



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 244**

51 Int. Cl.:  
**G01R 31/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99903577 .7**

86 Fecha de presentación : **22.02.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **0990167**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.04.2000**

54 Título: **Borne de medida de baterías.**

30 Prioridad: **17.04.1998 CH 882/98**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2007**

73 Titular/es: **AK Systemtechnik AG.**  
**rue Adolphe-Gandon 18**  
**2950 Courgenay, CH**

72 Inventor/es: **Melcher, Domenic**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 267 244 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

Borne de medida de baterías.

La presente invención se refiere a sistemas eléctricos de tensión continua con baterías, las cuáles se usan para el almacenamiento y suministro de energía eléctrica en las aplicaciones más diversas, por ejemplo, en vehículos terrestres, aéreos o acuáticos, especialmente como fuentes de energía auxiliares para arrancar un motor principal, o como elementos de almacenamiento en instalaciones USV, instalaciones solares o en instalaciones de generador eólico, según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Los documentos US-A-4 675 255 (D1) y EP-A-0 725 412 (D2) describen dispositivos para la medición de la corriente que pasa por un polo de batería. En D1 se describe un dispositivo para la colocación más sencilla de un aparato de medida de corriente que se sujeta adicionalmente al cable de la batería sobre el borne. D2, que forma el siguiente estado de la técnica, describe un dispositivo de seguridad que mide la corriente que pasa en el polo de la batería y corta la conexión eléctrica para valores demasiado elevados. El sensor, el interruptor de valoración y el dispositivo de corte se encuentran en una carcasa cerca de la batería. Ambos dispositivos conocidos están previstos para medir la corriente que pasa, mediante un sensor Hall. Las disposiciones según D1 y D2 no dan información acerca del estado de carga de la batería.

A continuación, la invención se sigue describiendo con el ejemplo de las baterías recargables, a las que pertenecen especialmente los acumuladores de plomo corrientes en los automóviles, aunque también los conocidos elementos NiCd, sin que la invención se limite a estos dos tipos de baterías.

El rendimiento de una batería del tipo mencionado, para una capacidad nominal dada, depende principalmente de su estado de carga, del tipo y la cantidad de ciclos de carga precedentes y de la fuerza de su temperatura de funcionamiento. En vehículos de transporte de campo, o sea por ejemplo en carretillas elevadoras de horquilla, así como en yates de vela, la recarga de la batería se realiza en las fases de carga más cortas posible y con la máxima corriente de carga. Para no reducir con ello la duración de la batería, no se debe sobrepasar la llamada tensión de gas. La carga óptima sólo se puede realizar teniendo en cuenta la temperatura actual de la batería. Si la batería descargada, por ejemplo en estado frío, se recarga en un tiempo demasiado corto mediante una corriente demasiado grande, además de su duración, se reduce también su capacidad de almacenar energía. Si la batería se vuelve a poner en funcionamiento tras una larga interrupción, por regla general no se conoce su estado de carga ni su capacidad total disponible. Esta es una desventaja, ya que al desconocer estos datos, una batería que quizá ya no es lo suficientemente eficaz no se cambia o se cambia demasiado tarde.

Tanto en la carga como en la descarga de la batería, además de la temperatura, también son de interés las corrientes que pasan, la tensión existente en los bornes, el rendimiento eléctrico momentáneo, así como la energía total aún disponible: En la descarga, son indicaciones de un cortocircuito, por ejemplo, una corriente demasiado elevada, una gran potencia inesperada, una tensión en bornes extraordinariamente baja o una temperatura elevada. En la carga se puede re-

lacionar una temperatura elevada con una sobrecarga dañina.

La determinación de estas dimensiones físicas indicadas como ejemplo, que se refieren a la batería, así como su representación en una o varias unidades de visualización, no representan en principio ningún problema. Para ello realmente es necesario un gran gasto, ya que para cada uno de los parámetros de interés, como por ejemplo la temperatura, la corriente de paso o la tensión en bornes, es necesario un sensor propio. Cada uno de estos sensores debe disponer por regla general de una alimentación de corriente propia. En los sistemas de medida analógicos convencionales, cada salida del sensor requiere propia una conducción de transferencia a la unidad de visualización. La transformación de las señales del sensor en una forma adecuada para el ordenador, por ejemplo, en una representación digital, el tratamiento de estos datos en un ordenador, así como la transferencia de los parámetros físicos determinados mediante el ordenador a una o varias unidades de visualización está relacionado con más gasto, aunque para ello por regla general entre la batería y la unidad de visualización se instalan al menos dos conducciones de datos de las longitudes consideradas habitualmente.

El objetivo que se alcanza con la presente invención consiste en conseguir, para sistemas de tensión eléctrica continua, un dispositivo que se pueda instalar de la forma más sencilla posible, con el cuál se determinan un gran número de parámetros físicos que afectan a la batería y se representan en una o varias unidades de visualización, y se usa para la optimización del uso de la batería en la carga y la descarga.

