

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 087**

51 Int. Cl.:

**G01R 31/36** (2006.01)

**H01M 10/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2011** **E 11002742 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013** **EP 2506024**

54 Título: **Comprobador de batería para prueba de amperaje de arranque en frío**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.11.2013**

73 Titular/es:

**DHC SPECIALTY CORP. (100.0%)**  
**7th Fl., No. 83, Chou Tzu St. Nei Hu Dist.**  
**Taipei, TW**

72 Inventor/es:

**SHENG, HSIEN-FANG y**  
**HSIAO, YUAN-CHEN**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Juan Ramón**

**ES 2 431 087 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

### COMPROBADOR DE BATERÍA PARA PRUEBA DE AMPERAJE DE ARRANQUE EN FRÍO

5 1. Campo de la Invención

La presente invención se refiere al campo de un comprobador de batería, y más particularmente a un comprobador de batería que proporciona resultados de detección de alta precisión.

10

2. Descripción de la Técnica Relacionada

Existen muchos tipos de baterías recargables con diferentes capacidades en el mercado. El comprobador de batería se usa para  
15 detectar la capacidad residual de la batería recargable con el fin de determinar el estado de la batería recargable. Sin embargo, el comprobador de batería convencional usa únicamente un procedimiento para detectar diferentes baterías recargables y probablemente aparecerá un resultado inexacto de la prueba.

20

En general, el comprobador de batería convencional usa un procedimiento de prueba de 1/2 amperaje de arranque en frío (en lo sucesivo en este documento CCA) para detectar el estado de la  
25 batería recargable, teniendo el procedimiento las etapas de: (a) añadir una carga a los dos electrodos de la batería para descargar la batería cargando el amperaje de 1/2 CCA durante 15 segundos; y (b) determinar el estado de la batería de acuerdo con el diagrama de descarga.

30

En el procedimiento de prueba convencional implementado por el comprobador de batería, se fijan la resistencia de la carga y la duración de la adición de carga a la batería. Por lo tanto, cuando el comprobador de batería detecta respectivamente baterías  
35 recargables con diferentes capacidades, las figuras de los diagramas de descarga no son precisas. La precisión de prueba del comprobador de batería convencional no es ideal para todas las

baterías recargables. Se hace referencia a otros comprobadores de batería similares en los documentos US 2006/244423 A1, US 6369577 B1, US 4707795 B1, US 2009/237086 A1, y US 5773977 A.

5 Con referencia al documento US 6259254 B1, se desvela un aparato y un procedimiento para realizar pruebas de diagnóstico en baterías.

Para superar las deficiencias, la presente invención proporciona un comprobador de batería con alta precisión para mitigar u obviar  
10 los problemas que se han mencionado anteriormente.

En base a los inconvenientes anteriores del comprobador de batería convencional, el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un comprobador de batería como se define en la  
15 reivindicación 1.

El comprobador de batería tiene una carcasa que tiene un dispositivo de entrada y dos cables de detección, un microprocesador, una unidad de carga variable y una unidad de  
20 detección del estado de carga de la batería. El microprocesador almacena un proceso de decisión estratégica en el mismo para determinar una resistencia apropiada de una carga para una batería de acuerdo con el amperaje de arranque en frío CCA<sub>B</sub>, la tensión de la batería y los requisitos de detección que incluyen un 1/N CCA  
25 introducido desde el dispositivo de entrada. Cuando se determina la resistencia de la carga, el microprocesador ajusta una resistencia de la unidad de carga variable de acuerdo con la resistencia de carga calculada. El microprocesador ejecuta adicionalmente un proceso de detección para obtener una forma de  
30 onda de detección con el fin de determinar el estado de la batería. Por lo tanto, el comprobador de batería no usa la carga con una resistencia fija para detectar baterías con diferentes capacidades y tiene unos resultados de detección precisos.

35 Otros objetos, ventajas y características novedosas de la invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción

detallada cuando se toman junto con los dibujos adjuntos.

EN LOS DIBUJOS

5           La figura 1 es una vista en perspectiva de un comprobador de  
batería de acuerdo con la presente invención;  
la figura 2 es un diagrama de bloques funcional de una  
primera realización de un comprobador de batería de acuerdo  
con la presente invención;  
10          la figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso de decisión  
estratégica en modo de prueba implementado en la figura 1;  
la figura 5A es un diagrama de circuito de una primera  
realización de una unidad de carga variable del comprobador  
de batería de acuerdo con la presente invención;  
15          la figura 5B es un diagrama de circuito de una segunda  
realización de una unidad de carga variable del comprobador  
de batería de acuerdo con la presente invención;  
la figura 5C es un diagrama de circuito de una tercera  
realización de una unidad de carga variable del comprobador  
20          de batería de acuerdo con la presente invención;  
la figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso de decisión  
estratégica en un primer modo de detección implementado en  
las figuras 5A, 5B y 5C de acuerdo con la presente invención;  
la figura 7 es un diagrama de prueba del comprobador de  
25          batería de acuerdo con la presente invención; y  
la figura 8 es un diagrama de flujo de un proceso de  
detección de acuerdo con la presente invención.

30          Con referencia a las figuras 1 y 2, una primera realización de un  
comprobador de batería de acuerdo con la presente invención tiene  
una carcasa 10, un microprocesador 20, una unidad de carga  
variable 21 y una unidad de detección del estado de carga de la  
batería 22.

35          La carcasa 10 tiene un dispositivo de entrada 11 y dos cables de  
detección 12. Un usuario usa el dispositivo de entrada 11 para

seleccionar una capacidad de la batería específica. Los cables de  
detección 12 están respectiva y electrónicamente conectados a los  
dos electrodos 31 de la batería 30. En la primera realización, los  
dos cables de detección 12 se acoplan respectivamente a los dos  
5 electrodos 31 de la batería 30. Además, la carcasa 10 tiene  
adicionalmente una pantalla 13, un conector informático 14 y una  
alarma 15. El conector informático 14 se usa para conectar un  
dispositivo electrónico externo, tal como un ordenador o un  
teléfono móvil.

10

El microprocesador 20 almacena un proceso de decisión estratégica  
y un proceso de detección en el mismo.

15 La unidad de carga variable 21 está conectada electrónicamente al  
microprocesador 20 y los electrodos 31 de la batería 30 para  
detectar los cambios de tensión y de corriente de la batería 30 y  
después responde con los valores de tensión y de corriente al  
microprocesador 20.

20 La unidad de detección del estado de carga de la batería 22 está  
conectada entre los cables de detección 12 y el microprocesador 20  
para detectar el valor de tensión y/o el valor de corriente de la  
batería. Adicionalmente, la unidad de detección del estado de  
carga de la batería 22 puede estar integrada en el microprocesador  
25 20.

