anteriormente descritos, el dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos está configurado para:

- conectar un cable de conducción eléctrica de circuito de fuerza/potencia al conector hembra de la carcasa;
- 5 - conectar el conector macho de la carcasa al orificio de conexión de un equipo de protección (interruptor o caja de fusibles) o de corte de un cuadro eléctrico;
- medir la intensidad de corriente eléctrica circulante por el cable de conducción de fuerza, y;
- 10 - procesar y digitalizar la medida de la intensidad de corriente eléctrica circulante por el cable de conducción de fuerza, y transmitirla, a través del terminal de comunicaciones, al equipo de control remoto.

15 Según una primera forma de realización, el terminal de comunicaciones comprende al menos un puerto de conexión, configurado para la conexión de un Canal de comunicación (por ejemplo, un BUS de transmisión de datos). Preferentemente, el dispositivo incorpora al menos dos puertos de conexión.

20 El dispositivo está configurado asimismo para efectuar cálculos de variables eléctricas a partir de la medida de la intensidad de corriente eléctrica circulante por el cable de conducción de fuerza.

De manera preferente, la PCB comprende un inserto de cobre, estando así
25 configurada para permitir la circulación de grandes corrientes, típicamente de hasta 65 amperios.

El dispositivo incorpora un transceptor. Dicho transceptor, en aquellas formas de realización en las que existe un puerto de conexión para transmisión de datos a través
30 de un canal de comunicación, está configurado para realizar la adecuación de los parámetros de la comunicación para la transmisión de datos a través del canal de comunicación. En estos casos, entre otras funciones, el transceptor está configurado para adaptar los niveles de tensión de la transmisión de datos a valores aptos para el canal de comunicación.

35

No obstante, existen formas de realización en las que el terminal de comunicaciones comprende, alternativamente al puerto de conexión para la transmisión de datos, o adicionalmente al puerto de conexión para la transmisión de datos, una combinación cualquiera de: un transmisor inalámbrico, un emisor ultrasónico, un puerto de fibra óptica, etc.). En estos casos, el transceptor se encarga de adaptar la señal de datos al medio físico concreto (eléctrico (analógico/digital), óptico, ultrasónico, inalámbrico (WiFi, GPRS, etc.)) de transmisión del terminal de comunicaciones, así como al protocolo concreto (tanto físico, como lógico) de transmisión.

- 5
- 10 El dispositivo incluye una memoria interna configurada para almacenar variables eléctricas, medidas y/o calculadas, a partir de las medidas efectuadas por el dispositivo.

Según una posible forma de realización, el dispositivo está configurado para recibir alimentación eléctrica para su funcionamiento a través de una fuente de tensión conectada, mediante un BUS de alimentación, a un puerto de alimentación del dispositivo. En estos casos, de manera preferente, el puerto de alimentación forma parte del mencionado puerto de conexión del dispositivo, y el BUS de alimentación forma parte, junto con el canal de comunicación, de un BUS de conexión configurado para conectarse al puerto de conexión del dispositivo.

Asimismo, de manera preferente, el dispositivo incluye un convertor DC/DC para adaptar el nivel de tensión de alimentación del BUS al nivel requerido para el funcionamiento del dispositivo.

25

Según una primera variante del dispositivo, éste está constituido por un módulo individual, configurado para la conexión de un único cable de conducción eléctrica de circuito de potencia.

- 30 Según una segunda variante del dispositivo, éste está constituido por un módulo trifásico, configurado para la conexión de cuatro cables de conducción eléctrica de circuito de potencia, donde tres de dichos cables se corresponden con tres fases de un circuito trifásico, y uno de dichos cables se corresponde con el neutro de dicho circuito trifásico. Esta segunda variante comprende por tanto un conector macho o peine cuádruple, y un conector hembra o bornero cuádruple.
- 35

Según una tercera variante del dispositivo, éste está constituido por un módulo monofásico, configurado para la conexión de dos cables de conducción eléctrica de circuito de potencia, donde uno de dichos cables se corresponde con una fase de un
5 circuito monofásico, y el otro de dichos cables se corresponde con el neutro de dicho circuito monofásico. Esta tercera variante comprende por tanto un conector macho o peine doble, y un conector hembra o bornero doble.

Preferentemente, el módulo monofásico y el módulo trifásico comprenden un sensor
10 de tensión por cada fase, configurado para efectuar medidas de tensión entre fases y/o entre fase y neutro.

Asimismo, de manera preferente, el módulo trifásico comprende un terminal AC configurado para conectarse, mediante cableado, a una toma de corriente alterna de
15 una fuente de alimentación (como la ya mencionada anteriormente), y energizar así dicha fuente de alimentación.

De esta manera, mediante la fuente de alimentación conectada al módulo trifásico, y mediante el BUS de alimentación capaz de transmitir la alimentación (DC) tanto a los
20 módulos trifásicos como a los módulos individuales y monofásicos, a través de los puertos de alimentación de estos módulos, el dispositivo de la invención toma la energía que necesita para su funcionamiento del propio cableado conectado al cuadro eléctrico doméstico y/o industrial.

Según una forma de realización del dispositivo, el puerto de conexión es un puerto multi-pin. Como ya se ha mencionado, según una posible forma de realización, este
25 puerto de conexión incorpora también el puerto de alimentación.

Según otra posible forma de realización, el dispositivo incorpora en sí mismo la fuente
30 de alimentación, es decir, ésta se encuentra dentro de su propia carcasa, por lo que el dispositivo no precisa recibir alimentación para su funcionamiento a través de un BUS de alimentación conectado a un puerto de alimentación, sino que el propio dispositivo, a través de la conexión del cable de fuerza/potencia conectado a su conector hembra, toma la alimentación eléctrica que necesita. En estos casos, el módulo trifásico del
35 dispositivo carece de terminal AC para energizar a la fuente de alimentación. No

obstante, también en estos casos, cabe la posibilidad de que sea el módulo trifásico y/o el módulo monofásico (de mayores dimensiones que el módulo individual) el/los único/s que incorpore/n la fuente de alimentación, de manera que los otros módulos (monofásicos y/o individuales) del dispositivo reciban la alimentación eléctrica que necesitan para su funcionamiento a través de un BUS de alimentación conectado a un puerto de alimentación, tal y como se ha descrito anteriormente.

De manera preferente, el dispositivo (tanto el módulo individual como el módulo monofásico y el módulo trifásico) comprende unos medios de fijación del cable de conducción de fuerza al conector hembra o bornero. Estos medios de fijación comprenden preferentemente un tornillo por cada puerto de conexión hembra. No obstante, estos medios de fijación pueden realizarse alternativamente mediante un muelle.

De manera preferente, el dispositivo está diseñado para trabajar con al menos un módulo trifásico, donde cada módulo trifásico hace de maestro de al menos un módulo individual o monofásico. De esta forma, el módulo trifásico está configurado para realizar lecturas de las variables eléctricas almacenadas en la memoria interna del al menos un módulo individual o monofásico al cual (o a los cuales) está conectado, obteniendo el módulo trifásico mediante su microprocesador, las variables eléctricas leídas del al menos un módulo individual o monofásico, y registrando el módulo trifásico en su propia memoria interna las variables leídas y procesadas del al menos un módulo individual o monofásico.

Según una forma de realización preferente del dispositivo, cada conector macho (tanto del módulo individual como cada uno de los conectores macho del módulo monofásico y trifásico) tiene unas dimensiones aproximadas de 11 mm de longitud, 5 mm de anchura y 2,1 mm de espesor.

Asimismo, según una realización preferente, el módulo individual tiene unas dimensiones de 3,9 cm de longitud, 1,7 cm de ancho y 2,2 cm de profundidad.

