

(11) *Número de Publicação:* **PT 86618 B**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)
G01R031/36 A

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

<p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1988.01.26</p> <p>(30) <i>Prioridade:</i> 1987.01.27 DE 3702591</p> <p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1989.01.30</p> <p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 03/93 1993.03.03</p>	<p>(73) <i>Titular(es):</i> ACCUMULATORENFABRIK SONNENSCHNEIN GMBH THIERGARTEN D-6470 BUDINGEN (HESSEN) 1 DE</p> <p>(72) <i>Inventor(es):</i> WOLFGANG GEUER DE PETER LURKENS DE HANS PETER SCHONER DE</p> <p>(74) <i>Mandatário(s):</i> JOSÉ ALEXANDRE BOURBON LANCASTRE BOBONE RUA ALMEIDA E SOUSA 43 1350 LISBOA PT</p>
---	--

(54) *Epígrafe:* CIRCUITO PARA O CONTROLO DE QUALIDADE PERMANENTE DE UMA BATERIA COM VÁRIOS ELEMENTOS

(57) *Resumo:*

[Fig.]

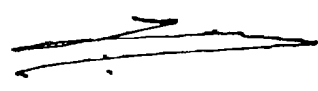
Memória descritiva referente à patente de invenção de Accumulatorfabrik Sonnenschein GmbH, alemã, industrial e comercial, com sede em Thiergarten, Postfach 1180, D-6470 Büdingen, República Federal Alemã, para:

"CIRCUITO PARA O CONTROLO DE QUALIDADE PERMANENTE DE UMA MATÉRIA COM VÁRIOS ELEMENTOS"

A presente invenção refere-se a um circuito de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

Como medida para este controlo pretende-se utilizar, no caso de elementos em série, primariamente a comparação das tensões dos vários elementos ou a comparação das tensões de certos grupos de elementos entre si e com valores de referência memorizados. No caso de elementos ligados em paralelo, em vez disso, ou além disso, pode avaliar-se a corrente dos elementos para o controlo. A partir das duas informações é possível uma conclusão sobre o valor da resistência interna dos elementos, que permitem ter informações significativas sobre o estado dos elementos. Além disso, por exemplo a temperatura dos vários elementos é também de grande importância para uma optimização do processo da carga.

Os circuitos deste tipo, bem como os processos

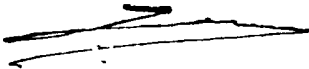


usados são importantes por exemplo para o desenvolvimento de baterias, para otimizar a sua duração ou para a solicitação de informações à distância, de maneira simples, sobre o estado da qualidade de grandes instalações de baterias para as mais diversas finalidades, por exemplo no caso de grupos de emergência, visto que, em especial no caso das baterias extremamente solicitadas, o comportamento do elemento mais fraco deve determinar o tratamento de toda a bateria.

Até agora era usual levar as tensões dos vários elementos através de cabos eléctricos individuais a um colectador dos valores medidos central onde é feita a sua tradução. Devido à montagem paralela dos cabos de medição com diferenças de potencial elevadas isso é perigoso, tanto mais que em geral estes cabos têm de ser montados em ambiente agressivo e explosivo. Além disso, o número elevado de cabos a montar significa um custo elevado e uma certa susceptibilidade a perturbações por campos eléctricos e magnéticos, que podem ser muito pronunciados na vizinhança das baterias.

A presente invenção tem por objecto resolver o problema de proporcionar um circuito de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 aperfeiçoado de modo que, com uma constituição simples, seja possível a determinação segura da tensão e/ou de outra grandeza física ou química variável de maneira contínua, tal como a corrente ou a temperatura de cada um dos elementos individuais ou de grupos de elementos de baterias com muitos elementos e, a partir daí, um controlo permanente, simples e seguro, da qualidade de uma bateria com vários elementos. Pretende-se aqui em especial limitar a um mínimo a passagem de cabos eléctricos.

Segundo a presente invenção, o problema resolve-se com um circuito com as características da parte de caracterização



da reivindicação 1. Outras características aperfeiçoadas da presente invenção são protegidas pelas reivindicações secundárias.

Representam-se formas de realização da presente invenção, dadas como exemplos, nos desenhos anexos, cujas figuras representam:

A fig. 1, um esquema geral do circuito;

A fig. 2, um exemplo de realização especial com utilização de acopladores ópticos, numa representação esquemática;

A fig. 3, o circuito de um transdutor de medição usual;

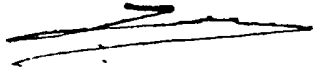
A fig. 4, o esquema geral de um circuito de medição segundo a fig. 1.

A fig. 5, um circuito de adaptação segundo a fig. 1 para a utilização num circuito no qual se utiliza um esquema de medição para vários elementos;

A fig. 6, a representação da fig. 2, mas na qual coincidem a linha de comando e a linha de medição; e

A fig. 7, um caso especial do esquema geral segundo a fig. 1, no qual se previu uma linha de comando única, que simultaneamente forma a linha de medição.

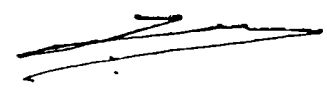
Nos desenhos, as mesmas partes têm os mesmos números de referência. Na representação esquemática da fig. 1, indicam-se como exemplo três elementos (2a), (2b) e (2c) coloca-



dos uns ao lado dos outros. O número de elementos pode aumentar-se. Além disso, é também possível em vez de um elemento único associar em cada caso um grupo de elementos e ligá-los num circuito de medição comum.