Con referencia adicional a la figura 3, el microprocesador 20  
ejecuta el proceso de decisión estratégica que tiene las  
siguientes etapas de:

30 (a) obtener un amperaje de arranque en frío  $CCA_B$  introducido desde  
el dispositivo de entrada 11, la tensión de la batería ( $V_B$ ) de una  
presente batería 30 de la unidad de estado de carga de la batería  
22 y un requisito de detección que incluye un  $1/N$  CCA introducido  
desde el dispositivo de entrada 11 (S10);

35 (b) calcular una ecuación de resistencia de carga con la capacidad  
de la batería, la tensión inicial y los requisitos de detección

para obtener resistencia de carga apropiada para la presente

batería 30 (S11), en la que la ecuación es  $\frac{V_B}{CCA_B \times 1/N}$ , y ajustar una resistencia de la unidad de carga variable 21 de acuerdo con la resistencia de carga calculada; y

- 5 (c) ejecutar un proceso de detección para obtener una forma de onda de detección (S12).

Con referencia a la figura 4, la unidad de carga variable 21 tiene una resistencia variable 21a y un interruptor 211. La resistencia  
 10 variable 21 a está conectada electrónicamente a los cables de detección 12. La resistencia variable 21a está conectada electrónicamente al microprocesador 20. El interruptor 211 está conectado electrónicamente entre uno del cable de detección 12 y el extremo correspondiente de la resistencia variable 21a. El  
 15 microprocesador 20 ajusta la resistencia de la resistencia variable 21a. El microprocesador 20 controla adicionalmente el interruptor 211 que se activará o se desactivará.

Por ejemplo, si el usuario detecta el estado de la presente  
 20 batería 30 con 12 V/1000 CCA, el usuario puede seleccionar 1/2 CCA para detectar la batería 30 por el dispositivo de entrada 11. Por lo tanto, el microprocesador 20 del comprobador de batería obtiene los requisitos de detección:  $CCA_B = 1000$  CCA,  $V_B = 12V$ ,  $1/N$  CCA = 1/2 CCA, por lo que una resistencia de carga apropiada se calcula  
 25 por la ecuación de resistencia de carga y la resistencia será de 0,024 ohmios. El microprocesador 20 controla la resistencia variable 21a para ajustar la resistencia de la resistencia variable 21a para que sea de 0,024 ohmios. Cuando los cables de detección 12 se usan para conectarse a los electrodos 31 de la  
 30 batería 30, la resistencia variable 21a con 0,024 ohmios se añade a la batería 30.

En otro ejemplo, si el usuario detecta el estado de la presente batería 30 con 12 V/900 CCA, el usuario puede seleccionar 1/3 CCA

para detectar la batería 30 por el dispositivo de entrada 11. Por lo tanto, el microprocesador 20 del comprobador de batería obtiene los requisitos de detección:  $CCA_B = 900 \text{ CCA}$ ,  $V_B = 12V$ ,  $1/N \text{ CCA} = 1/3 \text{ CCA}$ , por lo que una resistencia de carga apropiada se calcula por la ecuación de resistencia de carga y la resistencia será de 0,04 ohmios. El microprocesador 20 controla la resistencia variable 21 a para ajustar la resistencia de la resistencia variable para que sea de 0,04 ohmios. Cuando los cables de detección 12 se conectan a los electrodos de la batería 30, la resistencia variable con 0,04 ohmios se añade a la batería 30.

En base a los dos ejemplos anteriores, la resistencia de la resistencia variable puede cambiarse de acuerdo con las diferentes capacidades de las baterías.

15

Con referencia adicional a la figura 5A, otra realización de la unidad de carga variable 21 tiene múltiples resistencias 21 b y elementos de conmutación 21c. Los primeros extremos de las resistencias 21 b están conectados electrónicamente a los cables de detección 12, y los segundos extremos de las resistencias 21 b están conectados respectiva y electrónicamente al otro cable de detección 12 a través de los elementos de conmutación correspondientes 21c. Los elementos de conmutación 21 c están conectados electrónicamente al microprocesador 20. El microprocesador 20 acciona cada elemento de conmutación 21c para que se active o se desactive para determinar que una resistencia 21b está conectada a los dos electrodos 31 de la batería 30, o que las resistencias 21 b están conectadas electrónica y paralelamente a los dos electrodos 31 de la batería 30. Cuando se determina una resistencia de carga apropiada por el microprocesador 20, el microprocesador 20 acciona uno o más elementos de conmutación 21 c para que se activen o se desactiven de acuerdo con la resistencia de carga. Si se accionan dos o más elementos de conmutación 21c para que se activen al mismo tiempo, la resistencia de la unidad de carga variable es menor que la de una de las resistencias 21b.

Con referencia a la figura 5C, otra realización de la unidad de carga variable tiene una resistencia variable programable 21e y un interruptor 211. La resistencia variable programable 21 e está conectada electrónicamente a los cables de detección 12. Un extremo de control de la resistencia variable programable 21 e está conectado al microprocesador 20. El microprocesador 20 ajusta directamente la resistencia de la resistencia variable programable 21 e y acciona el interruptor 211 para que se active o se desactive para determinar si la resistencia variable programable 21e está o no conectada a la batería 30. Además, el microprocesador 20 está conectado al extremo de control de la resistencia variable programable 21e a través de un compensador 21f.

Por ejemplo, si las resistencias 21b tienen la misma resistencia que en la figura 5A, y la resistencia es 0,08 ohmios, se detecta una batería con 12 V/750 CCA por el comprobador de batería como se muestra en la figura 5A. El usuario usa el dispositivo de entrada 11 para seleccionar el 1/2 CCA y 15 s de tiempo de carga para entrar en el proceso de prueba.

Puesto que las resistencias 21b tienen la misma resistencia, la carga de la batería es de 0,08 ohmios cuando el microprocesador 20 acciona uno de los interruptores 21c para que se active. El microprocesador 20 tiene una unidad de detección del estado de carga 22 para detectar un presente valor de corriente de la batería 30 con 0,08 ohmios. Cuando el valor de corriente es igual a 100 A, el microprocesador 20 calcula una resistencia de carga apropiada y el proceso de cálculo tiene las siguientes etapas de:

(a) calcular el número de resistencias con 0,08 ohmios; en las que  $[750*(1/2)]/100 = 3,75$ ; y

(b) calcular una energía de detección total por 1/2 CCA y 15 s, en la que la energía de detección total es  $[750* (1/2)]* 15 = 5625(A-s)$ .

Puesto que el microprocesador 20 sólo selecciona 3 resistencias



21b para conectarse en paralelo a la batería 30, se cambian los requisitos de detección iniciales introducidos por el usuario. Un nuevo tiempo de carga se cambia a 18,75 s como se calcula por una ecuación:  $5625/300 = 18,75$  s.

5

En este ejemplo, el microprocesador 20 activa 3 interruptores 21c, y las 3 resistencias 21b están conectadas electrónicamente y paralelamente a la batería 30 durante 18,75 s.

10 Con referencia adicional a la figura 5B, otra realización de la unidad de carga variable tiene múltiples resistencias 21 b conectadas en serie y un multiplexor 1 a X 21 d que tiene un terminal común COM y X terminales de conmutación  $S_1$  a  $S_x$ . X es el número de resistencias 21b. Un extremo A de la serie de resistencias está conectado a un cable de detección 12 y el otro cable de detección 12 está conectado al terminal común COM del multiplexor 21 d. Los terminales de conmutación  $S_1$  a  $S_x$  del multiplexor 21 d están conectados respectivamente a nodos en serie de la serie de las resistencias 21b y el otro extremo B de la serie de las resistencias 21 b. El microprocesador 20 acciona el terminal común COM para conectarse a uno de los terminales de conmutación  $S_1$  a  $S_x$  para determinar una resistencia de la unidad de carga variable.