El alcance de este objetivo se reproduce en la reivindicación 1 de la patente en lo referente al conjunto de la idea inventiva y en las otras reivindicaciones 2 a 15 en lo referente a las formas de realización ventajosas. Se explica más detalladamente en las figuras 1 a 5.

Se muestran

Fig. 1 la planta de un borne de medida de baterías según la invención,

Fig. 2 una vista en el interior de un borne de medida de baterías con un sensor de tensión,

Fig. 3 una vista en el interior del borne de medida de baterías con un sensor de corriente y un sensor de temperatura,

Fig. 4 el diagrama de bloque del conmutador en bloque de un contador de amperios hora,

Fig. 5 la representación esquemática de una disposición del borne de medida de baterías según la invención.

En la Fig. 1 se representa la planta de un borne de medida de baterías según la invención. Presenta en uno de sus lados un conocido manguito de sujeción 2 de metal, con el cuál el borne de medida de baterías 1 se puede conectar firmemente con uno de los dos polos de conexión de una batería, bien con el polo de conexión positivo 9 o con el polo de conexión negativo 47 no indicado. El manguito de sujeción 2 contiene para ello, por ejemplo, dos abrazaderas 5, 6, cada una con un agujero 7, 8. El manguito de sujeción 2 se desplaza a través de uno de los polos de conexión 9, 47 y mediante un tornillo introducido a través de los agujeros 7, 8 se aprieta contra una tuerca 4, por lo que resulta una conexión firme, que conduce bien tanto eléctrica como térmicamente, entre este polo de conexión 9, 47 y el borne de medida de la batería 1.

En la primera variante mostrada en esta Fig. 1, el manguito de sujeción 2 pasa a través de un estrechamiento de la misma pieza de material conductor eléctrico, el cuál tiene en su interior un espacio hueco 27. Después de este espacio hueco 27, el manguito de sujeción 2 se estrecha de nuevo y llega allí a través de un cable de batería 11, con el cuál está conectado de forma conocida firmemente y conduciendo la electricidad. En el espacio hueco 27 se introduce un cable de batería 12 aislado, el cuál está conectado a la batería con el otro polo de conexión, o sea aquí con el negativo. Del espacio hueco 27 sale hacia fuera una conducción de datos 13 aislada.

En una segunda variante, el manguito de sujeción 2 está conectado firmemente por un lado a una carcasa 10 y se eleva parcialmente en el interior de ésta. Por el otro lado de la carcasa 10 salen tres conducciones eléctricas, las cuáles están conectadas firmemente con la carcasa 10, es decir, un cable de batería 11, un cable de batería 12, el cuál está conectado con el otro polo de conexión, o sea aquí el negativo, así como una conducción de datos 13.

A causa de su simplicidad, en las descripciones siguientes se partirá de esta segunda variante, aunque siempre se piensa también en la primera variante.

En la Fig. 2 y 3, el espacio hueco 27 se representa sin cubierta respecto a la carcasa 10, de manera que queda libre la vista al interior. Éste está cerrado durante el funcionamiento y con ello se protege de líquidos y gases agresivos. Se puede llevar a cabo una protección reforzada de manera que, respecto al espacio vacío 27, la carcasa 10 junto con los componentes presentes en ella se rellena con una sustancia aislante y endurecedora, por ejemplo, con una resina sintética. El interior contiene al menos un sensor, así como un medio para el procesado de la señal, sobre el cuál se sigue tratando según las siguientes figuras.

La Fig. 2 muestra, en el interior del borne de medida de la batería 1, un primer sensor 14 para la medida de la tensión de la batería. Éste está conectado eléctricamente mediante conexiones conductoras 17, 18, tanto con el cable de batería 12 como con una pieza 24 del manguito de sujeción 12, que entra en la carcasa 10, la cuál se encuentra al potencial eléctrico positivo de la batería. Este sensor 14 mide la tensión en bornes U de la batería, para lo cuál se conocen en general diferentes procedimientos. Está conectado a través de una conducción de conexión eléctrica 15 con una unidad de procesado de señal 16, la cuál también se encuentra en el interior de la carcasa 10. Ésta contiene una salida eléctrica, la cuál está conectada con la conducción de datos 13 que sale de la carcasa 10. La alimentación de la unidad de procesado de la señal 16 con energía eléctrica se realiza asimismo directamente mediante otras conexiones 19, 20 con los dos cables de batería 11, 12.