También según una forma de realización preferente, el módulo trifásico tiene unas dimensiones de 3,9 cm de longitud, 7,2 cm de ancho y 2,85 cm de profundidad.

Igualmente, según una forma de realización preferente, el módulo monofásico tiene unas dimensiones de 3,9 cm de longitud, 3,6 cm de ancho y 2,85 cm de profundidad.

5 Como ya se ha introducido anteriormente, según una posible forma de realización del dispositivo, el terminal de comunicaciones comprende un transmisor inalámbrico (WiFi, GPRS, etc.), para el envío de las medidas/cálculos de variables eléctricas al equipo de control remoto. Cabe destacar que, en las formas de realización en las cuales el dispositivo incorpora su propia fuente de alimentación interna, y el terminal de comunicaciones consiste exclusivamente en un transmisor inalámbrico, el dispositivo
10 carece de puerto de alimentación y de puerto/s de transmisión de datos, por lo que, aparte del cable de fuerza/potencia conectado a su conector hembra, el dispositivo no requiere para su correcto funcionamiento de ningún otro cable o BUS conectado al mismo.

15 Asimismo, según una posible forma de realización, el dispositivo está configurado para recibir y procesar instrucciones por medio del terminal de comunicaciones, para poder actuar, bien sobre los equipos de protección y abrir/cerrar cada equipo de protección en respuesta a una instrucción recibida desde el equipo de control remoto, o bien sobre cualquier equipo de entrada digital comandable mediante señal digital (por
20 ejemplo, el dispositivo estaría capacitado para recibir instrucciones de cara a conectar/desconectar diversos equipos domésticos o industriales, tales como un aparato de aire acondicionado, un motor para depuradora de piscina, etc.).

La presente invención también se refiere a un sistema de medición de variables
25 eléctricas en cuadros eléctricos compuesto por varios dispositivos (monofásicos o trifásicos) que funcionan conjuntamente o de manera autónoma, que comprenden una carcasa, una placa PCB en el interior de la carcasa, la placa PCB incorporando un microprocesador y un sensor de corriente eléctrica o varios en función del dispositivo (trifásico o monofásico autoalimentado); sensores de tensión por fase eléctrica; un
30 conector hembra que recoge el cable de corriente y un conector macho que se proyecta desde la carcasa (donde el conector macho trasmite dicha corriente y se conecta a un elemento eléctrico del cuadro), estando el conector hembra y el conector macho eléctricamente conectados entre sí, lo que permite a los sensores de corriente y tensión, obtener los datos necesarios, y un terminal de comunicaciones con un
35 equipo de control remoto; pudiendo ser esta comunicación física, mediante un cable o inalámbrica. Donde cada dispositivo del sistema está configurado/diseñado para

conectar un cable de conducción eléctrica de potencia al conector hembra; conectar el conector macho al orificio de conexión de un equipo de protección o corte de un cuadro eléctrico; medir la intensidad de corriente eléctrica circulante por el cable, la tensión y; procesar y digitalizar la medidas eléctricas, y transmitir las, a través del terminal de comunicaciones, al equipo de control remoto.

El dispositivo de la invención, al hacer pasar la corriente eléctrica físicamente a través de la PCB, aporta una precisión de medida muy superior (del orden de diez veces superior) a la precisión que se obtendría mediante mediciones indirectas de corriente, tales como las efectuadas mediante dispositivos de efecto hall (p.ej, pinzas amperimétricas).

Breve descripción de las figuras

Como parte de la explicación de al menos una forma de realización preferente del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, se han incluido las siguientes figuras.

Figura 1: Muestra una vista en perspectiva esquemática frontal del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante individual.

Figura 2: Muestra una vista en perspectiva esquemática posterior del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante individual.

Figura 3: Muestra una vista en perspectiva esquemática frontal del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante trifásica.

Figura 4: Muestra una vista en perspectiva esquemática posterior del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante trifásica.

Figura 5: Muestra una vista en perspectiva esquemática frontal del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante monofásica.

Figura 6: Muestra una vista en perspectiva esquemática posterior del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante monofásica.

Figura 7: Muestra un diagrama esquemático de los distintos módulos internos del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante individual.

5

Figura 8: Muestra un diagrama esquemático de los distintos módulos internos del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, según su variante trifásica.

10 Figura 9: Muestra una primera configuración a modo de ejemplo de la conexión del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

Figura 10: Muestra una segunda configuración a modo de ejemplo de la conexión del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

15

Figura 11: Muestra una tercera configuración a modo de ejemplo de la conexión del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

Descripción detallada

20

La presente invención se refiere, como ya se ha mencionado anteriormente, a un dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

25 A continuación, y sin perjuicio de la generalidad de la invención, tal y como se ha descrito anteriormente, se procede a describir al menos una forma de realización de la invención, con ayuda de las figuras.

30 El dispositivo de la invención comprende un cuerpo de pequeñas dimensiones, dotado de una carcasa plástica. Preferentemente, el tamaño del dispositivo es algo inferior al tamaño del equipo de protección (18) del cuadro eléctrico (no representado) al cual va acoplado el dispositivo.

35 El dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos objeto de la presente invención está configurado para ser conectado, de manera sencilla, en cualquier cuadro eléctrico de una instalación eléctrica doméstica o industrial. Para la conexión del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos,

basta con retirar el cable (17) de conducción de la corriente eléctrica del equipo de protección (18) o interruptor (magnetotérmico, diferencial, etc.) o de la caja de fusibles del cuadro eléctrico, e intercalar el dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos entre dicho cable y dicho interruptor o caja de fusibles.

5

De manera preferente, existen tres variantes del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

La primera variante, o módulo individual (1), se muestra de manera esquemática en perspectiva en la Figura 1 y Figura 2.

10

Según una forma de realización preferente, el tamaño del módulo individual (1) es de (medidas aproximadas) 3,9 cm de longitud, 1,7 cm de ancho y 2,2 cm de profundidad.

La segunda variante, o módulo trifásico (2), se muestra de manera esquemática en perspectiva en la Figura 3 y Figura 4.

15

Según una forma de realización preferente, el tamaño del módulo trifásico (2) es de (medidas aproximadas) 3,9 cm de longitud, 7,2 cm de ancho y 2,85 cm de profundidad.

20

La tercera variante, o módulo monofásico (1'), se muestra de manera esquemática en perspectiva en la Figura 5 y Figura 6.

Según una forma de realización preferente, el tamaño del módulo monofásico (1') es de (medidas aproximadas) 3,9 cm de longitud, 3,6 cm de ancho y 2,85 cm de profundidad.

25

Para la instalación del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, se desconecta el cable del correspondiente interruptor o caja de fusibles del cuadro eléctrico, y dicho cable se introduce por un bornero o conector hembra (3) del módulo individual (1), del módulo monofásico (1') o del módulo trifásico (2). Posteriormente, el cable se fija al conector hembra (3) mediante unos medios de fijación (4) provistos en el dispositivo. Estos medios de fijación (4) comprenden típicamente un tornillo de fijación.

30

35

A continuación, se introduce un “peine” o conector macho (5) del módulo individual (1), del módulo monofásico (1') o del módulo trifásico (2) en el correspondiente orificio de conexión del interruptor o caja de fusibles, orificio de conexión previsto convencionalmente para la conexión directa de los cables de conducción de la corriente eléctrica. Posteriormente, mediante los tornillos de fijación convencionales de los interruptores o cajas de fusibles, se asegura el conector macho (5) del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos a dicho interruptor o caja de fusibles.

10 Según una forma de realización preferente del dispositivo, las dimensiones del “peine” o conector macho (5) (medidas aproximadas) son 11 mm de longitud, 5 mm de anchura y 2,1 mm de espesor. Estas dimensiones facilitan que el conector macho (5) pueda ser ajustado con total comodidad y facilidad en el orificio de conexión, de dimensiones estandarizadas, de la práctica totalidad de equipos de protección (18) (interruptores, cajas de fusibles, etc.) presentes en el mercado.