25 Por ejemplo, las resistencias 21b tienen la misma resistencia (0,08 ohmios) y se detecta una batería con 12 V/1000 CCA. El usuario selecciona 1/2 CCA y 15 s de tiempo de carga para detectar el estado de la batería 30.

30 Puesto que la unidad de carga variable tiene múltiples resistencias 21b, en primer lugar se conecta una resistencia 21b a la batería 30 accionamiento el multiplexor 21 d, y detecta si un valor de corriente presente consigue  $12/0,08 = 150$  A. Si el valor de corriente consigue 150 A, el microprocesador 20 calcula adicionalmente una carga apropiada para la presente batería 30. El proceso de cálculo tiene las siguientes etapas de:

35

(a)

$$1000/2 * 15 = 7500 (A-s) ;$$

5

y

(b)

$$75000/150 = 50 (s) .$$

10

Cuando el microprocesador 20 ejecuta el proceso de carga, el microprocesador 20 acciona el multiplexor 21 d y el terminal común COM está conectado a un primer terminal de conmutación  $S_1$ . Se selecciona una resistencia 21b para conectar a la batería 30 a través de los cables de detección 12. Además, el tiempo de carga inicial (15 s) se cambia a 50 s como nuevo tiempo de carga.

15

Para otro ejemplo, para detectar otra batería 30 con 12 V/100 CCA, el microprocesador 20 acciona el multiplexor 21d y selecciona 3 resistencias 21 b para conectar a la batería 30 con el fin de detectar el presente valor de corriente ( $12 V/0,24 = 50 A$ ). De acuerdo con el presente valor de corriente, el microprocesador 20 calcula una resistencia de carga apropiada. El procedimiento de cálculo tiene las siguientes etapas:

20

(a)

25

$$1000/2 * 15 = 7500 (A-s) ;$$

y

(b)

$$75000/150 = 50 (s) .$$

30

en las que el tiempo de carga final es igual al tiempo de carga inicial seleccionado por el usuario: el tiempo de carga no se cambia.

35

Cuando el microprocesador 20 ejecuta el proceso de carga, el microprocesador 20 acciona multiplexor 21 d, y el terminal común

COM se conecta a un tercer terminal de conmutación S3. La serie de las tres resistencias 21 b se selecciona para conectarse a la batería 30 a través de los cables de detección 12 para detectar la antigüedad de la batería 30.

5

En base a la descripción anterior, la unidad de carga variable 21 tiene múltiples resistencias 21 b, pero el microprocesador 20 ejecuta el proceso de decisión estratégica para ajustar el número de resistencias 21 b y cambia el tiempo de carga inicial seleccionado por el usuario. Por lo tanto, el microprocesador 20 aún obtiene precisión, detectando la batería 30 con diferentes capacidades.

Con referencia a las figuras 1, 7 y 8, se muestran la forma de onda de detección obtenida por el microprocesador 20 y el diagrama de flujo del proceso de detección. En el proceso de detección, la batería 30 se carga en primer lugar a plena capacidad y se retira de un cargador. Después, la unidad de carga variable 21 se conecta a la batería 30. El microprocesador 20 detecta la potencia de descarga de la batería 30 a través de la unidad de carga variable 21 y controla si la potencia de descarga de la batería 30 consigue un presente valor de potencia ( $V_{e2}$ ). Cuando la potencia de descarga consigue el presente valor de potencia, los interruptores 21C se retiran de la batería por lo que la unidad de carga variable 21 se desconecta de la batería (S40). Por lo tanto, la batería 30 no tiene una tensión de carga superficial. Entonces, la unidad de carga variable 21 se conecta de forma alternativa a la batería 30 para detectar múltiples valores de tensión y valores de corriente de la batería 30 (S41). Finalmente, la forma de onda de detección se completa por los valores de tensión y/o los valores de corriente, y el microprocesador determina el estado de la batería de acuerdo con la forma de onda de detección (S42).

Aunque se han especificado numerosas características y ventajas de la presente invención en la descripción anterior, junto con detalles de la estructura y la función de la invención, la

divulgación únicamente ilustrativa. Se pueden realizar cambios en los detalles, especialmente en lo que se refiere a la forma, tamaño y disposición de las piezas sin apartarse de los principios de la invención dentro de lo que se indica en el sentido general  
5 amplio de los términos en los que se expresan las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un comprobador de batería, que comprende una carcasa (10) que tiene un dispositivo de entrada (11) y dos cables de detección (12), un microprocesador (20), una unidad de carga variable (21) y una unidad de detección del estado de carga de la batería (22), en el que los cables de detección (12) están adaptados para conectarse selectivamente a dos electrodos (31) de una batería (30), la unidad de carga variable (21) está electrónicamente conectada al microprocesador (20) y conectada a los cables de detección (12) y la unidad de detección del estado de carga de la batería (22) está conectada electrónicamente al microprocesador (20) para detectar una tensión de batería ( $V_B$ ) y una corriente de batería ( $I_B$ ) de la batería (30) y para informar de la tensión de batería ( $V_B$ ) y de la corriente de batería ( $I_B$ ) al microprocesador (20) **caracterizado porque** el dispositivo de entrada (11) proporciona diferentes opciones de amperaje de arranque en frío ( $CCA_B$ ) y requisitos de detección que incluyen un  $1/N$  CCA; y el microprocesador (20) almacena un proceso de decisión estratégica y está adaptado para ejecutar las siguientes etapas de este proceso:

(a) obtener una tensión inicial de batería ( $V_B$ ) de una presente batería (30) y leer el amperaje de arranque en frío ( $CCA_B$ ) y el  $1/N$  CCA del dispositivo de entrada 11 (S 10);

(b) calcular una ecuación de resistencia de carga con el amperaje de arranque en frío ( $CCA_B$ ), la tensión inicial de batería ( $V_B$ ) y el  $1/N$  CCA para obtener una resistencia de carga apropiada para la batería (30), y ajustar una resistencia de la unidad de carga variable (21) de acuerdo con la resistencia de carga calculada

(S11) en el que la ecuación es: 
$$\frac{V_B}{CCA_B \times 1/N};$$
 y

(c) ejecutar un proceso de detección para obtener una forma de onda de detección (S12).

2. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que la unidad de carga variable (21) es

una resistencia variable (21a) que tiene dos extremos conectados respectivamente a los cables de detección (12) y un extremo de control conectado electrónicamente al microprocesador 20, en el que el microprocesador (20) está adaptado para ajustar la  
5 resistencia de la resistencia variable (21a).

3. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que la unidad de carga variable (21) tiene múltiples resistencias (21b) y múltiples interruptores (21c)  
10 conectados electrónicamente al microprocesador (20), en el que un extremo de cada resistencia (21b) está conectado a uno de los cables de detección (12), y los otros extremos de las resistencias (21b) están conectados respectivamente al otro cable de detección (12) a través de los interruptores (21c).