Segundo a fig. 1, a cada um dos elementos (2a), (2b) e (2c) está ligado, respectivamente, um circuito de medição com as designações globais (1a), (1b) e (1c). Os terminais dos elementos estão ligados, respectivamente, com um adaptador de tensão (7a), (7b) e (7c). A partir de dois terminais deste adaptador de tensão o circuito vai a uma alimentação de corrente (6a), (6b) e (6c), respectivamente. Em paralelo com esta ligação há uma ligação a um transdutor de medição (3a), (3b) e (3c), respectivamente. Os sinais de saída destes adaptadores de tensão são valores reduzidos proporcionalmente das tensões nos terminais aplicadas nestes adaptadores de tensão. Estes adaptadores de tensão são necessários apenas no caso de tensões elevadas, em geral acima dos 12V. Representam portanto uma ampliação do campo de medida dos circuitos de medição. Os alimentadores (6a), (6b) e (6c) fornecem a corrente para os respectivos transdutores de medição (3a), (3b) e (3c), eventualmente para os órgãos de acoplamento (4a), (4b) e (4c), respectivamente, que constituem as saídas dos transdutores de medição (3a), (3b) e (3c), bem como eventualmente para os elementos separadores dos sinais, ligados entre a linha de comando (9) proveniente de um circuito tradutor (10) e os transdutores de medição (3a), (3b) e (3c). Conforme o tipo dos órgãos de acoplamento (4a), (4b) e (4c), bem como dos elementos de separação dos sinais (5a), (5b) e (5c), é necessário ou não um alimentador deste género. Por exemplo, os acopladores ópticos preferidos não necessitam, como órgãos de acoplamento, de qualquer alimentador.

De um comando, não representado, no exemplo de realização da fig. 1 colocado no interior do circuito tradutor



(10), são emitidos por uma linha de comando (9) sinais de arranque que são levados aos elementos de separação dos sinais (5a), (5b) e (5c). No exemplo de realização representado que, em primeiro lugar, supomos ser constituído sem as secções (9d), (9e) e (9f) da linha de comando, esta transmissão dos sinais de comando faz-se de um circuito de medição para o circuito de medição seguinte e do último circuito de medição, pela linha de comando (9c), regressa ao comando colocado no interior do circuito tradutor (10). O sinal de saída do elemento de separação do sinal (5a) do primeiro circuito de medição (1a) desencadeia no interior do transdutor de medição (3a) a medição do valor instantâneo da grandeza aplicada, por exemplo da tensão da bateria aplicada, da intensidade de corrente instantânea retirada da bateria, da temperatura no interior da bateria, etc.

O transdutor de medição (3a) transforma o sinal da medida recebido em impulsos de tensão apropriados com uma duração que é proporcional ao valor medido da grandeza. O órgão de acoplamento faz a retransmissão destes impulsos de tensão pela linha de medição comum (8) para o circuito tradutor comum (10). O flanco traseiro deste impulso de tensão é retransmitido pelo órgão de acoplamento (4a), através de uma linha parcial de comando (9a) para o elemento de separação do sinal (5b) do circuito de medição seguinte (1b), onde, de maneira análoga se desencadeia o processo de medição. O flanco traseiro do impulso de tensão fornecido pelo órgão de acoplamento correspondente (4b) comanda, por sua vez, através de uma linha de comando parcial (9b), o elemento de separação do sinal (5c) do circuito de medição seguinte (1c), e assim por diante.

Se se previrem também as secções (9d), (9e) e (9f) da linha de comando, então a transmissão dos sinais de comando de medição faz-se para os circuitos de medição individuais (1a), (1b), (1c) por meio de um código de endereço associado a

~~SECRET~~

cada um dos circuitos.

O circuito tradutor (10) fornece um sinal que dá uma informação sobre o estado instantâneo da qualidade de uma bateria. Este sinal pode ser retransmitido para um dispositivo indicador (11), podendo também ser retransmitido a partir deste.

No exemplo de realização da fig. 1 está representada uma bateria (B) com três elementos (2a), (2b) e (2c). Em vez desta bateria pode também usar-se uma com qualquer número de elementos. Por exemplo, para uma bateria de 220 V, são necessários 110 elementos de 2 V.

A fig. 2 mostra, numa representação esquemática, um exemplo de realização no qual se previu uma linha de medição (12) com dois fios, ligada com cada um dos circuitos de medição (14a), (14b) e (14c) através de acopladores ópticos do sinal de medição respectivos (16a), (16b) e (16c). Os vários sinais de medição são levados do circuito de tradução sob a forma de um computador (15). No interior do computador (15) previu-se o comando que fornece através de um primeiro acoplador do sinal de comando (18), bem como através de uma primeira linha de comando (13a) com dois fios, um impulso de comando de disparo de saída para um primeiro circuito de medição (14a), para realizar a medição do valor instantâneo da grandeza aplicada do primeiro elemento respectivo (2a) e retransmiti-lo através de um primeiro acoplador óptico (16a) para a linha omnibus de medição (12). Como atrás se mencionou, o sinal medido é de preferência constituído por um impulso com uma duração proporcional ao valor medido. O flanco traseiro do sinal medido é simultaneamente usado para, através de um primeiro acoplador óptico do sinal de comando (17a) no interior do primeiro circuito de medição (14a), e de uma segunda linha de comando (13b) ligada ao segundo circuito de medição (14b), efectuar a medição do segundo elemento respectivo

(2b), e assim por diante.