20 El módulo trifásico (2) comprende un peine cuádruple, constituido por cuatro conectores macho (5), correspondientes a las tres fases y al neutro de un circuito trifásico. Asimismo, de manera correspondiente, el módulo trifásico (2) comprende cuatro conectores hembra (3).

El cable (17) de neutro está dibujado de forma rayada en las figuras, mientras que los cables (17) de fase están dibujados con fondo blanco liso.

25 El módulo monofásico (1') comprende un peine doble, constituido por dos conectores macho (5), correspondientes a una fase y al neutro de un circuito monofásico de corriente alterna. Asimismo, de manera correspondiente, el módulo monofásico (1') comprende dos conectores hembra (3).

30 El dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos viene equipado con al menos un puerto de conexión (6) multi-pin, para la conexión de un canal de comunicación (7) de datos para el envío de las variables eléctricas medidas a un equipo de lectura/control remoto (no representado), típicamente un ordenador.

Según una forma de realización a modo de ejemplo, el puerto de conexión (6) multi-pin comprende cinco pines, para la conexión de un canal de comunicación (7) de cinco hilos.

5 Preferentemente, el dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos comprende al menos dos puertos de conexión (6a, 6b) multi-pin, donde un primer puerto de conexión (6a) está previsto para la conexión de un canal de comunicación (7) de datos para comunicación entre distintos módulos individuales (1),
10 módulos monofásicos (1') y/o módulos trifásicos (2), y un segundo puerto de conexión (6b) está previsto, bien para el mismo fin (conexión entre módulos), o bien para la conexión de un canal de comunicación (7) de datos para el envío de las variables eléctricas medidas por al menos un módulo individual (1), módulo monofásico (1') y/o al menos un módulo trifásico (2), a un equipo de lectura/control remoto. Preferentemente, uno y otro puertos de conexión (6a, 6b) multi-pin están
15 indistintamente previstos para conectarse con un equipo de lectura/control remoto o con otro módulo individual (1), monofásico (1') o trifásico (2) del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

En los ejemplos mostrados en las Figuras 3 a 6, correspondientes a los módulos
20 monofásico (1') y trifásico (2), el dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos comprende tres puertos de conexión (6a, 6b, 6c) multi-pin. En estos casos, un primer puerto de conexión (6a) multi-pin está previsto, bien para su conexión con el equipo de lectura/control remoto, o bien para su conexión con otros módulos de la misma categoría (módulos trifásicos entre sí y/o módulos monofásicos entre sí); un
25 segundo puerto de conexión (6b) multi-pin está previsto para su conexión con otros módulos de la misma categoría, y; un tercer puerto de conexión (6c) multi-pin está previsto para su conexión con otros módulos de categorías diferentes.

Tal y como se aprecia en las Figuras 3 a 6, los módulos monofásico (1') y trifásico (2)
30 comprenden un pulsador (19) de reseteo.

El dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos objeto de la presente invención comprende internamente una placa de circuito impreso (PCB) que integra al menos un sensor de corriente (8).
35

Preferentemente, dicha PCB está fabricada en una tecnología que permite que dicha PCB sea atravesada por intensidades de corriente eléctrica relativamente elevadas, típicamente de hasta 65 amperios (A).

- 5 Según una forma de realización preferente, se utiliza una PCB de la marca comercial Wirelaid® (fabricada por la firma alemana JUMATECH GmbH) o similar.

El módulo individual (1) comprende internamente un sensor de corriente (8), configurado para medir la intensidad de corriente eléctrica que atraviesa dicho módulo individual (1).
10

Según una forma de realización preferente de la invención, el módulo monofásico (1') y el módulo trifásico (2) comprenden internamente, por cada una de las fases (incluyendo el neutro), un sensor de corriente (8) y un sensor de tensión (9),
15 configurados respectivamente para medir la intensidad de corriente eléctrica en cada una de las fases y neutro, y el nivel de tensión entre las distintas fases, y entre fases y neutro.

Asimismo, según una forma de realización preferente de la invención, el módulo individual (1), el módulo monofásico (1') y el módulo trifásico (2) comprenden
20 respectivas memorias internas (10) para el almacenamiento de las variables eléctricas medidas en cada uno de dichos módulos individuales (1), monofásicos (1') o trifásicos (2).

Igualmente, tanto el módulo individual (1) como el módulo monofásico (1') y trifásico (2) comprenden respectivos microprocesadores (11), para la digitalización y el procesamiento de las medidas eléctricas efectuadas, para el almacenamiento en memoria interna (10), y para el envío de dichas medidas y/o variables calculadas a través del puerto de conexión (6) y del canal de comunicación (7) a otro módulo
30 individual (1), monofásico (1') o trifásico (2).

Por otra parte, el dispositivo incorpora un transceptor (12) o conversor de medios. Tal y como ya se introdujo anteriormente, dicho transceptor (12), en aquellas formas de realización en las que existe un puerto de conexión (6) para transmisión de datos a través de un canal de comunicación (7) de datos, está configurado para realizar la
35 adecuación de los parámetros de la comunicación empleados para la transmisión de

datos a través del canal de comunicación (7). En estos casos, entre otras funciones, el transceptor (12) está configurado para adaptar los niveles de tensión de la transmisión de datos a valores aptos para el canal de comunicación (7) de datos.

- 5 Según una forma de realización a modo de ejemplo, se utiliza un puerto de conexión (6), un BUS (7), y un transceptor (12) del tipo RS-485.

Adicionalmente, el canal de comunicación (7) actúa también de canal de alimentación de los distintos módulos individuales (1), monofásicos (1') y/o trifásicos (2). Cada
10 módulo (1, 1', 2) recibe una tensión de alimentación en corriente continua (DC) desde el canal de comunicación (7) y, mediante un convertor DC/DC (13) provisto internamente en cada módulo individual (1), monofásico (1') y trifásico (2), adapta dicha tensión de alimentación a los valores aptos para el funcionamiento del dispositivo.

15

Para la alimentación del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, se conecta una salida de corriente alterna (AC), por medio de un terminal AC (16) del módulo trifásico (2), a una fuente de alimentación (14). Dicha fuente de alimentación (14) comprende a su vez un puerto de conexión (6) multi-pin, para la
20 conexión del canal de comunicación (7) que aporta la alimentación en corriente continua (DC) a todos los módulos individuales (1), monofásicos (1') y/o trifásicos (2) instalados en el cuadro eléctrico.

Por tanto, el dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos,
25 aparte de medir/calcular variables eléctricas en un cuadro eléctrico, toma la energía eléctrica que necesita para su propio funcionamiento a partir de la energía eléctrica que circula por al menos uno de los circuitos de dicho cuadro eléctrico.

Según una forma de realización preferente de la invención, el módulo trifásico (2) está
30 configurado para ejercer de maestro de los módulos individuales (1) y monofásicos (1'), que a su vez actuarían como esclavos.

No obstante, los módulos individuales (1) y monofásicos (1') están también configurados para poder realizar su función de medición y envío de medidas eléctricas,
35 sin la intermediación de un módulo trifásico (2).

En la configuración de maestro/esclavo, el módulo trifásico (2) realiza una lectura de las variables eléctricas medidas y almacenadas en las memorias internas (10) de los módulos individuales (1) y/o monofásicos (1') conectados al canal de comunicación (7), y posteriormente el módulo trifásico (2) graba en su propia memoria interna (10)
5 las variables eléctricas medidas por los módulos individuales (1) y/o monofásicos (1').