15

4. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que la unidad de carga variable (21) tiene: múltiples resistencias (21b) conectadas en serie para formar una serie de resistencias, en el que un extremo de la serie  
20 de resistencias (21b) está conectado a uno de los cables de detección (12) y un multiplexor (21d) que tiene: un terminal común conectado al otro cable de detección (12), múltiples terminales de conmutación conectados respectivamente a nodos en serie de la serie de resistencias (21b) y el otro extremo de la serie de  
25 resistencias (21b) y un terminal de control conectado electrónicamente al microprocesador (20), en el que el microprocesador (20) está adaptado para impulsar el multiplexor (21d) para determinar cuál de los terminales de conmutación está conectado al terminal común.

30

5. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que la unidad de carga variable (21) tiene: una resistencia variable programable (21e) que tiene un extremo de control conectado electrónicamente al microprocesador  
35 (20) y un interruptor (211) conectado entre la resistencia variable programable (21e) y el cable de detección (12), y

conectado electrónicamente al microprocesador (20).

5 6. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que la unidad de carga variable tiene: una resistencia variable programable (21e) que tiene: dos extremos conectados respectivamente a los cables de detección (12); y un extremo de control conectado electrónicamente al microprocesador (20); un compensador (21f) conectado electrónicamente entre el microprocesador (20) y el extremo de control de la resistencia variable programable (21e); y un interruptor (211) conectado entre 10 un extremo de la resistencia variable programable (21e), y el cable de detección (12) y conectado electrónicamente al microprocesador (20).

15 7. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que el proceso de detección tiene las etapas de:

(a) cargar la batería a plena capacidad y después inmediatamente retirarla de un cargador (S40); (b) conectar la unidad de carga variable (21) para descargar la batería (30) y supervisar el estado de la potencia de descarga (S40); (c) desconectar la unidad de carga variable (21) de la batería (30) hasta que la batería (30) se descargue a un umbral de potencia (S40); (d) como alternativa, conectar la unidad de carga variable (21) a la 20 batería (30) para detectar múltiples valores de tensión y valores de corriente de la batería (30) (S41); y (e) completar la forma de onda de detección con los valores de tensión y los valores de corriente (S42).

30 8. El comprobador de batería como se ha indicado en la reivindicación 1, en el que la carcasa comprende adicionalmente una pantalla (13), un conector informático (14) y una alarma (15).