A fig. 3 representa um circuito de comutação que pode ser usado no exemplo de realização segundo as fig. 1 e 2, para a conversão da tensão (U_B) existente no elemento individual num impulso com a duração proporcional a U_B . Este circuito representa um exemplo de realização preferido de um transdutor de medição (3a), (3b) ou (3c) segundo a fig. 1, ou (14a), (14b) ou (14c) segundo o exemplo de realização da fig. 2.

A tensão U_B do elemento, cujo outro polo está ligado no ponto (E) com a massa, é aplicada, através de uma primeira resistência (R1) ao terminal de ligação (+) de um primeiro amplificador operacional (K_1), enquanto que o terminal de ligação (-) deste amplificador operacional está ligado com o mesmo polo positivo, através de uma fonte de corrente constante.

O terminal de ligação (+) de um segundo amplificador operacional (K2) está ligado com uma entrada de disparo (Tr), enquanto que o terminal de ligação (-) deste segundo amplificador operacional (K2), através de uma segunda resistência (R2) está ligado ao terminal de ligação (+) do primeiro amplificador operacional (K1). O terminal de ligação (-) do segundo amplificador operacional (K2) está ligado, através de uma terceira resistência (R3) com o terminal de ligação ao emissor de um transistor (T). O terminal de ligação do colector do transistor (T) está ligado com o terminal de ligação (-) do primeiro amplificador operacional (K_1). Tanto este terminal de ligação como o terminal de ligação (+) do primeiro amplificador operacional (K1) estão ligados, respectivamente através dos condensadores (C) e (C1) com a massa. A base do transistor (T) está ligada, através de uma resistência (R4), com a saída de um primeiro circuito E inversor (G1). Uma primeira entrada (A) do primeiro circuito E inversor (G1) está ligada com o polo positivo do

~~_____~~

elemento, uma segunda entrada (B) do primeiro circuito E inversor está ligada com a saída do primeiro amplificador operacional (K1). A saída do primeiro circuito E inversor (G1) está ligada com uma primeira entrada (C) de um segundo circuito E inversor (G2), enquanto que uma segunda entrada (D) do segundo circuito E inversor (G2) está ligada com a saída do segundo amplificador operacional (K2). A saída do segundo circuito E inversor (G2) fornece o sinal de saída procurado do transdutor de medição, sob a forma de um impulso rectangular (U_A), cuja duração (T) é proporcional ao valor a medir (U_B) aplicado ao transdutor de medição.

A fig. 4 representa a disposição do transdutor de medição no interior do circuito de medição (1), na qual o sinal de disparo de comando é levado da linha de comando (13a) ao transdutor de medição (14), sendo o sinal de saída do transdutor de medição (14), sob a forma do impulso de tensão (U_A) proporcional ao valor a medir, levado ao acoplador óptico do sinal de medição (16), e sendo o flanco traseiro deste sinal da medida usado para o disparo da operação de medição no elemento seguinte, sendo o sinal de medição enviado, através de uma resistência em série (R5), a um acoplador óptico do sinal de comando (17). O acoplador óptico (17), através de uma segunda linha de comando (13b) está ligado com o circuito de medição, ou, respectivamente, com o transdutor de medição do elemento seguinte (não representado).

A transmissão do sinal de arranque de medição, que é gerado por um comando (não representado) no interior do computador ou do transdutor de medição do elemento anterior, para o transdutor de medição (14) faz-se através de um circuito diferenciador constituído pela resistência (R_6) de ligação à massa, o condensador (C2), a resistência (R7) e o díodo (D1), que transforma o flanco traseiro do impulso de comando que é

~~SECRET~~


recebido através da linha de comando (13a) num impulso disparador (T).

A fig. 5 mostra um circuito de adaptação segundo a fig. 1, que é utilizado para a ampliação do campo de medida, no caso de se ligarem vários elementos a um único circuito de medição, resultando daí valores de medida correspondentemente mais elevados, em especial no que se refere à tensão e à intensidade de corrente da bateria. O núcleo do circuito de adaptação (7) segundo a fig. 5 é um amplificador operacional (O), cuja entrada positiva (+) está ligada através de um fusível (5) e de uma primeira resistência (R_9) à tensão nos terminais da bateria, estando o terminal de ligação (+) ligado, através de uma resistência em série (R_8), à massa, O terminal de ligação (-) do amplificador operacional (O) está ligado à saída do mesmo e portanto o amplificador operacional (O) representa uma fonte de tensão (U_C), susceptível de ser carregada, proporcional à tensão nos terminais (U_C).

A resistência (R_2) e o diodo (D_2) servem para a preparação da tensão de alimentação do amplificador operacional.

A saída do amplificador operacional (O), como sinal de tensão (U_C), é ligado com o transdutor de medição (14), e fornece o sinal de saída (U_A) sob a forma de um impulso rectangular com uma duração determinada, proporcional ao valor da medida.

A fig. 6 representa, em princípio, o dispositivo de medição global representado esquematicamente na fig. 2, tendo as mesmas partes do circuito as mesmas referências respectivamente. Como diferença essencial deve considerar-se o circuito das linhas de comando e de medição. O circuito tradutor (15), na forma de um computador, contém o comando comum (não represen-



tado) e emite, através de uma primeira linha de comando (20a) um impulso de arranque para o primeiro circuito de medição (14a) para desencadear a medição no primeiro elemento (2a). Tanto o sinal de medição recebido como o sinal de comando para o desencadeamento da medição no elemento seguinte (2b) são transmitidos através de uma segunda linha (20b) combinada de comando e de medição para o segundo circuito de medição (14 b), e assim por diante. O último circuito de medição (14c) está ligado, através de uma linha omnibus de medição (21), com o circuito de tradução na forma de computador (15). Deste modo podem realizar-se todas as medições de uma instalação grande com uma linha única. Isso tem particular vantagem na atmosfera agressiva existente.