La Fig. 3 muestra, en el interior del borne de medida de baterías 1, un segundo sensor 21, con el cuál se mide la corriente I que sale de la batería, así como un tercer sensor 40, con el que se mide la temperatura de la batería. El segundo sensor 21 está conectado mediante una conexión 22 conductora con la pieza 24, que penetra en la carcasa 10, del manguito de sujeción 2. Por su lado, la pieza 24 está conectada mediante una resistencia Shunt 25 de pocos ohmios con la resistencia eléctrica R\* con el cable de batería 11, el cuál sale de la carcasa 10. A través de otra conducción eléctrica 23, el sensor 21 también está conectado

con el cable de batería 11 que sale hacia fuera. Si pasa una corriente I por el cable de batería 11, a través de la resistencia Shunt 25 se forma una tensión proporcional a ella  $U^* = R^* \cdot I$ . Esta tensión  $U^*$  es medida por el sensor 21 y provoca una señal proporcional a la corriente I eléctrica que sale de la batería. Esta señal también se transmite a una unidad de procesado de señal 16, con los medios también presentes aquí y ya mencionados en la descripción de la Fig. 2, se procesa allí y se transmite a la conducción de datos 14 en una forma apropiada para la transferencia a una unidad de visualización.

Este tipo de medición de corriente está relacionada inevitablemente con una cierta pérdida de potencia. Por eso, en tres variantes se renuncia a una resistencia Shunt 25 para la determinación de la corriente I, y en lugar de ésta se realiza una medición de corriente sin pérdidas. Para ello se mide el campo magnético, el cuál en un lugar dado cerca del cable de batería positivo es proporcional a la corriente que circula en él. Los sensores para este tipo de medición de la corriente son conocidos en general, por ejemplo en el número especial n° 246 de "Elektronik" (Sensores II, pág. 69 y siguientes, Henri Hencke: Sensores de corriente de efecto Hall y Permalloy. En una primera variante se emplea un sensor de corriente de Permalloy para la medición de corriente. En una segunda variante se realiza una medición directa de la tensión Hall en un sensor Hall. En una tercera variante se compensa a cero la tensión Hall producida en el sensor, de manera que se alcanza una elevada precisión en la medida de corriente. Los sensores correspondientes para estas tres variantes se fabrican industrialmente y están disponibles para el desarrollador en diferentes realizaciones, con salida analógica o digital, a elegir.

En esta forma de realización, la pieza 24 interna del manguito de sujeción 2 contiene el mencionado sensor de temperatura 40, el cuál se encuentra en contacto térmico interno con el manguito de sujeción 2. Como este mismo también se encuentra en buen contacto térmico con el polo de conexión 9 de la batería, también presenta esencialmente la misma temperatura que la propia batería. Para la medición de la temperatura se conocen diferentes métodos generales, por ejemplo, resistencia PTC o NTC, resistencias de medida PT, termo-elementos, sensores SI o cristales de cuarzo especiales dependientes de la temperatura, con frecuencia fuertemente dependiente de la temperatura. A través de una conducción de conexión 41, el sensor 40 está conectado eléctricamente con otra entrada de la unidad de procesado de la señal 16.

La alimentación de corriente del sensor de corriente 21 y del sensor de temperatura 40 se realiza de forma análoga que en el primer sensor 14 a través de las conexiones 17, 18 resp. 19, 20, las cuáles aquí, sin embargo, ya no se designan especialmente con números, por razones de claridad.

Sin más, es posible, tiene sentido y también sigue la invención, reunir cualquier selección de los sensores presentados y alojarlos en la carcasa 10. La unidad de procesado de la señal 16 presenta entonces el número correspondiente de entradas y una capacidad correspondientemente mayor. También sigue la invención que la unidad de procesado de la señal 16 presente un multiplicador analógico o digital para el cálculo del producto de dos valores de medida. Por consiguiente, por ejemplo, en la unidad de procesado de la señal 16 se puede calcular la potencia actual P de

la batería como producto de la corriente  $I$  y la tensión en bornes  $U$ , el resultado se pone en la conducción de datos 13 y se envía a un visualizador. Aunque también sigue la invención transferir en primer lugar los dos valores de corriente  $I$  y tensión en bornes  $U$ , por ejemplo a panel de indicación, y cerca de este panel de indicación situar también el hardware para la multiplicación de ambos valores.

En otras dos variantes del borne de medida de baterías 1 según la invención, ésta contiene el medio de determinación de la cantidad de carga en la batería. El dispositivo trabaja como los llamados contadores de amperios hora, tanto en la carga como también en la descarga, con el signo inverso, de la batería.

En las primeras de estas variantes, en la carcasa 10 se encuentra un medidor de tiempo, además del sensor de corriente. Los elementos correspondientes son conocidos en general. Por regla general contienen un cristal de cuarzo para la generación de una unidad de tiempo, la cuál mediante la compartición de frecuencias electrónica se transforma en unidades de tiempo más grandes. A causa del pequeño volumen de tales elementos es posible introducirlos sin problemas también en la carcasa 10 del borne de medida de baterías 1. Si en la unidad de procesado de la señal 16 ya existe un medidor de tiempo, por ejemplo el reloj del sistema de un microprocesador, se puede emplear directamente este medidor de tiempo. Una señal proporcional a la corriente  $I$  que pasa se integra numéricamente en el tiempo con ayuda del medidor de tiempo. Para ello, la unidad de procesado de la señal 16 puede contener adicionalmente un microprocesador que integra numéricamente en el tiempo la corriente  $I$  que pasa. El resultado de la carga que aún se encuentra en la batería se transfiere entonces de la forma ya descrita arriba a la conducción de datos 13.