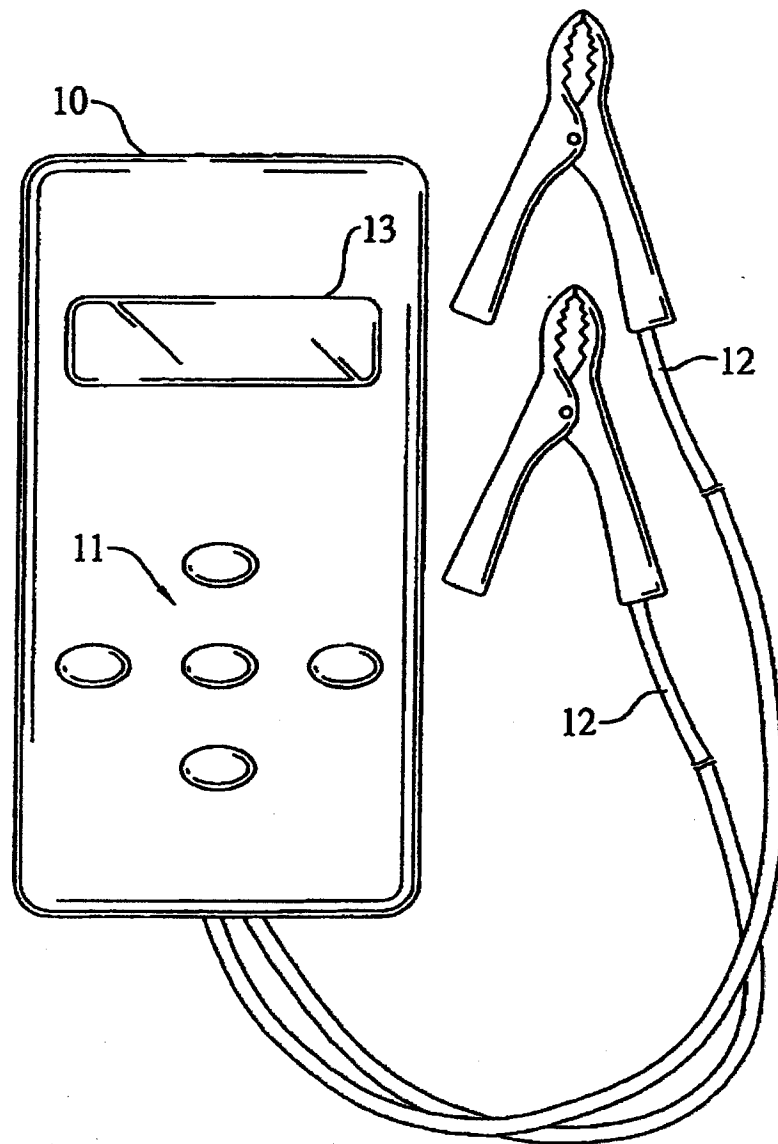


FIG. 1



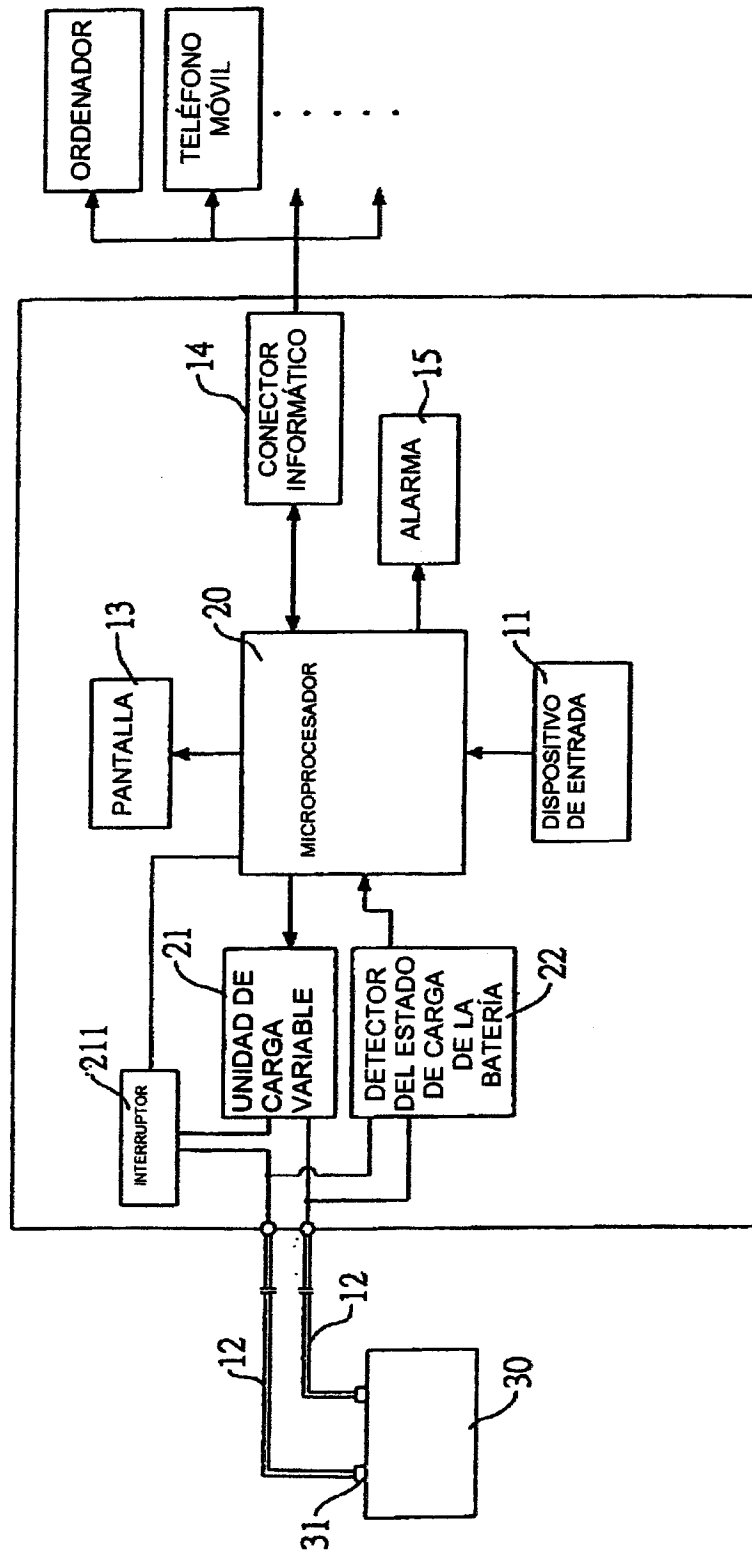


FIG. 2

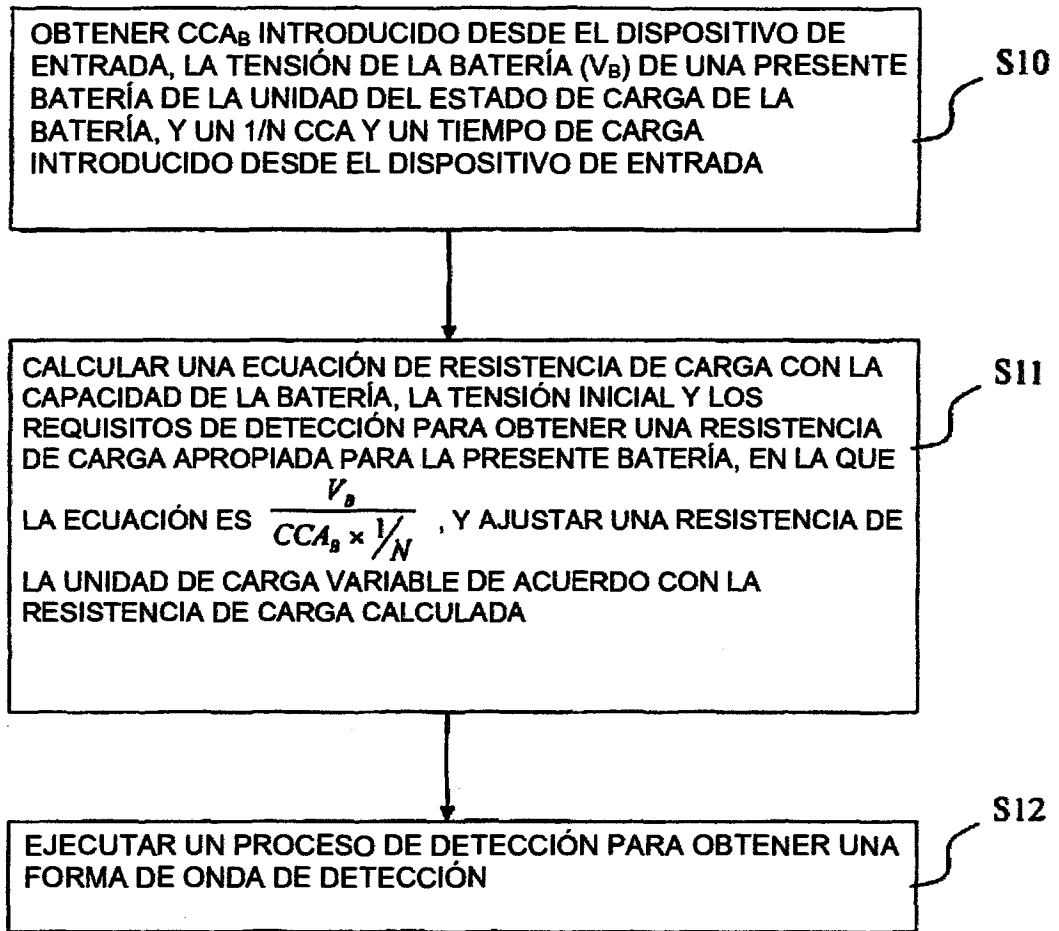