A fig. 7 mostra uma disposição que, no seu princípio, corresponde à da fig. 1, mas contém também os dispositivos segundo a fig. 2 e a fig. 6. A diferença reside numa linha única de comando e de medição substancialmente em anel (22, 22c) que parte do comando no interior do circuito de tradução (10) e regressa a este. Os circuitos de medição individuais (1a), (1b) e (1c), são excitados através dos respectivos elementos de separação dos sinais (5a), (5b) e (5c) para a medição dos elementos respectivos. O sinal de medição obtido é então levado, através dos acopladores ópticos (4a), (4b) e (4c) sucessivamente, à linha omnibus. O sinal de medição respectivo desencadeia simultaneamente, através da linha omnibus com as secções de linha (22d), (22a), (22e), (22b) e (22f) e do respectivo elemento de separação dos sinais (5b) e (5c) a medição do elemento seguinte.

A realização prática pode fazer-se por exemplo de modo que podem usar-se diferentes sinais de comando a cada um dos quais apenas um elemento de separação de sinais responde. Este sinal de comando especial para cada circuito de medição pode por exemplo ser gerado directamente no comando no interior do

circuito de tradução (10), ou como sinal de saída do órgão de acoplamento anterior (4a) do circuito de medição anteriormente actuado.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Circuito para o controlo de qualidade permanente de uma bateria (B) com vários elementos, caracterizado por:

- a) se ligar a cada elemento (2a, 2b, 2c) ou a vários grupos de elementos, respectivamente um circuito de medição (1a, 1b, 1c; 14a, 14b, 14c) para a medição de grandezas físicas ou químicas, como a tensão (U), a corrente (I) ou a temperatura (7) existentes em cada um dos elementos ou, respectivamente, em cada um dos grupos de elementos,
- b) se ligar a saída de cada circuito de medição (1a, 1b, 1c) a uma linha omnibus de medição (8; 12; 21; 22),
- c) se ligar entre a saída de cada circuito de medição (1a, 1b, 1c) e a linha omnibus de medição (8) respectivamente um órgão de acoplamento (4a, 4b, 4c; 16a, 16b, 16c),
- d) se ligar a linha omnibus de medição (8) a um circuito tradutor comum (10),

- ~~_____~~
- e) se prever um comando como incluído no circuito tradutor (10) comum para, através de uma linha omnibus de comando (9), ciclicamente enviar para os circuitos de medição individuais para a medição e/ou retransmissão dos valores de tensão e/ou da corrente e/ou dos valores da temperatura e similares medidos pelos circuitos de medição individuais (1a, 1b, 1c) para a linha omnibus de medição (8) e daí para activar o circuito tradutor comum (10),
- f) se ligar à saída do circuito tradutor comum (10) um dispositivo indicador (11) que fornece uma indicação correspondente à qualidade da bateria.

- 2ª -

Circuito de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os circuitos de alimentação (6a, 6b, 6c) de cada circuito de medição (1a, 1b, 1c) estarem ligados ao elemento (2a, 2b, 2c) ou grupo de elementos associados.

- 3ª -

Circuito de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por se utilizarem acopladores ópticos como órgãos de acoplamento (4a, 4b, 4c).

- 4ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por se usar como circuito tradutor (10) um computador.

~~SECRET~~

- 5ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por os elementos de separação dos sinais (5a, 5b, 5c) na entrada de cada circuito de medição (1a, 1b, 1c), para possibilitar sucessivamente o comando dos circuitos de medição individuais ou dos acopladores ópticos individuais, e para transmitir sucessivamente no tempo os sinais de medição presentes para a linha omnibus de medição (8).

- 6ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por a linha omnibus de comando (9, 13a) estar ligada apenas com a entrada (5a) do primeiro circuito de medição (1a, 14a) e por as entradas (5b, 5c) dos circuitos seguintes (1b, 1c; 14b, 14c) estarem ligados apenas com as saídas (4a, 4b) do circuito de medição anterior (1a, 1b) através de linhas de comando parciais (9a, 9b, 13b, 13c), estando o último circuito de medição (1c) ligado através da linha omnibus (8) com a entrada do circuito tradutor comum (10).

- 7ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por uma linha combinada única (20a, 20b, 20c; 21) para a transmissão de sinais de comando (5a, 5b, 5c) dos vários circuitos de medição (14a, 14b, 14c), por se retransmitir um sinal de medição recebido sem alteração para o circuito de medição seguinte (14b, 14c) ou, respectivamente, para a linha de medição final (21), por um sinal de comando recebido desencadear no respectivo circuito de medição uma operação de medição, sendo os sinais de medição individuais de cada circuito de medição fornecidos ciclicamente e sucessivamente e com separação de poten-

- 13 -

~~_____~~

ciais, ao circuito de tradução comum (10) e fornecendo o fim de um sinal de medição um sinal de comando ao elemento de separação dos sinais do circuito de medição seguinte:

- 8ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por a linha de comando (9, 20) e/ou a linha de medição (8, 21) serem uma linha de fibras ópticas.

- 9ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por um tradutor de medição (3a, 3b, 3c) em cada um dos circuitos de medição (1a, 1b, 1c) que transmite, respectivamente, um impulso de tensão com uma duração correspondente ao valor da grandeza física ou química medida pela linha omnibus de medição (8).

- 10ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por uma linha de comando (13a, 13b, 13c) que o sinal de comando é retransmitido de um circuito de medição (1a, 1b) para o circuito de medição seguinte (1b, 1c).