Naturalmente, la integración de la corriente en el tiempo también se puede realizar con medios que se encuentran fuera de la carcasa 10, sobre lo cuál no trataremos aquí.

La segunda variante para la determinación de la cantidad de carga se explica según la Fig. 4. Aquí se determina en primer lugar, con uno de los métodos de medida conocidos, una tensión  $U^*$  proporcional a la corriente  $I$  que pasa. Esta tensión  $U^*$  se introduce en la entrada 46 de un convertidor de voltaje a frecuencia (convertidor V/F) 32 que se encuentra dentro de la carcasa 10.

Su salida es una señal rectangular con una frecuencia  $f$  proporcional a la corriente  $I$ . El número de periodos se cuenta en un contador progresivo-regresivo conocido (contador decimal de código binario, contador BCD) o contador binario 33 con, por ejemplo, 4 posiciones. El contador progresivo-regresivo 33 presenta una entrada de signos 43. En esta entrada, según el estado de la técnica conocido, el contador también informa de la dirección de la corriente, o sea, se hay carga o descarga. Por consiguiente, el contador progresivo-regresivo 33 cuenta hacia delante durante la fase de carga y hacia atrás en la fase de descarga. La salida del contador progresivo-regresivo 33 está conectada con la entrada de un multiplexor, por ejemplo un Bus-Transceiver 34. Por ejemplo, tras 10.000 periodos se activa una señal de transmisión, la cuál se transfiere al Bus-Transceiver 34, el cuál transfiere este bit a través de la conducción de datos 31 a otro Bus-Transceiver 35, en la unidad de visualización 28, 29. La salida de este Bus-Transceiver 35 está conectada

con las entradas de otro contador progresivo-regresivo 36. Otro bit de datos, que se transmite en serie a través de la misma conducción de datos 31, fija también en este contador progresivo-regresivo 36 mediante su entrada de signos 45, si el contador progresivo-regresivo 36 cuenta hacia adelante o hacia atrás. Los valores de las posiciones 10, 100 y 1000 se conducen a un decodificador de 7 segmentos 37, que las hace visibles, por ejemplo en una pantalla LCD 38 de 3 posiciones. Naturalmente, se puede emplear también cualquier otra codificación o tecnología de visualización. Con ayuda de un interruptor de reinicio 39 dispuesto cerca de la pantalla se puede introducir manualmente, por ejemplo mediante un conmutador de presión, una señal de reinicio 44. Ésta permite al usuario iniciar una nueva fase de integración en cualquier momento que sea necesario.

El número de amperios hora, que se calcula y se indica de esta manera, es una medida importante para el estado de carga de la batería, comparable aproximadamente con la indicación del nivel de gasolina en un vehículo propulsado con gasolina.

Sería necesario un gasto de instalación esencialmente mayor, si para cada valor individual de un gran número de parámetros físicos se tuvieran que introducir una conducción de datos 13 propia para una o más de una unidad de visualización separada 28, 29. La simplificación según la invención consiste tanto en concentrar los sensores 14, 21, 40 y una unidad de procesado 16 en el propio borne de medida de la batería 1, como en transmitir los valores medidos mediante una única conducción de datos 13 doble en serie. Así, la conducción de datos también puede ser única, cuando la conexión de masa está disponible en todas partes, como es el caso por ejemplo de una carrocería de automóvil. La transmisión en serie requiere un sistema de multiplexor y bus apropiado y miniaturizado con Bus-Transceivers 34 y 35. Tales sistemas pertenecen, en diferentes variantes, al estado de la técnica conocido, por ejemplo según el documento CH 1997 2671/97.

En la Fig. 5 se representa de forma esquemática un sistema eléctrico de tensión continua según la invención. Así, se podría tratar, por ejemplo, del sistema eléctrico de tensión continua de un vehículo aéreo, terrestre o acuático. El polo de conexión 9 positivo de una batería 42 está unido con el borne de medición de la batería 1 mediante el manguito de sujeción 2. El borne de medida de la batería 1 está conectado al polo de conexión negativo de la batería mediante el cable de batería 12. El cable de batería 11 sale de la carcasa 10 del borne de medida de la batería 1 y, a lo sumo interrumpido por un interruptor no representado, se conecta con la resistencia 26, la cuál representa la resistencia total de todos los consumidores de energía conectados. Desde la carcasa 10 continua la conducción de datos 13, la cuál está conectada con una o más de una unidad de visualización 28, 29. Una fuente de energía 30, por ejemplo un aparato de carga, un alternador, un panel solar, un generador eólico o similar se conecta también con los dos cables de batería 11, 12. La fuente de energía 30 está conectada con la conducción de datos 13 a través de otra conducción de datos 31. Además, contiene otros medios no representados para el procesado de los datos de la batería y para el control correspondiente de la corriente de carga. La carcasa 10 del borne de medida de la batería 1 contiene al menos un sensor 14, 21, 40,