FIG. 3

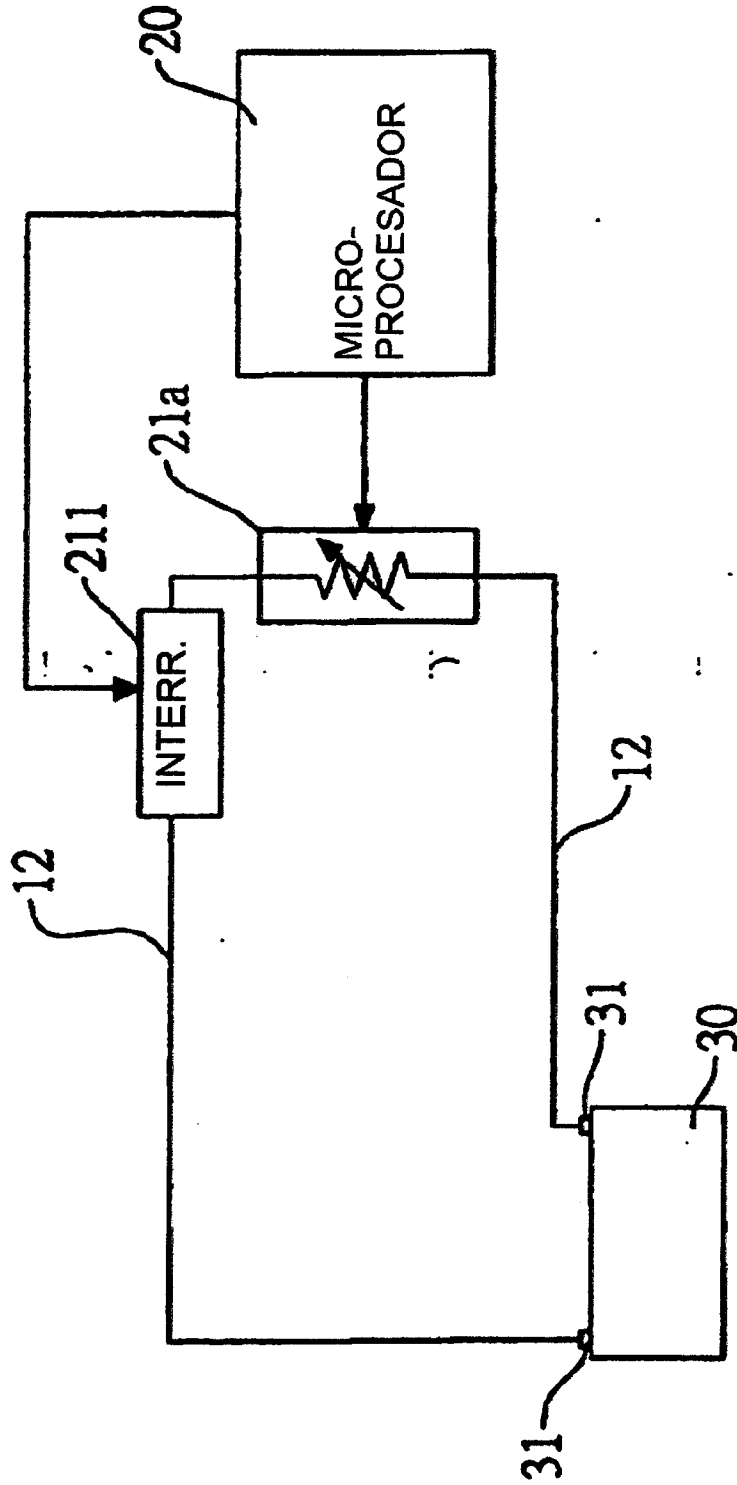


FIG. 4

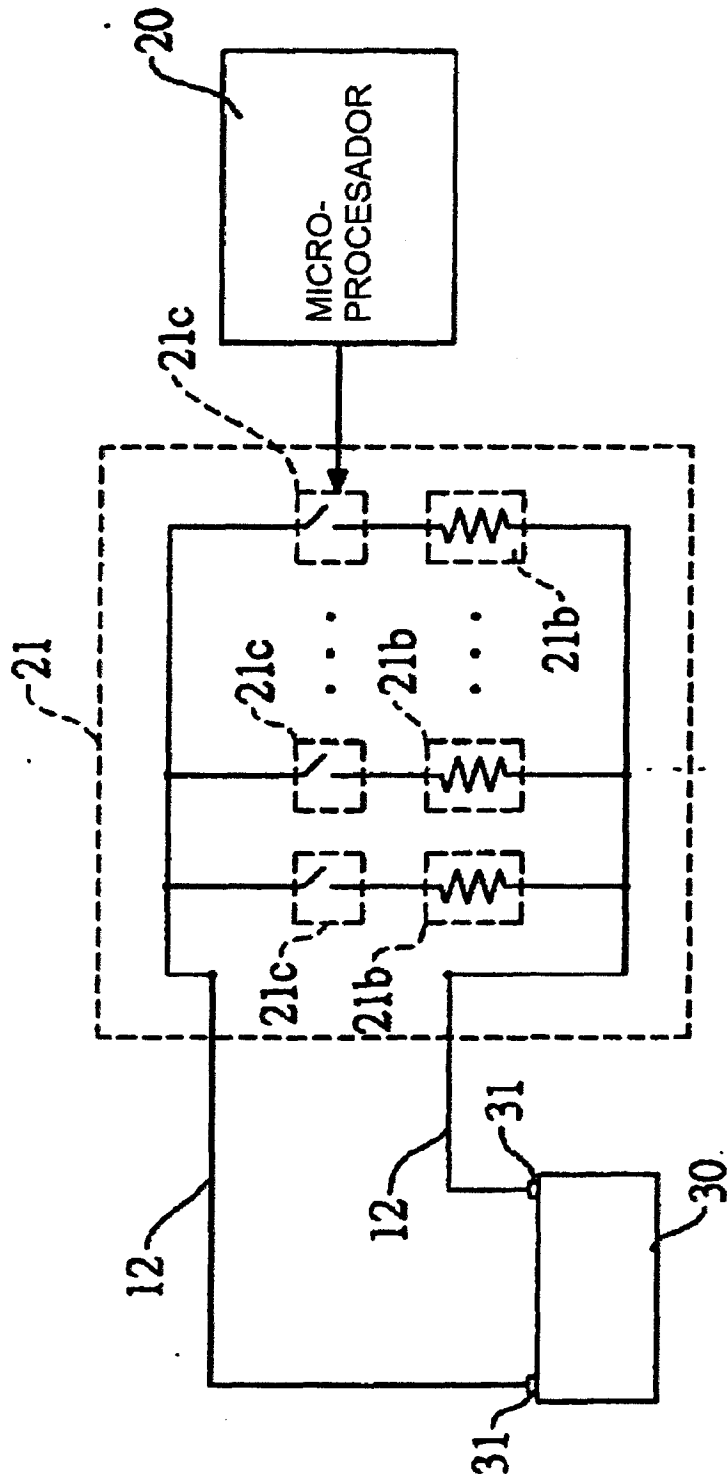


FIG. 5A