- 11ª -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por os sinais de comando e de medição transmitidos através da linha de comando e medição combinada (20a-20c; 21) diferirem uns dos outros pela duração ou pela amplitude.

- 14 -

Circuito de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por existir entre a linha de entrada de comando (9; 22) que conduz do circuito tradutor comum (10) ao primeiro circuito de medição, e a linha de saída de comando (9c; 22c) uma linha de ligação que está ligada, como linha omnibus através de secções de linha correspondentes (9d, 9a, 9e, 9b, 9f; 22d, 22a, 22e, 22b, 22f), com as entradas e as saídas de todos os circuitos de medição (1a, 1b, 1c).

Foram inventores Wolfgang Geuer, alemão, residente em Ravelberger Str. 45, 5102 Würselen, República Federal Alemã; Peter Lürkens, alemão, residente em Alexianergraben 21, 5100 Aachen, República Federal Alemã; e Hans Peter Schöner, alemão, residente em Jahnplatz 3, 5100 Aachen, República Federal Alemã.

A requerente declara que o primeiro pedido desta patente foi apresentado na República Federal Alemã, em 27 de Janeiro de 1987, sob o nº. P 37 02 591.0.

Lisboa, 26 de Janeiro de 1988.

O AGENTE OFICIAL

DR. J. ALEXANDRE BOBONE
Agente Oficial da Propriedade Industrial

~~SECRET~~

RESUMO

"CIRCUITO PARA O CONTROLO DE QUALIDADE PERMANENTE
DE UMA BATERIA COM VÁRIOS ELEMENTOS"

A invenção refere-se ao controlo de qualidade permanente de uma bateria com vários elementos.

Para determinadas aplicações especiais é necessário um controlo de qualidade permanente da bateria. Uma medida dessa qualidade é constituída pela tensão dos elementos, pela corrente que pode ser retirada em condições determinadas, bem como por outros valores, por exemplo a temperatura dos elementos.

Até agora utilizava-se para efectuar estas medidas um grande número de cabos, nomeadamente para todos os elementos da bateria e para todos os sensores de medição. Nos grandes agregados de elementos, por exemplo para uma instalação de 220 V, com 110 elementos, um tal processo não é já possível praticamente devido à barafunda de cabos.

O objecto da invenção consiste em proporcionar um esquema no qual se reduza consideravelmente o dispêndio de cabos, sendo todavia possível uma informação segura e fiável sobre a qualidade de uma bateria.

Segundo a invenção, liga-se a cada elemento ou a um grupo de vários elementos um circuito de medição que é desencadeado através de uma linha comum de comando e ou uma linha de medição, sendo estes valores enviados sucessivamente através de uma linha de medição comum a um circuito comum de tradução. O

.
. .
-

circuito de tradução pode estar ligado com um dispositivo indicador comum.