por ejemplo para la corriente I, para la tensión en bornes U o para la temperatura. La unidad de procesamiento de la señal 16 contiene un multiplexor, por ejemplo un Bus-Transceiver 34, así como típicamente además un integrador y un multiplicador. El Bus-Transceiver 34 contiene un gran número de entradas y permite, a través de una única conducción de datos 13 doble respectiva a 31, transmitir un gran número de diferentes datos, dirigidos en serie uno tras otro, a destinaciones definidas, por ejemplo a elementos de visualización 28, 29, y mediante la conducción de datos 31, transmitir también a la fuente de energía 30. Con ayuda de estos datos transmitidos a la fuente de energía 30, la corriente de carga ajustada a los datos de estado de la batería se puede optimizar de forma dirigida, por lo que la duración total de la batería se puede incrementar sustancialmente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

En una variante, el sistema completo está conectado mediante la conducción de datos 13 a un ordenador 48 superior, que realiza las más diversas tareas. Desde el sistema de tensión continua se transmiten por un lado datos al ordenador 48, el cuál por ejemplo los registra, los protocoliza y los archiva. Por otro lado, desde el ordenador 48 se transfieren datos guardados al sistema de tensión continua, con los cuáles realiza por ejemplo tareas de control remoto, prevé valores teóricos, inicia nuevas fases de integración del contador de amperios hora o realiza una comunicación con otros sistemas o redes externos. De este modo, la conexión se puede disponer para una transmisión unilateral, es decir, una transmisión sólo en una dirección o en la otra, pero también para una transmisión recíproca en ambas direcciones.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema eléctrico de tensión continua con una batería (42) típicamente recargable con dos polos de conexión (9, 47) de diferente polaridad, dos cables de batería (11, 12) que salen de ella hacia uno o varios consumidores, dos bornes de conexión con manguitos de sujeción (2) de metal, con los cuáles éstos se encuentran en contacto eléctrico, térmico y mecánico firme con cada uno de los polos de conexión (9, 47) de la batería (42), en que los cables de batería (11, 12) que salen de ella están conectados firmemente, conduciendo térmica y eléctricamente, con los manguitos de sujeción (2) respectivos, **caracterizado** porque

- al menos el borne de conexión unido con uno de los polos de conexión (9) de la batería (42) está configurado como borne de medida de la batería (1),
- este borne de medida de la batería (1) en el polo de conexión (9) está conectado eléctricamente con el otro polo (47) de la batería (42) mediante un cable de batería (12) aislado, que se introduce en el interior del borne de medida de la batería (1),
- este borne de medida de la batería (1) contiene en su interior al menos dos sensores (14, 21, 40) con una salida cada uno, en la cuál el sensor respectivo (14, 21, 40) emite una señal eléctrica, pudiéndose medir la tensión, la corriente o la temperatura con cualquiera de estos sensores (14, 21, 40).
- este borne de medida de la batería (1) contiene en su interior una unidad de procesamiento de la señal (16),
- la fuente de energía de los sensores integrados (14, 21, 40) y de la unidad de procesamiento de la señal 16 se asegura a través de los cables de batería (11, 12) que se introducen en el borne de medida de la batería (1),
- la unidad de procesamiento de la señal (16) para cada uno de los sensores disponibles (14, 21, 40) presenta una entrada eléctrica que se conecta eléctricamente con la salida de los sensores (14, 21, 40) respectivos,
- los medios de la unidad de procesamiento de la señal (16) contienen una salida eléctrica,
- existe una única conducción de datos (13), la cuál está conectada eléctricamente con la salida del medio de procesamiento de señal (16) y sale del interior del borne de medida de la batería (1),
- la unidad de procesamiento de la señal (16) contiene medios de procesamiento con los cuáles, a partir de la totalidad de señales transmitidas de todos los sensores existentes (14, 21, 40), se puede determinar el valor de al menos uno de los parámetros físicos que afectan a la batería,
- la unidad de procesamiento de la señal (16) contiene medios con los cuáles cada uno de los parámetros físicos así determinados

se transforma de una forma apropiada y se puede transferir a la conducción de datos (13) para su transmisión.

2. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- entre los sensores (14, 21, 40) se encuentra un sensor de corriente (21),
- entre el manguito de sujeción (2) y el cable de batería (11) que sale hacia fuera existe una resistencia Shunt (25) de pocos ohmios,
- el sensor de corriente (21) existente recibe una señal que se corresponde esencialmente a la tensión, proporcional a la corriente (I) que pasa, a través de la resistencia Shunt (25).

3. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- entre los sensores (14, 21, 40) se encuentra un sensor de corriente (21),
- este sensor de corriente (21) recibe una señal que resulta de la dependencia de la resistencia eléctrica de este material respecto a la fuerza de un campo magnético, el cuál aquí es proporcional a la corriente (I) que pasa.

4. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- entre los sensores (14, 21, 40) se encuentra un sensor de corriente (21),
- este sensor de corriente (21) contiene una sonda Hall fijada directamente junto a la corriente (I) que pasa,
- esta sonda Hall produce una tensión Hall, la cuál es proporcional esencialmente a la fuerza de un campo magnético, el cuál es proporcional a la corriente (I) que pasa,
- existe una conexión de compensación para producir una tensión de compensación, con la cuál esta tensión Hall se puede compensar a cero,
- este sensor de corriente (21) recibe una señal, que corresponde a esta tensión de compensación.

5. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- el borne de medida de la batería (1) contiene en su interior al menos un sensor para la tensión en bornes (U) y al menos un sensor para la corriente (I) que pasa,
- la unidad de procesamiento de la señal (16) contiene medios para la multiplicación de dos parámetros físicos,
- con estos medios de la unidad de procesamiento de la señal (16) se puede calcular el producto de la tensión en bornes (U) y la corriente (I),
- este producto, a través de la unidad de procesamiento de la señal (16) se puede transferir

a la conducción de datos (13) para su transmisión.

6. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- el borne de medida de la batería (1) contiene en su interior al menos un sensor para la corriente (I) que pasa,
- el borne de medida de la batería (1) contiene en su interior al menos un medidor del tiempo,
- la unidad de procesado de la señal (16) contiene un microprocesador para el cálculo de la integral de un parámetro físico en el tiempo,
- el microprocesador aproxima la integral de la corriente (I) en el tiempo mediante la formación de la suma a partir de un gran número de productos de mediciones discretas de la corriente (I) entre ciertos intervalos de tiempo y el propio intervalo de tiempo respectivo,
- mediante la unidad de procesado de la señal (16) se puede transferir esta integral a la conducción de datos (13) para su transmisión.

7. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- el borne de medida de la batería (1) contiene en su interior al menos un sensor para la corriente (I) que pasa,
- el borne de medida de la batería (1) contiene en su interior medios para la integración de un parámetro físico en el tiempo,
- estos medios para la integración contienen un convertidor de voltaje a frecuencia (32) y un contador progresivo-regresivo electrónico (33),
- la salida del sensor para la corriente (I) está conectada con la entrada (46) del convertidor de voltaje a frecuencia (32),
- la salida del convertidor de voltaje a frecuencia (32) está conectada con la entrada del contador progresivo-regresivo (33),
- una frecuencia del convertidor de voltaje a frecuencia (32), proporcional a la corriente (I) que pasa, se transmite al contador progresivo-regresivo (33), para la carga de la batería con signo positivo y para la descarga de la batería con signo negativo,
- la salida del contador progresivo-regresivo (33) se conecta con una entrada de la unidad de procesado de la señal (16),
- la integral así determinada de la corriente (I) que pasa en el tiempo mediante la unidad de procesado de la señal (16) se puede

transferir a una o más de una unidad de visualización (28, 29) para su transmisión.

8. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque,

- los medios de distribución de la unidad de procesado de la señal (16) contienen un Bus-Transceiver (34),
- el Bus-Transceiver (34) está conectado eléctricamente con la conducción de datos (13) que sale del borne de medida de la batería (1),
- la conducción de datos (13) es como mucho doble,
- en uno o en varios receptores de los datos procedentes de la conducción de datos (13) existe otro Bus-Transceiver (35).

9. Sistema eléctrico de tensión continua según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque,

- el borne de medida de la batería (1) contiene en su interior un sensor de temperatura y un sensor de corriente,
- existen medios electrónicos de control y están conectados con la fuente de energía eléctrica (30),
- los medios de control electrónico están conectados con la conducción de datos (13) del borne de medida de la batería (1) mediante una conducción de datos (31),
- en el medio de control existen medios (35), con los cuáles se pueden extraer datos que se encuentran en la conducción de datos (31),
- en el medio de control existen medios para limitar a este valor la corriente de carga de la fuente de energía (30) hacia la batería, dependiendo de la temperatura de la batería, al superar el valor óptimo correspondiente a esta temperatura.

10. Sistema eléctrico de tensión continua según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por

- al menos una unidad de visualización (28, 29) para la visualización a elección de valores medidos o calculados, como tensión, corriente, temperatura y estado de carga.

11. Sistema eléctrico de tensión continua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque

- existe un ordenador (48) superior,
- el ordenador (48) está conectado con el sistema de tensión continua a través de la conducción de datos (13),
- a través de la conducción de datos (13) entre el ordenador (48) y el sistema de tensión continua se pueden transmitir datos al menos en una dirección.