Tanto el módulo individual (1), como el módulo monofásico (1') y el módulo trifásico (2) están configurados para medir corrientes eléctricas, tanto en alterna (AC) como en continua (DC).
10

La Figura 7 y la Figura 8 muestran los distintos elementos que conforman cada uno de los módulos individual (1) y trifásico (2) del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos.

15 La Figura 9, Figura 10 y Figura 11 muestran diferentes tipos de conexión del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos (únicamente se han representado módulos individuales (1) y trifásicos (2)).

De acuerdo con una primera configuración mostrada en la Figura 9, el dispositivo
20 permite conectar, como ya se ha introducido anteriormente, mediante un canal de comunicación (7), un módulo trifásico (2) a distintos módulos individuales (1) y monofásicos (1') (no representados), de manera que el módulo trifásico (2) efectúa sus propias mediciones de corrientes y tensiones, guardándolas en su propia memoria interna (10), al tiempo que efectúa la función de maestro, leyendo las mediciones que
25 han sido previamente efectuadas por los módulos individuales (1) y monofásicos (1') (no representados) y almacenadas en sus respectivas memorias internas (10) (en esta configuración, los módulos individuales y monofásicos (no representados) hacen las veces de módulos esclavo).

30 Según una segunda configuración, mostrada en la Figura 10, los módulos individuales actúan de manera autónoma (no como esclavos), efectuando sus medidas, almacenándolas en sus memorias internas (10) y enviándolas mediante un canal de comunicación (7) a un equipo de lectura/control remoto.

35 Asimismo, la Figura 11 muestra una tercera configuración, análoga a la de la Figura 9, pero en donde se ha detallado la fuente de alimentación (14), formando parte de la

conexión del dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos. Según esta configuración, la fuente de alimentación (14), que posee una toma de corriente alterna (15), se conecta al terminal AC (16) del módulo trifásico (2).

- 5 A pesar de que en la Figura 11 se ha representado la fuente de alimentación (14) intercalada entre maestro (módulo trifásico (2)) y esclavos (módulos individuales (1)), la fuente de alimentación (14) tiene también la posibilidad de estar situada al principio del canal de comunicación (7), antes de un maestro.
- 10 La fuente de alimentación (14) entrega una tensión de alimentación DC a través de un puerto de conexión (6) multi-pin, al canal de comunicación (7) que distribuye dicha alimentación entre los distintos módulos individuales (1), monofásicos (1') (no representados) y trifásicos (2) del dispositivo.
- 15 De manera alternativa, se puede conectar la toma de corriente alterna (15) de la fuente de alimentación (14) a una fuente alternativa, en lugar de conectarla al terminal AC (16) de un módulo trifásico (2).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos que comprende una carcasa de material aislante eléctrico, **caracterizado** por que
5 comprende:

- una placa de circuito impreso, PCB, en el interior de la carcasa, donde la placa PCB incorpora un microprocesador (11) y un sensor de corriente (8) eléctrica;

10 - un conector hembra (3) y un conector macho (5) en la carcasa, estando el conector hembra (3) y el conector macho (5) eléctricamente conectados;

- un terminal de comunicaciones con un equipo de control remoto;

15 donde el dispositivo está configurado para:

- conectar un cable (17) de conducción eléctrica de circuito de potencia al conector hembra (3) de la carcasa;

20 - conectar el conector macho (5) de la carcasa al orificio de conexión de un equipo de protección (18) de un cuadro eléctrico;

- medir la intensidad de corriente eléctrica circulante por el cable (17), y;

25 - procesar y digitalizar la medida de la intensidad de corriente eléctrica circulante por el cable (17), y transmitirla, a través del terminal de comunicaciones, al equipo de control remoto.

30 2. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el terminal de comunicaciones comprende al menos un puerto de conexión (6) de un canal de comunicación (7) de datos.

3. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la placa PCB comprende un inserto de cobre, estando así configurada para permitir la circulación de corrientes de hasta 65 amperios.

5

4. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende una memoria interna (10) configurada para almacenar variables eléctricas medidas y/o calculadas a partir de las medidas efectuadas por el dispositivo.

10

5. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende una fuente de alimentación interna.

15

6. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que está configurado para recibir alimentación eléctrica para su funcionamiento a través de una fuente de alimentación (14) conectada, mediante un BUS de alimentación, a un puerto de alimentación.

20

7. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el puerto de conexión (6) incorpora el puerto de alimentación, y el BUS de alimentación forma parte, junto con el canal de comunicación (7) de datos, de un BUS de conexión, configurado para conectarse en el puerto de conexión (6).

25

8. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizado** por que comprende un convertor DC/DC (13) para adaptar el nivel de tensión de alimentación del BUS de alimentación al nivel requerido para el funcionamiento del dispositivo.

30

9. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que está

constituido por un módulo individual (1), configurado para la conexión de un único cable (17) de conducción eléctrica de circuito de potencia.

- 5
10. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que está constituido por un módulo trifásico (2), configurado para la conexión de cuatro cables (17) de conducción eléctrica de circuito de potencia, donde tres de dichos cables (17) se corresponden con tres fases de un circuito trifásico, y uno de dichos cables (17) se corresponde con el neutro de dicho circuito trifásico.
- 10
11. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que está constituido por un módulo monofásico (1'), configurado para la conexión de dos cables (17) de conducción eléctrica de circuito de potencia, donde uno de dichos cables (17) se corresponden con una fase de un circuito monofásico, y otro de dichos cables (17) se corresponde con el neutro de dicho circuito monofásico.
- 15
12. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** por que comprende un sensor de tensión (9) por cada fase, configurado para efectuar medidas de tensión entre fases y/o entre una fase y neutro.
- 20
13. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7 y 10 ó 12, **caracterizado** por que el módulo trifásico (2) comprende un terminal AC (16) configurado para conectarse, mediante cableado, a una toma de corriente alterna (15) de una fuente de alimentación (14), y energizar así dicha fuente de alimentación (14).
- 25
14. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, **caracterizado** por que el puerto de conexión (6) es un puerto multi-pin.
- 30

15. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende unos medios de fijación (4) del cable (17) al conector hembra (3).
- 5 16. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 15, **caracterizado** por que los medios de fijación (4) comprenden un tornillo.
- 10 17. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16, **caracterizado** por que el módulo trifásico (2) está configurado para ejercer de maestro del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1'), efectuando el módulo trifásico (2) una lectura de las variables eléctricas almacenadas en la memoria interna (10) del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1'), obteniendo el módulo
15 trifásico (2) mediante su microprocesador (11) las variables eléctricas leídas del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1') y registrando el módulo trifásico (2) en su propia memoria interna (10) las variables leídas y procesadas del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1').
- 20 18. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el conector macho (5) tiene unas dimensiones aproximadas de 11 mm de longitud, 5 mm de anchura y 2,1 mm de espesor.
- 25 19. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 9, **caracterizado** por que el módulo individual (1) tiene unas dimensiones de 3,9 cm de longitud, 1,7 cm de ancho y 2,2 cm de profundidad.
- 30 20. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 10, **caracterizado** por que el módulo trifásico (2) tiene unas dimensiones de 3,9 cm de longitud, 7,2 cm de ancho y 2,85 cm de profundidad.

21. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 11, **caracterizado** por que el módulo monofásico (1') tiene unas dimensiones de 3,9 cm de longitud, 3,6 cm de ancho y 2,85 cm de profundidad.
- 5 22. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende al menos dos puertos (6) de conexión de respectivos canales de comunicación (7) de datos.
- 10 23. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el terminal de comunicaciones comprende un transmisor inalámbrico configurado para el envío de las medidas/cálculos de variables eléctricas al equipo de control remoto.
- 15 24. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo está configurado para recibir y procesar instrucciones por medio del terminal de comunicaciones, para poder actuar sobre los equipos de protección (18) y abrir/cerrar cada equipo de protección (18) en respuesta a una instrucción recibida desde el equipo de control remoto.
- 20 25. Dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo está configurado para recibir y procesar instrucciones por medio del terminal de comunicaciones, para poder actuar sobre al menos un equipo provisto de entrada digital comandable mediante señal digital.
- 25 26. Sistema de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos, que comprende el dispositivo de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende una pluralidad de dispositivos de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos interconectados entre sí, donde dichos dispositivos están seleccionados entre: módulos individuales (1); módulos
- 30

monofásicos (1'); módulos trifásicos (2), y; una combinación cualquiera de dos o más de los módulos anteriores.