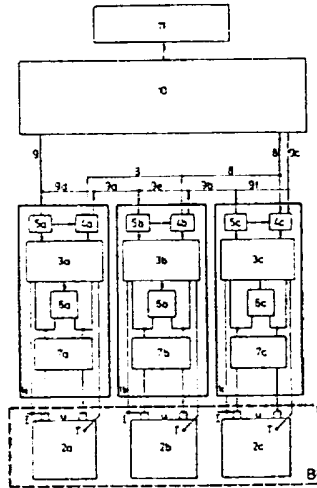


Fig. 1

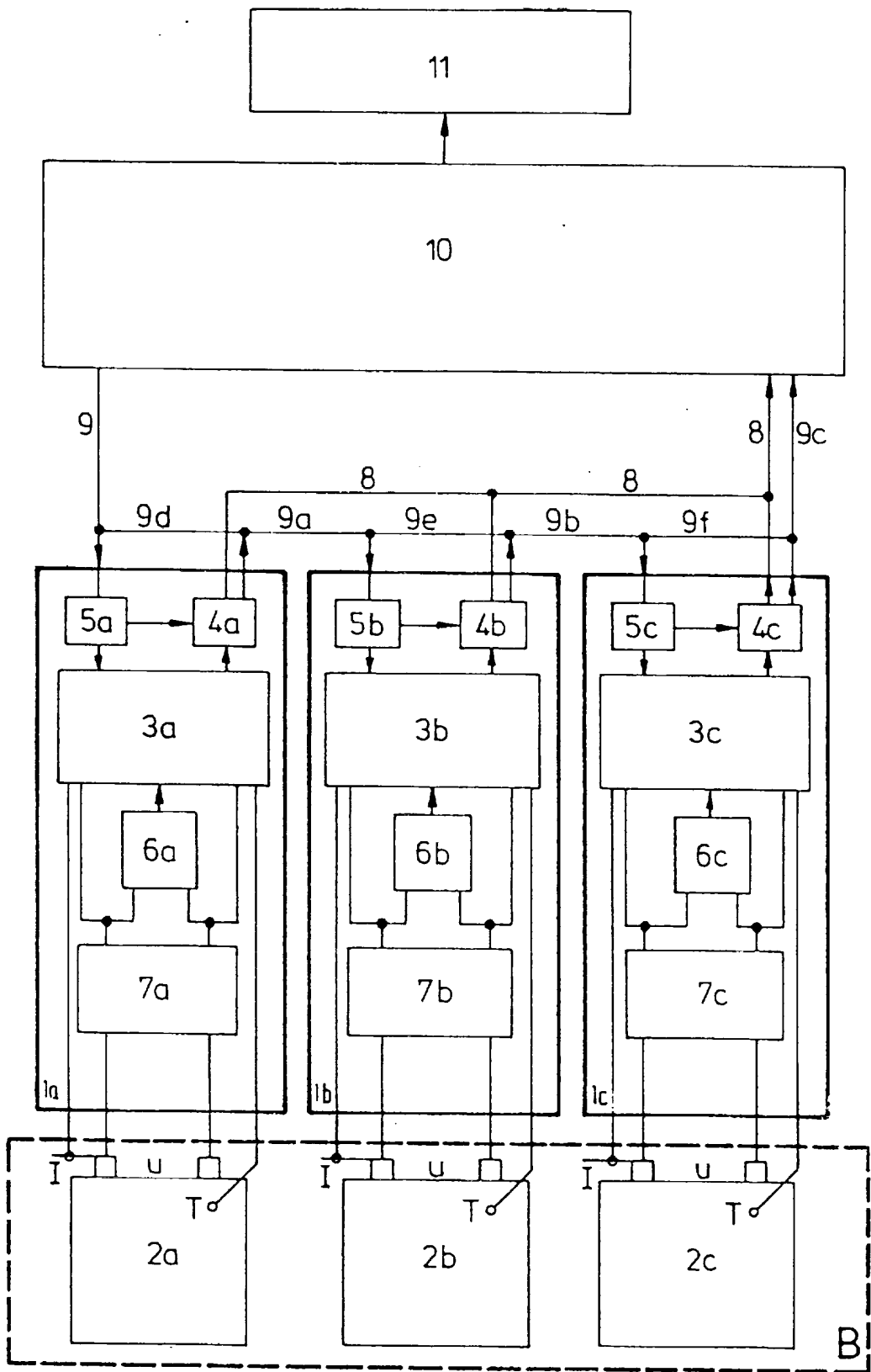


Fig. 1

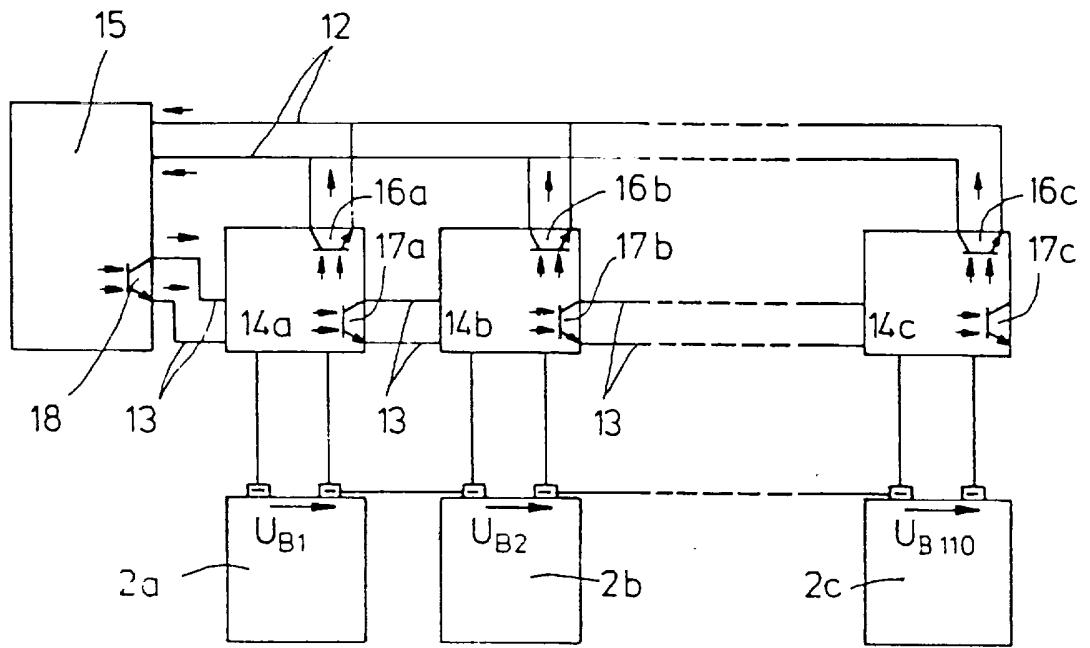