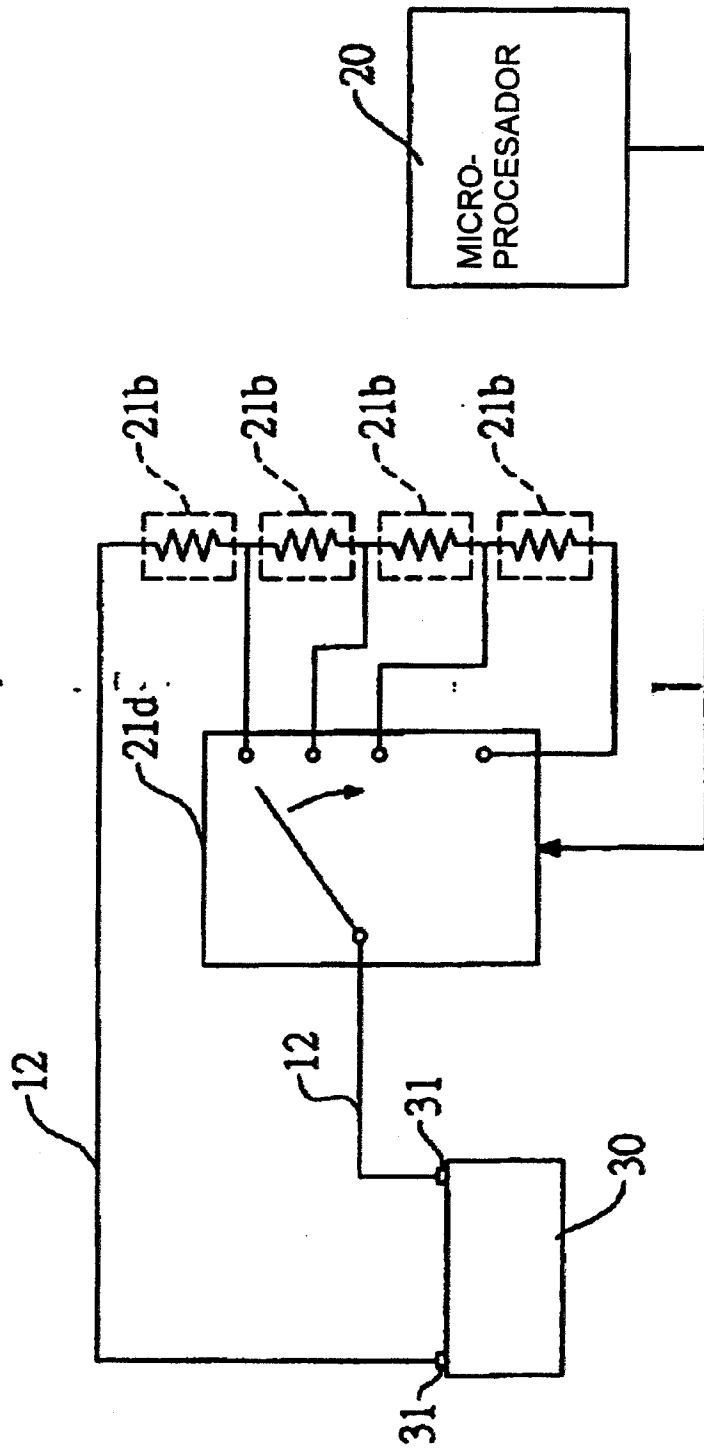


FIG. 5B

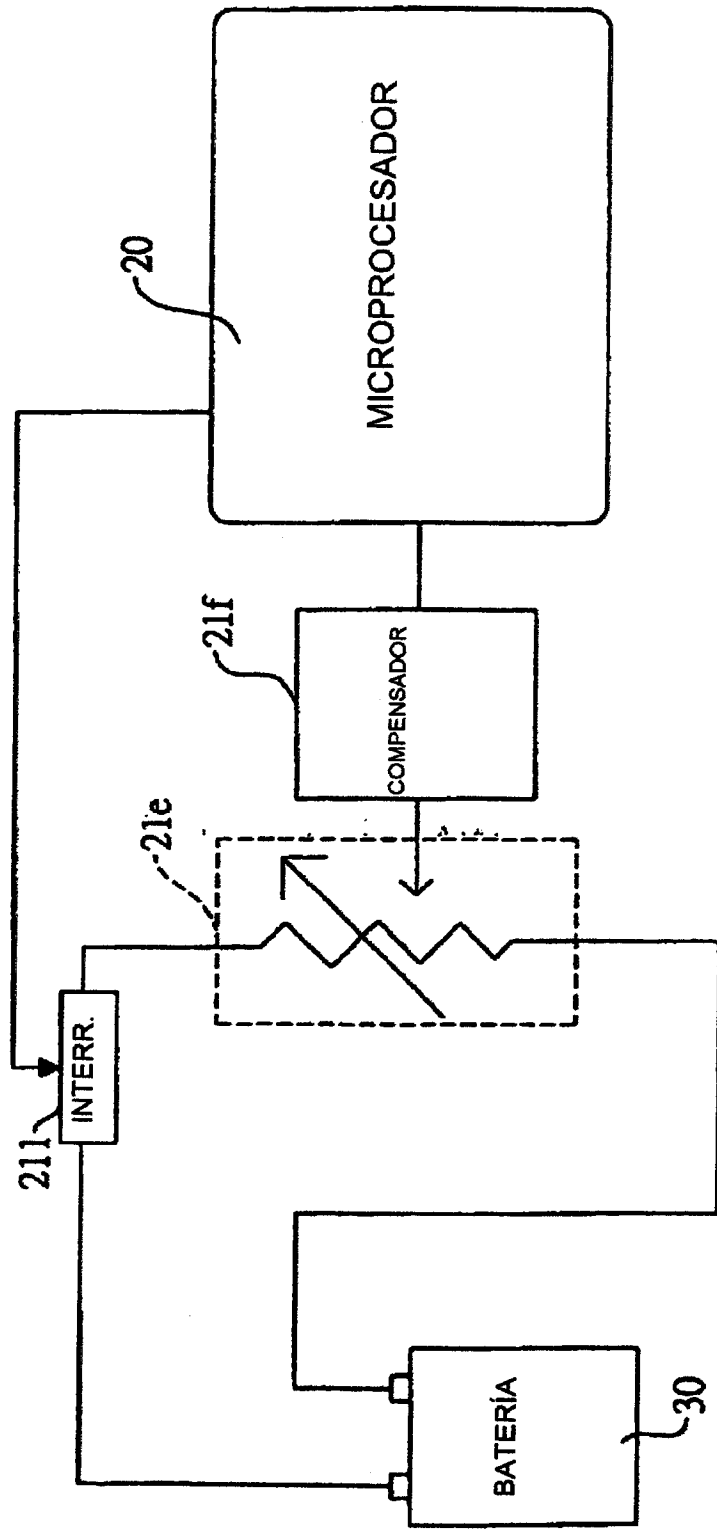


FIG. 5C

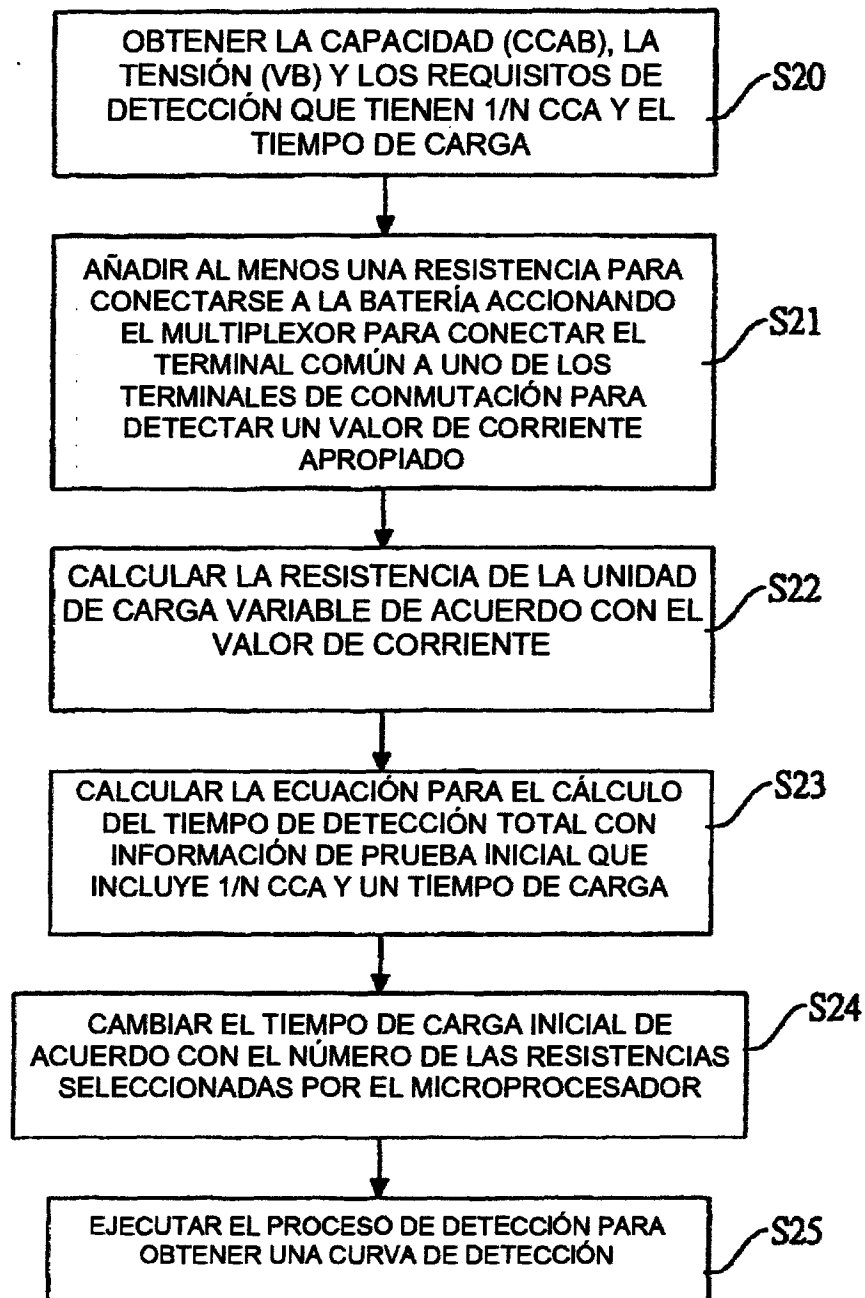