- 5 27. Sistema de medición de variables eléctricas en cuadros eléctricos según la reivindicación 26, **caracterizado** por que comprende un módulo trifásico (2) y al menos un módulo seleccionado entre un módulo individual (1) y un módulo monofásico (1'), donde el módulo trifásico (2) está configurado para ejercer de maestro del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1'), efectuando el
- 10 módulo trifásico (2) una lectura de las variables eléctricas almacenadas en la memoria interna (10) del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1'), obteniendo el módulo trifásico (2) mediante su microprocesador (11) las variables eléctricas leídas del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1') y registrando el módulo trifásico (2) en su propia memoria interna (10) las
- 15 variables leídas y procesadas del al menos un módulo individual (1) o monofásico (1').

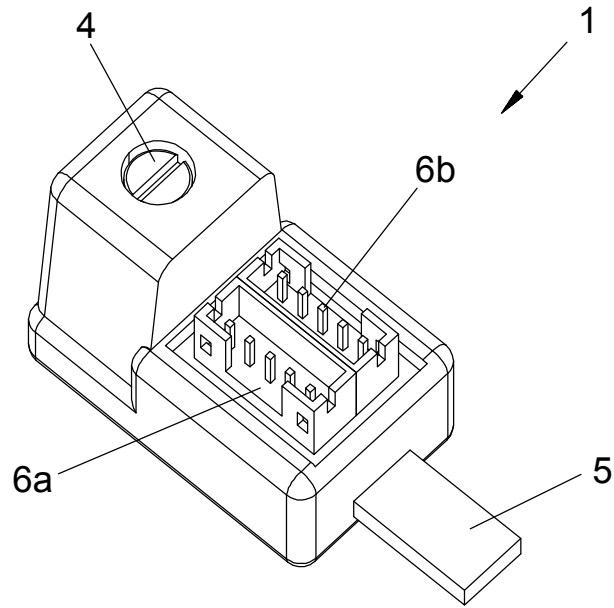


FIG. 1

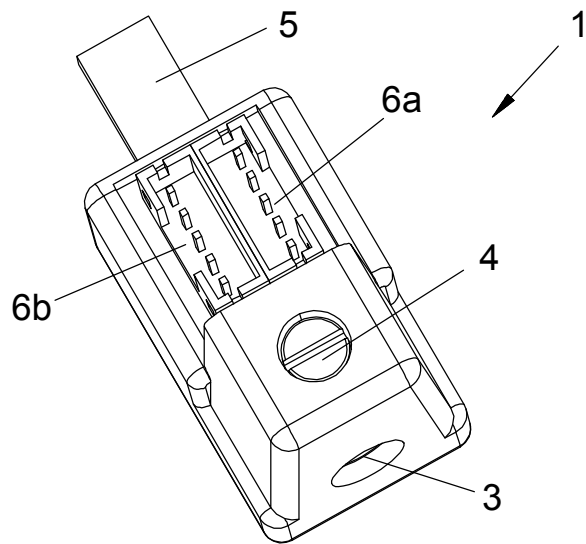


FIG. 2

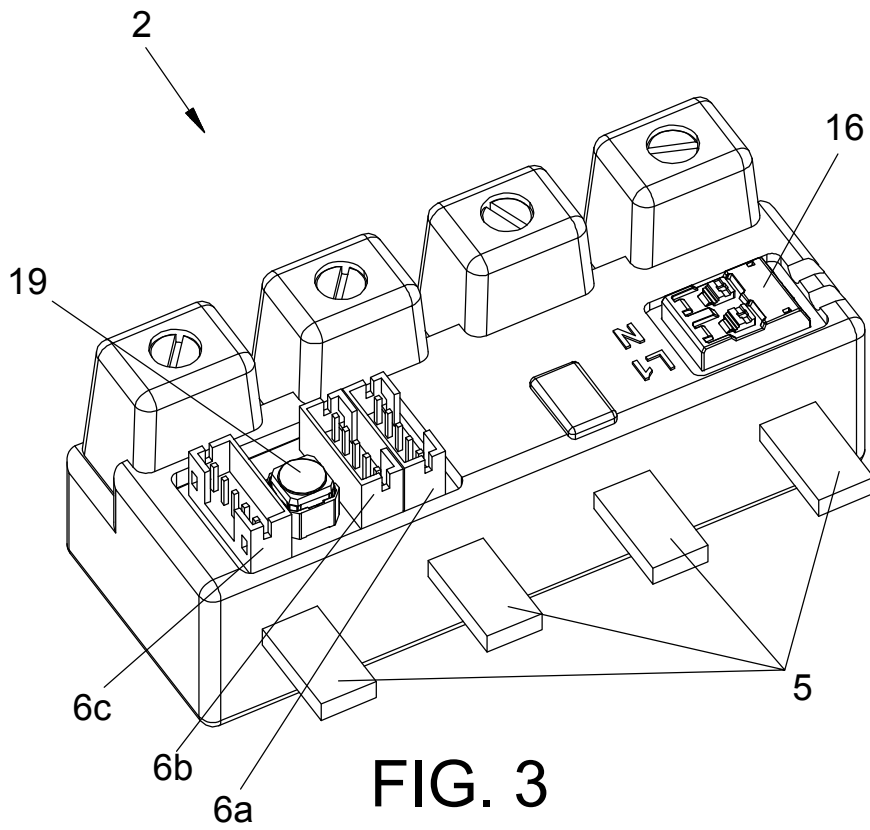


FIG. 3

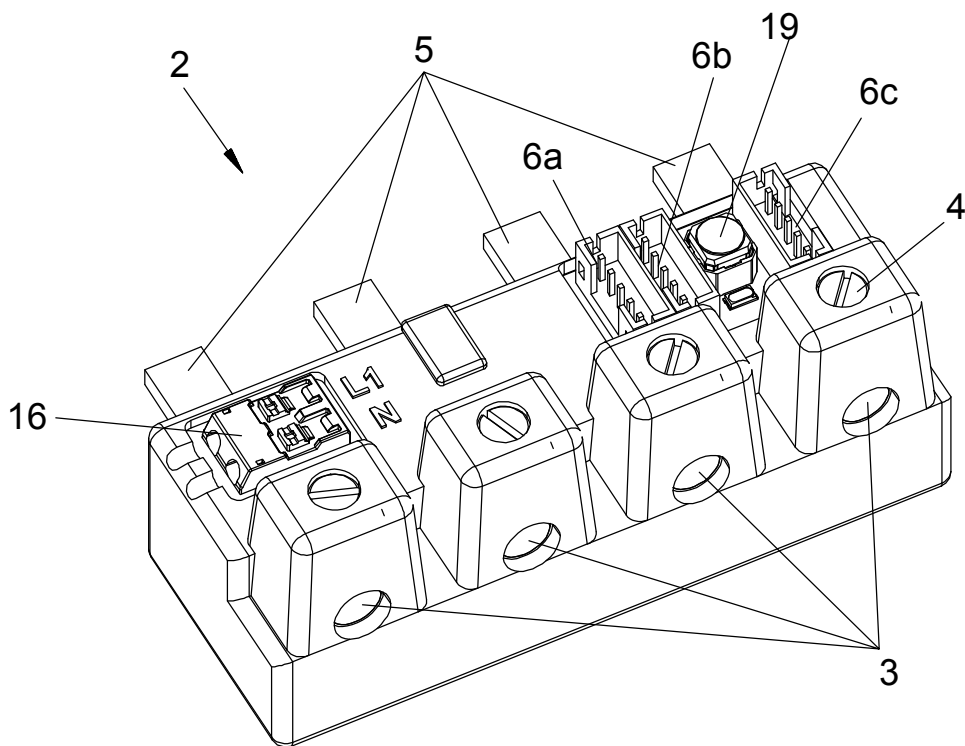