Fig. 2

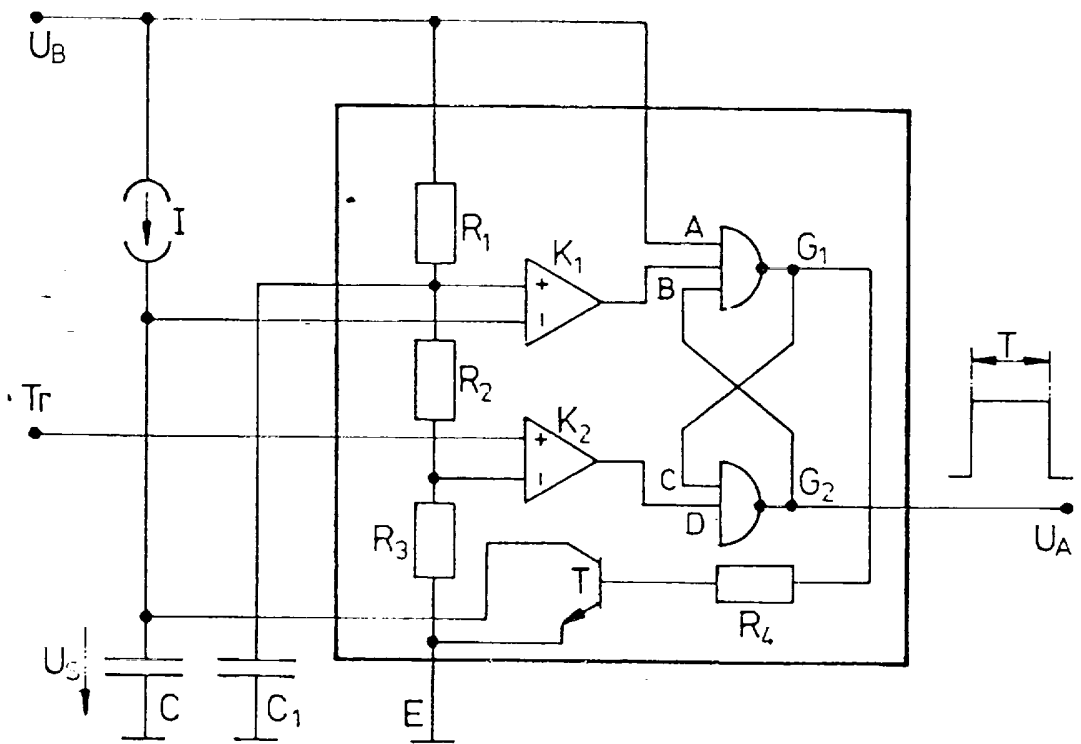


Fig. 3

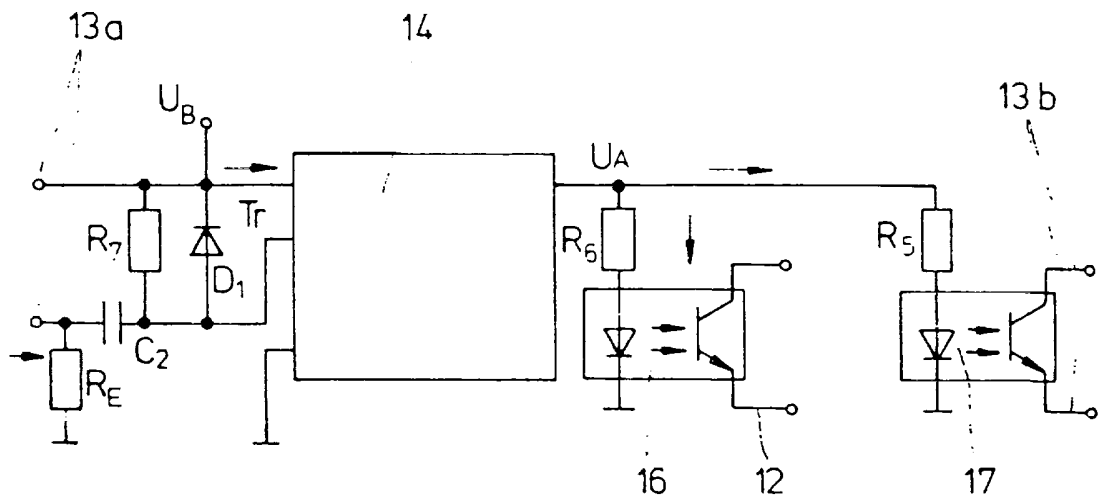


Fig. 4