FIG. 6

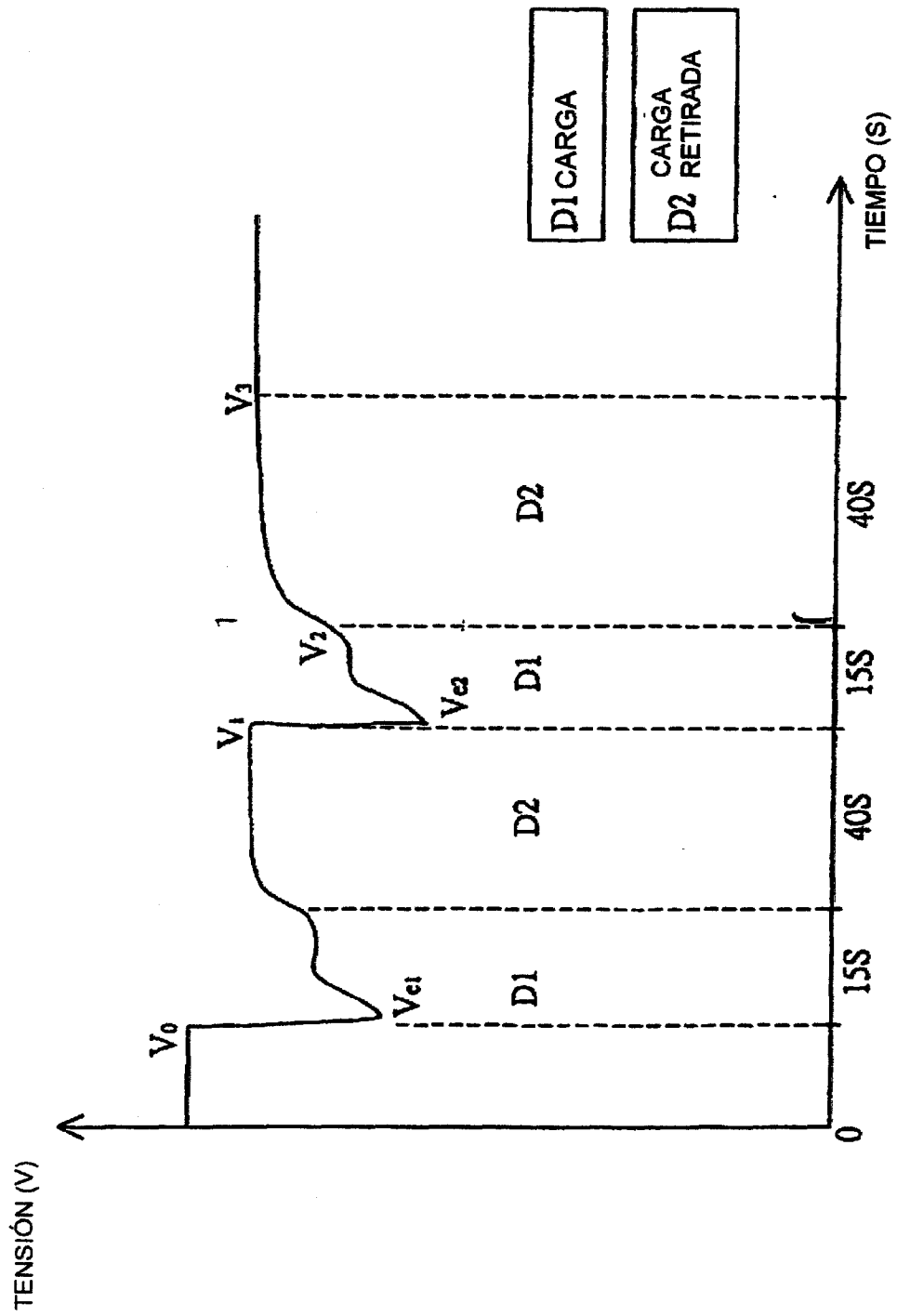


FIG. 7



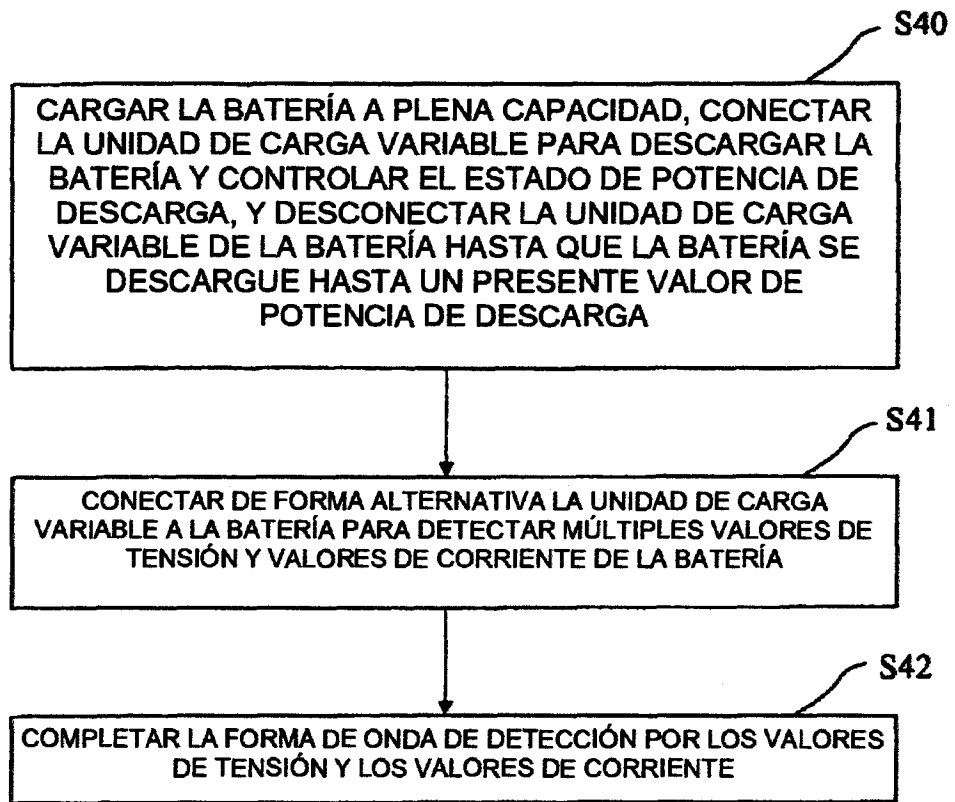


FIG. 8