FIG. 4

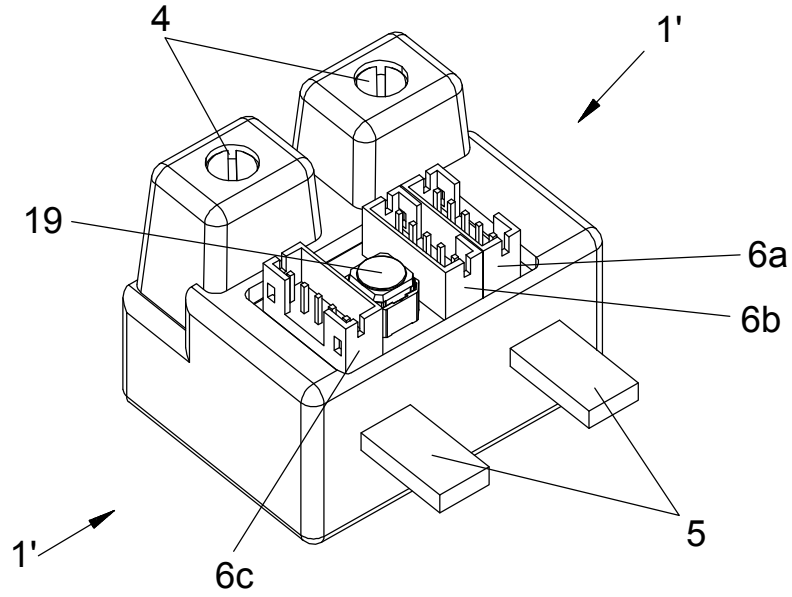


FIG. 5

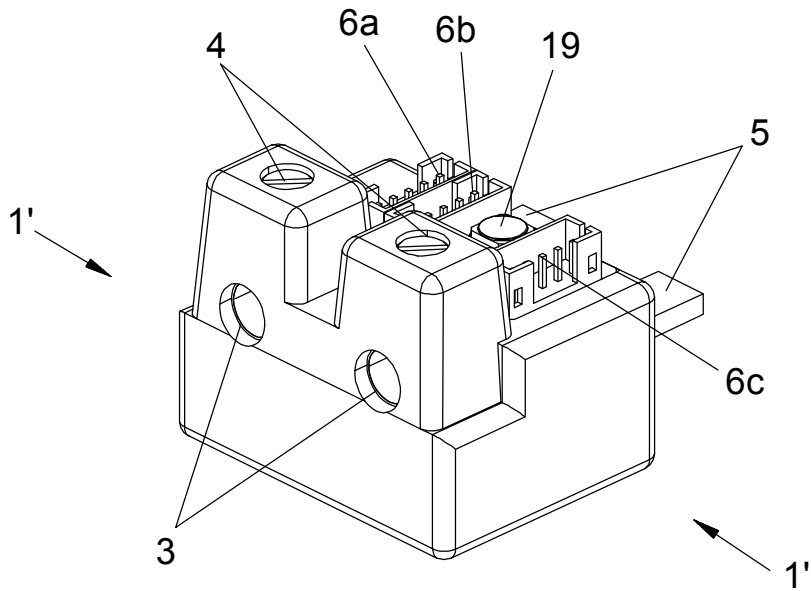


FIG. 6

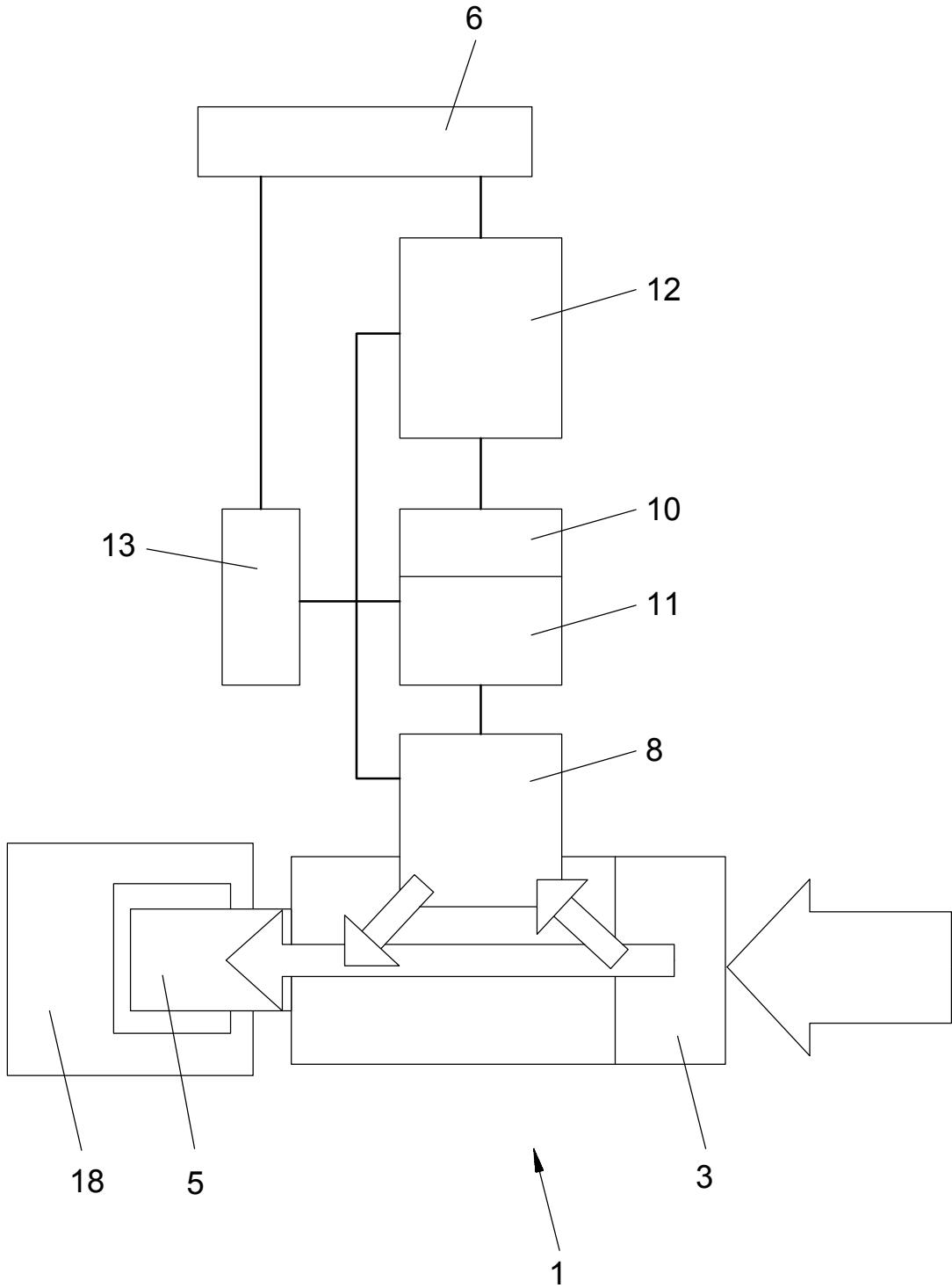


FIG. 7

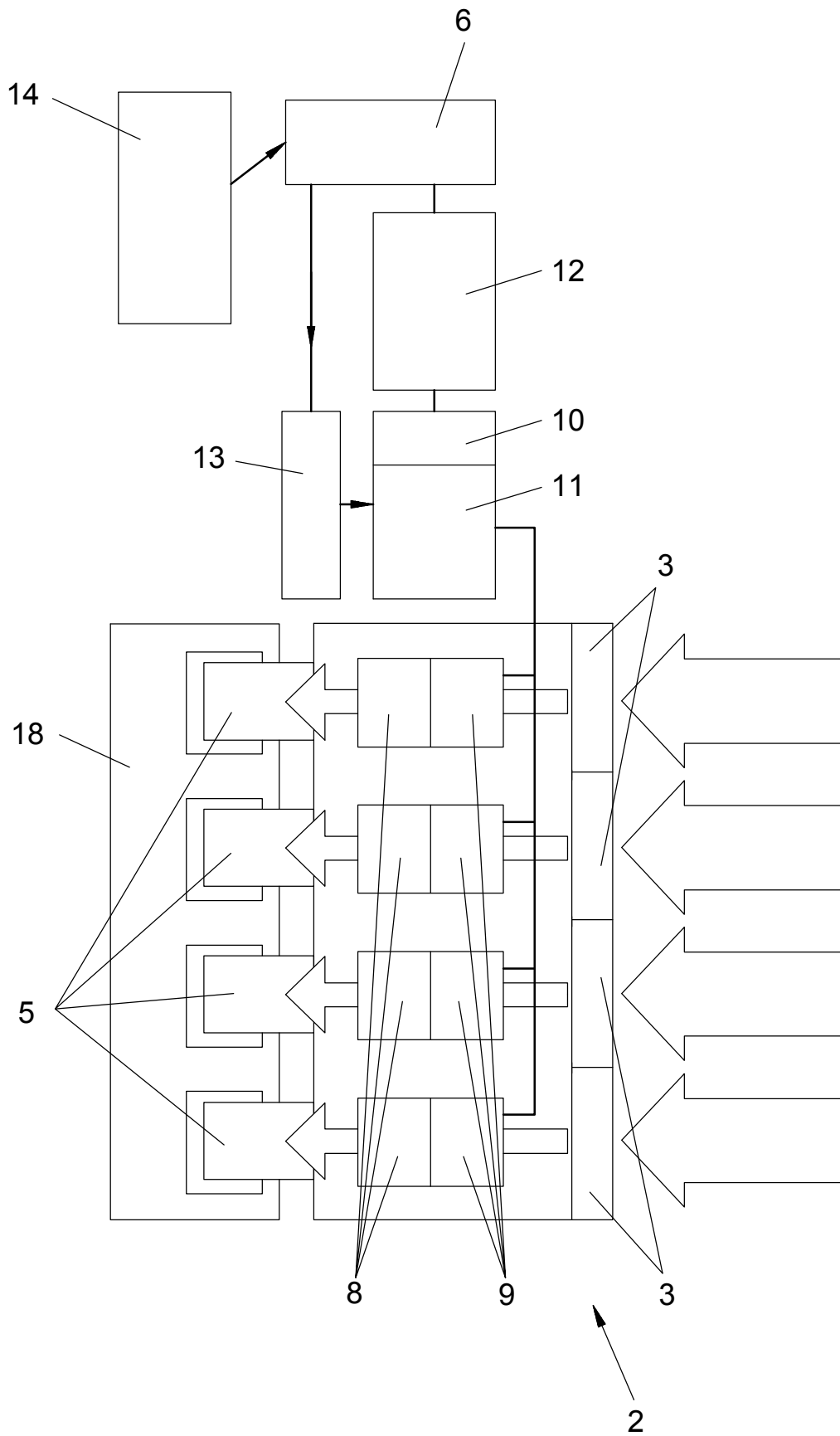


FIG. 8

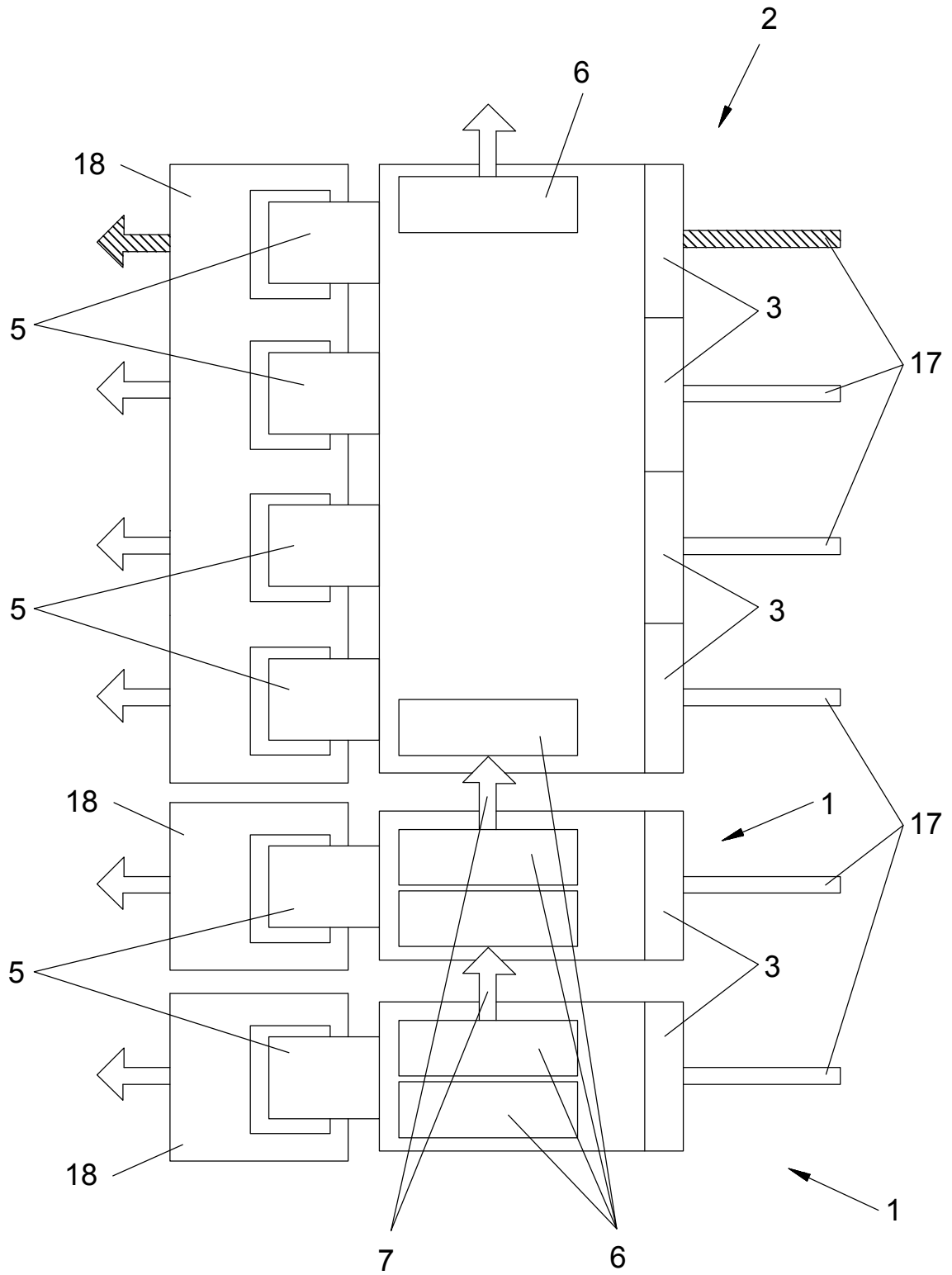


FIG. 9

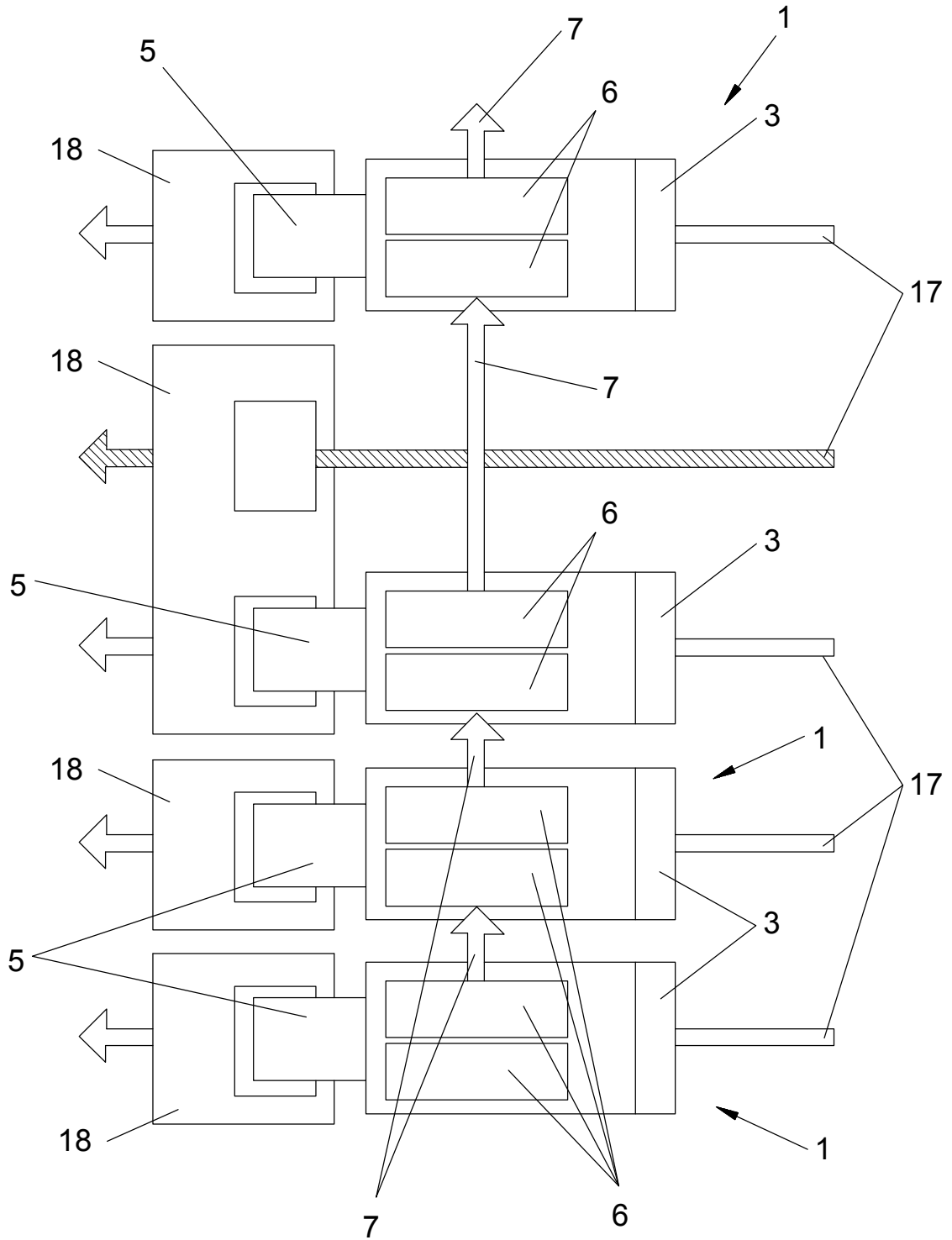


FIG. 10

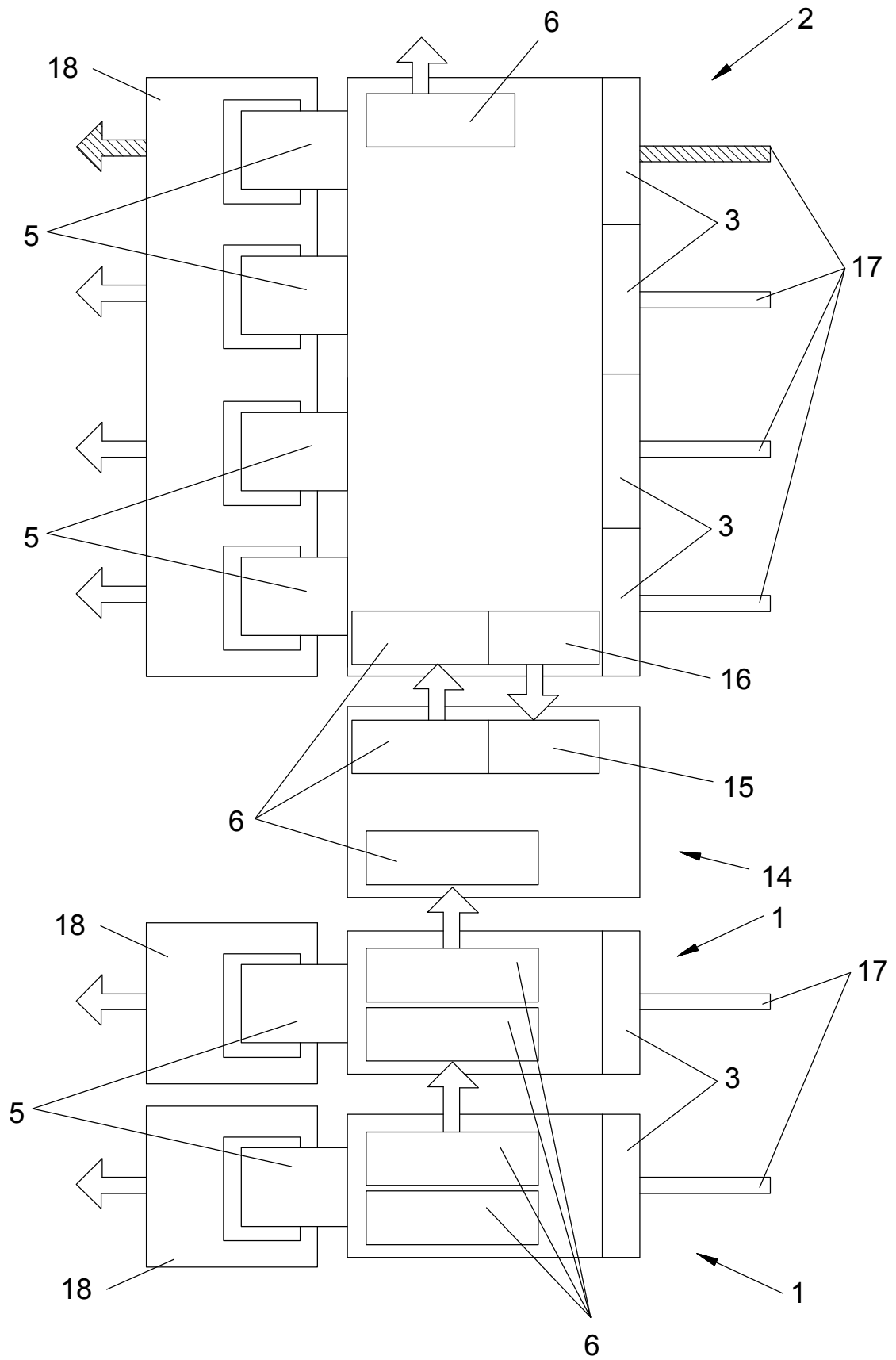


FIG. 11