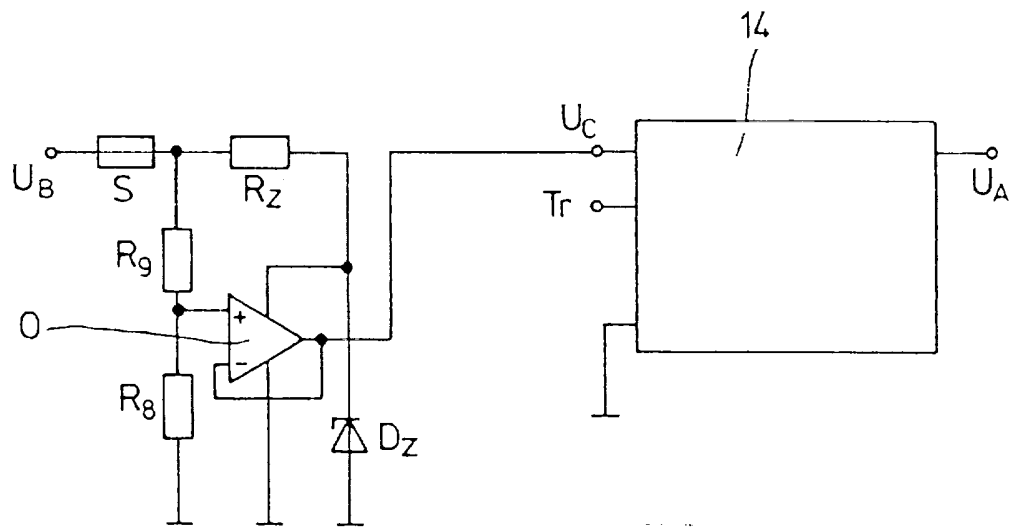


Fig. 5

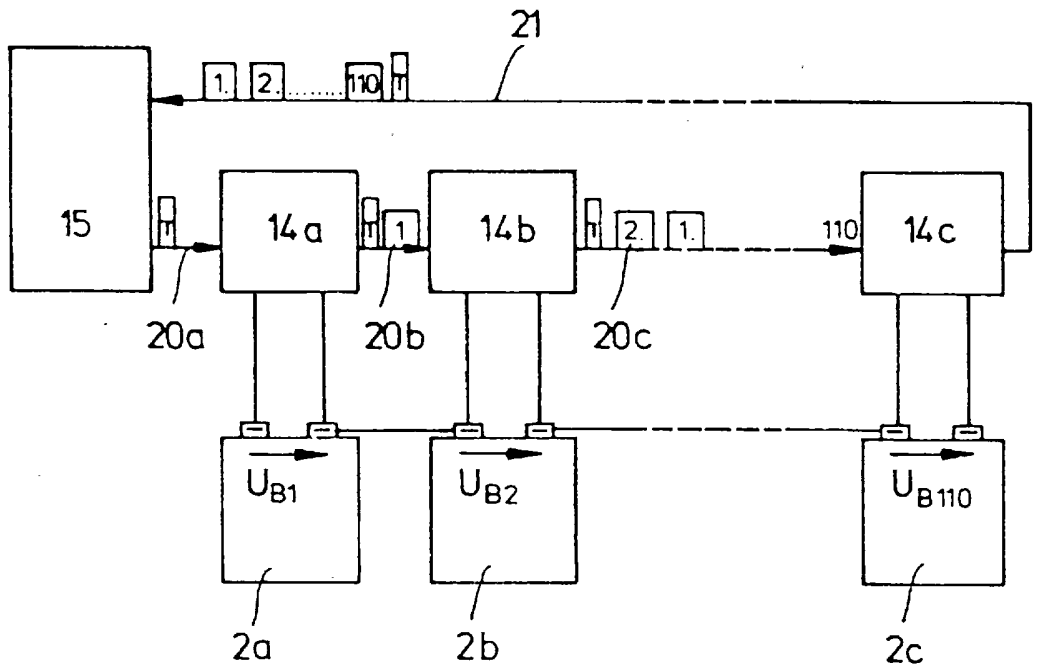


Fig. 6

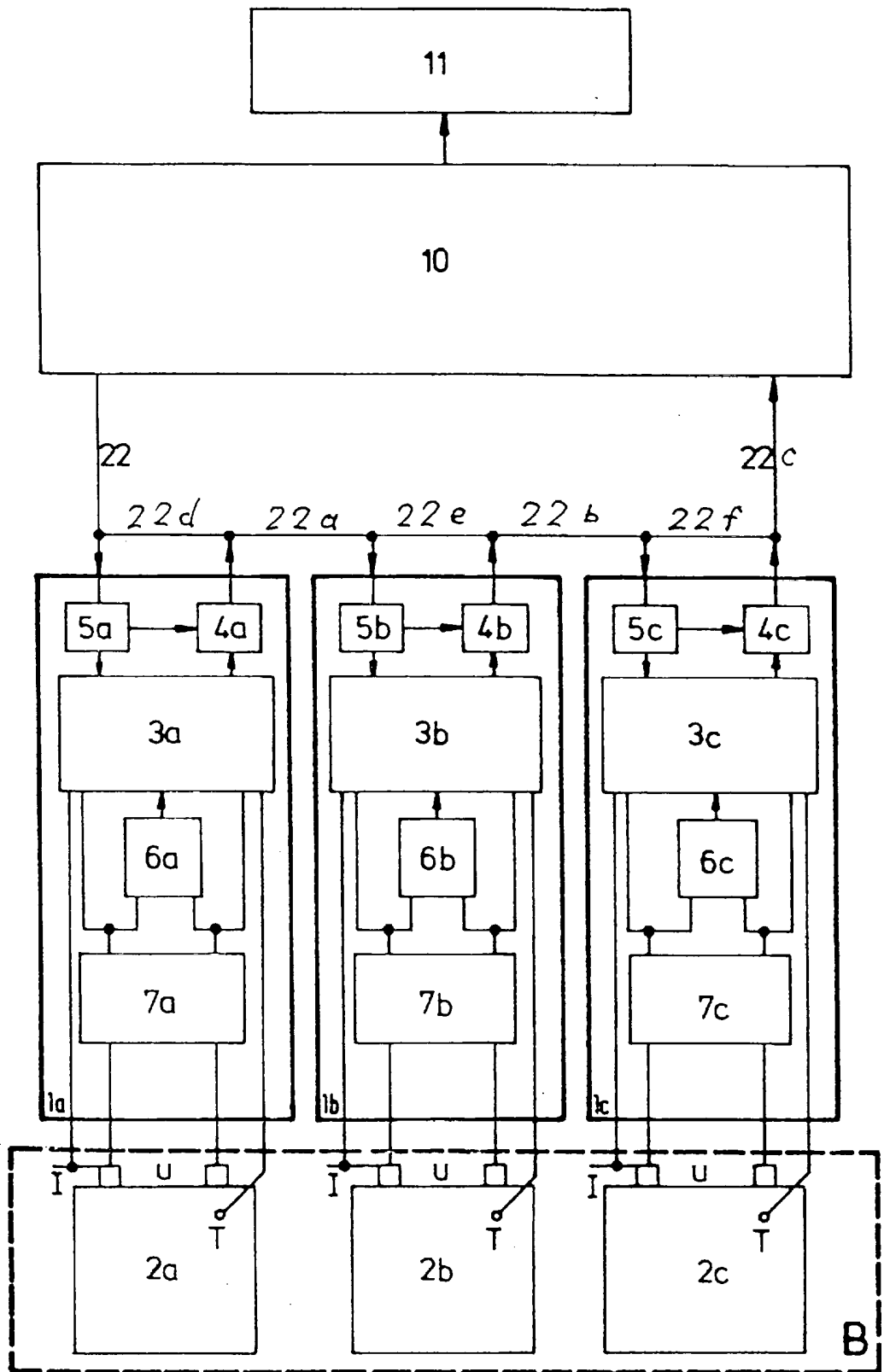


Fig. 7