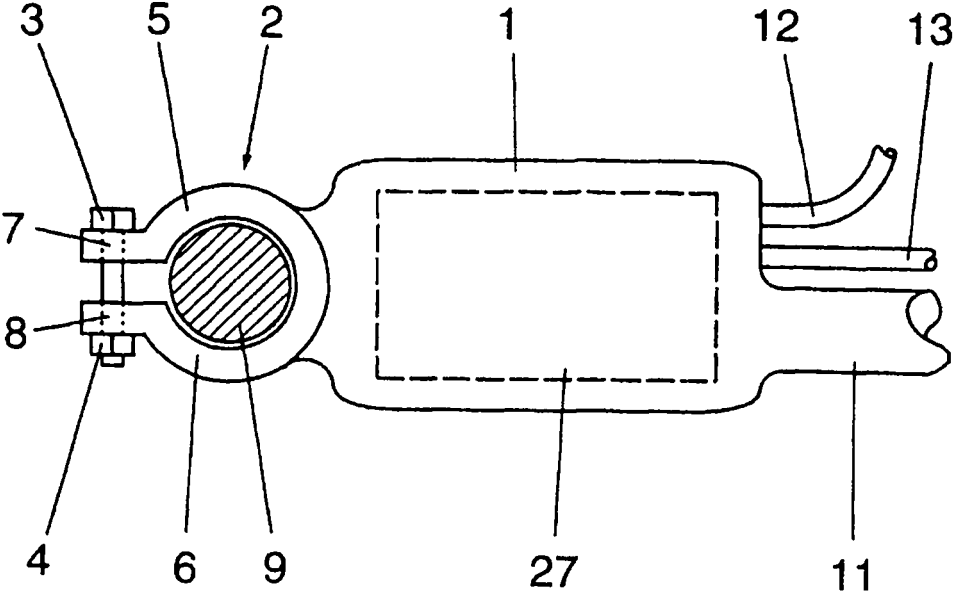


Fig. 1

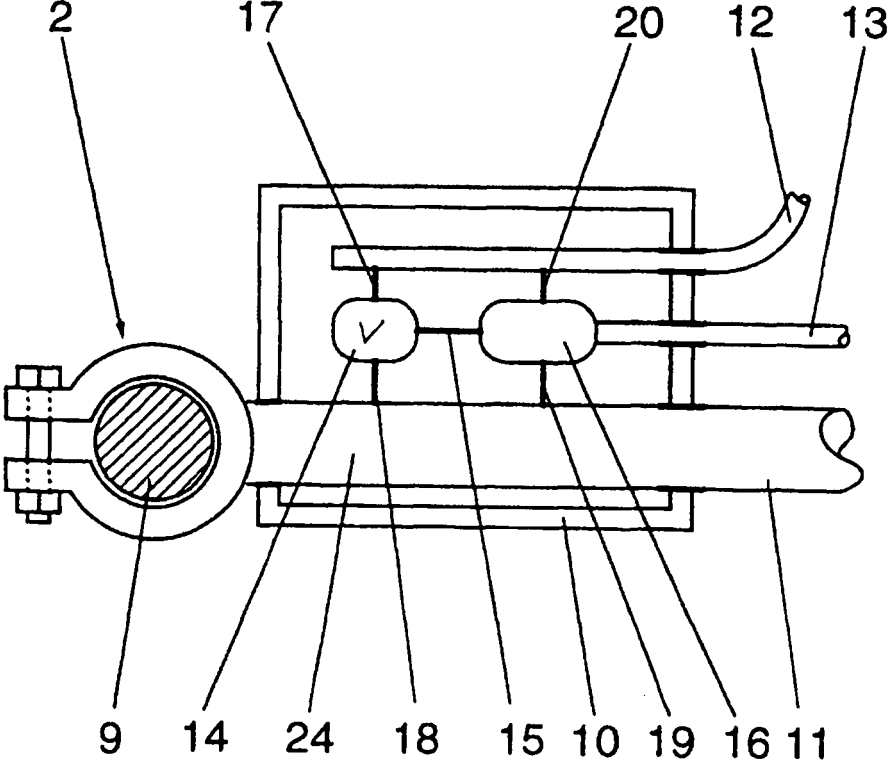


Fig. 2

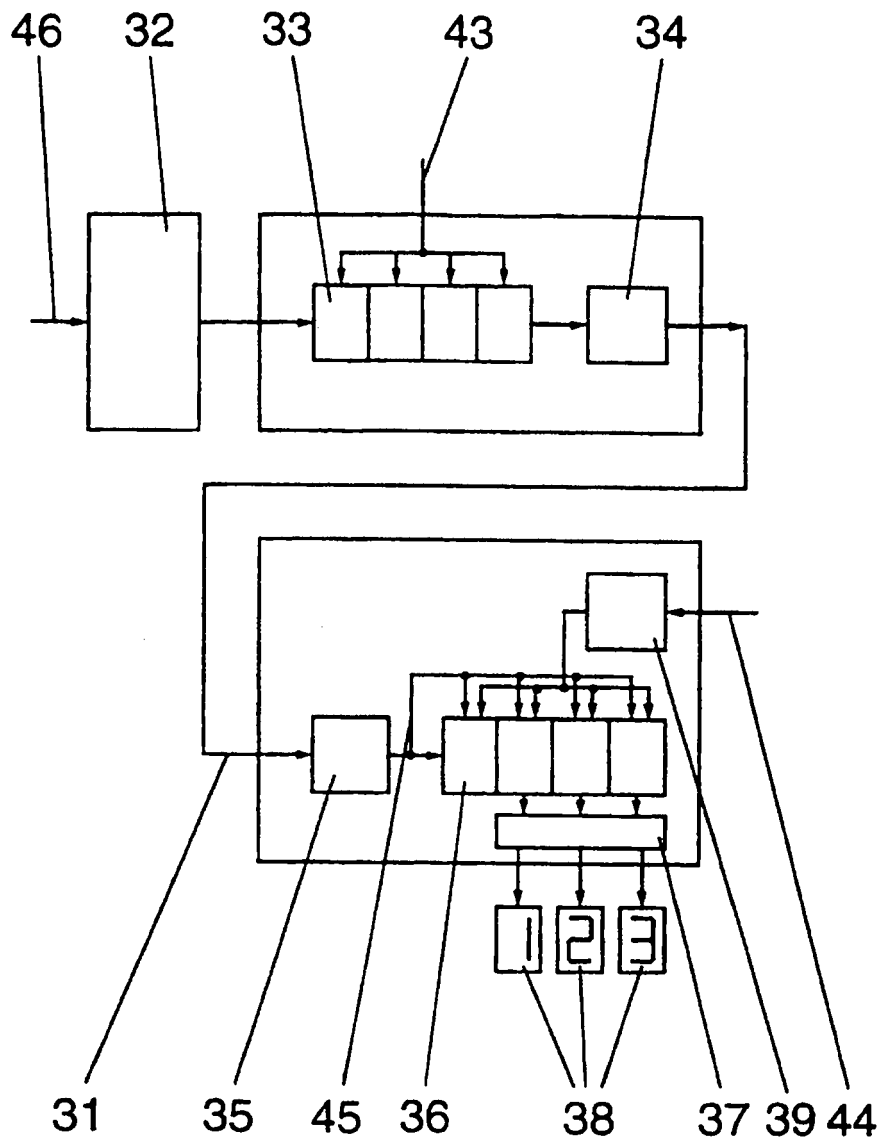


Fig. 4

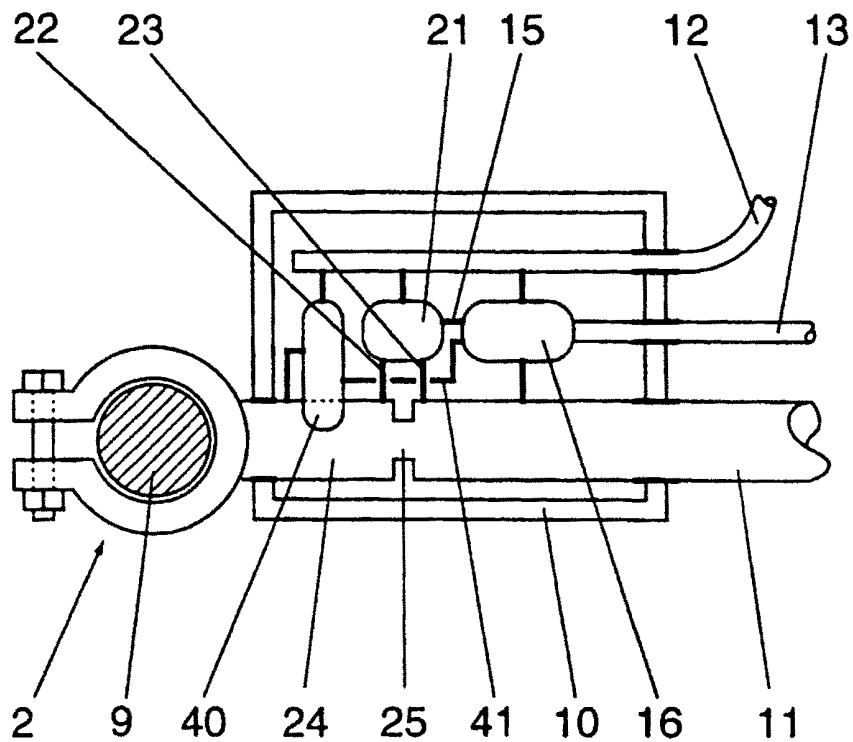


Fig. 3



Fig. 5