

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 896**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/32** (2006.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2008 PCT/JP2008/071039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2010 WO10058459**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2008 E 08878256 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2352214**

54 Título: **Aparato de control de potencia de salida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.06.2018**

73 Titular/es:

**TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL  
SYSTEMS CORPORATION (33.3%)  
13-16, Mita 3-chome  
Minato-ku, Tokyo 108-0073, JP;  
JAPAN WIND DEVELOPMENT CORPORATION  
LTD. (33.3%) y  
NGK INSULATORS, LTD. (33.3%)**

72 Inventor/es:

**SAKANAKA, YOSHINORI;  
BANDO, MATSUO y  
TAMAKOSHI, TOMIO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 671 896 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

Aparato de control de potencia de salida

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de control de potencia de salida para un sistema de potencia eléctrica usando una batería secundaria.

### Técnica antecedente

10 Existe un sistema de baterías secundarias conocido convencionalmente que suministra potencia eléctrica por medio del uso de una batería secundaria. Por ejemplo, un sistema de baterías secundarias de este tipo se usa para almacenar una potencia eléctrica por la noche (por ejemplo, véase "Número de Enero de Monthly Energy", The Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd., 28 de diciembre de 2004, págs. 82 a 84).

Sin embargo, no se conoce convencionalmente nada sobre el control de la potencia de salida en un sistema de potencia eléctrica que suministra potencia eléctrica, con un sistema de baterías secundarias conectado en paralelo con un generador de potencia.

15 Por lo tanto, la salida de potencia eléctrica desde un sistema de potencia eléctrica es difícil de controlar cuando el sistema de potencia eléctrica está configurado conectando un generador de potencia, para lo cual es difícil mantener una cantidad constante de generación de potencia, en paralelo con un secundario.

El documento US2005 / 0156432 A1 divulga un ejemplo de un sistema de generación de potencia con generadores de turbina eólica e incluye una batería para compensar variaciones de potencia de salida.

Esta técnica anterior se refleja en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6.

### 20 Divulgación de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un aparato de control de potencia de salida capaz de controlar una potencia de salida eléctrica desde un sistema de potencia eléctrica en el que una batería secundaria y un generador de potencia están conectados en paralelo una con el otro.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de control de potencia de salida de acuerdo con la reivindicación 1 y un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6. Las realizaciones de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de potencia eléctrica;

30 la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un segundo ejemplo de un sistema de potencia eléctrica;

la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un tercer ejemplo de un sistema de potencia eléctrica;

la figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un cuarto ejemplo de un sistema de potencia eléctrica;

la figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con una primera realización de la invención;

35 la figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con una segunda realización de la invención; y

la figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia de acuerdo con una tercera realización de la invención.

40 Mejor modo de realizar la invención. En la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, las realizaciones de la invención se describirán con referencia a los dibujos.

### (Primer ejemplo)

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con un primer ejemplo. Las partes que son comunes a las figuras citadas más abajo se indican respectivamente con símbolos de referencia comunes. Se omitirán las descripciones detalladas reiterativas de las mismas, y se des-

cribirán principalmente las diferentes partes entre las figuras. Las descripciones reiterativas a las realizaciones subsiguientes se omitirán también.

5 El sistema de potencia eléctrica comprende un aparato de control de potencia de salida 1, un sistema de baterías secundarias 2, un generador de potencia 3 y un transformador 4. Se proporciona un convertidor Cg en el lado de salida del generador de potencia 3. El sistema de potencia eléctrica funciona como una planta de potencia

10 En el sistema de baterías secundarias 2, una pluralidad de baterías secundarias BT están conectadas en paralelo. Las baterías secundarias BT son, por ejemplo, baterías de sodio y azufre (baterías NAS). El sistema de baterías secundarias 2 está dispuesto de un convertidor de potencia para cargar / descargar las batería secundarias BT. La potencia de salida del sistema de baterías secundarias 2 es controlado controlando el convertidor de potencia por medio del aparato de control de potencia de salida 1.

El generador de potencia 3 se configura conectando una pluralidad de generadores de potencia GF en paralelo, respectivamente, a través de sus propios transformadores TF. Para cada uno de los generadores de potencia GF es difícil mantener una cantidad constante de generación de potencia. Los generadores de potencia GF son, por ejemplo, aerogeneradores, tales como generadores accionados por palas.

15 El transformador 4 transforma la potencia de salida Ptotal en potencial, que es un total de una salida de potencia eléctrica Pb del sistema de baterías secundarias 2 y una salida de potencia eléctrica Pg del generador de potencia 3. El transformador 4 produce de salida la potencia de salida transformada a sistemas de potencia externos.

20 El convertidor Cg transmite, como una señal, una cantidad de potencia eléctrica Pg producida de salida desde el generador de potencia 3 al aparato de control de potencia de salida 1. La posición en la que se proporciona el convertidor Cg es un punto de medida para la cantidad de potencia eléctrica Pg.

El aparato de control de potencia de salida 1 comprende un detector de potencia 11, un restador 12 y un limitador 13.

25 El detector de potencia 11 calcula la cantidad de potencia eléctrica Pg que es producida de salida por el generador de potencia 3, en base a la señal recibida del convertidor Cg. El detector de potencia 11 produce de salida la cantidad de potencia eléctrica calculada Pg, como una señal Spg, al restador 12.

30 Al restador 12 se le introduce un valor de consigna de salida constante para hacer que el sistema de potencia eléctrica produzca potencia eléctrica constante. Al restador 12 se le introduce la señal Spg del detector de potencia 11. El restador 12 resta la señal Spg del valor de consigna de salida constante. Un valor obtenido por el restador 12 es una base de un valor de consigna para la cantidad de potencia eléctrica Pg producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2. El restador 12 produce de salida el valor obtenido, como una señal, al limitador 13.

Si la entrada de señal desde el restador 12 es normal, el limitador 13 transmite al sistema de baterías secundarias 2, la señal como un valor de consigna Sb para la cantidad de potencia eléctrica Pg producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2. Si la entrada de señal desde el restador 12 es anormal, el limitador 13 limita el valor de consigna Sb y transmite el valor de consigna limitado Sb al sistema de baterías secundarias 2.

35 La potencia de salida del sistema de baterías secundarias 2 es controlada en base al valor de consigna Sb introducido desde el limitador 13.

De acuerdo con el presente ejemplo, la salida de potencia eléctrica desde el sistema de potencia eléctrica puede ser controlada para que sea igual al valor de consigna de salida constante en el que el sistema de potencia eléctrica se configura conectando el sistema de baterías secundarias 2 y el generador de potencia 3 en paralelo.

#### 40 (Segundo ejemplo)

45 La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con un segundo ejemplo. En el sistema de potencia eléctrica, el aparato de control de potencia de salida 1 en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el primer ejemplo que se muestra en la figura 1 ha sido sustituido por un aparato de control de potencia de salida 1A, y se proporciona un convertidor C1 para un sistema que suministra una potencia eléctrica para cargas internas de la planta (cargas propias de la planta). Las otras características se configuran de la misma manera que en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el primer ejemplo. El convertidor C1 transmite, como una señal, una cantidad de potencia eléctrica PI suministrada para cargas propias al aparato de control de potencia de salida 1A. La posición en la que se proporciona el convertidor C1 es un punto de medida de la cantidad de potencia eléctrica PI.

50 El aparato de control de potencia de salida 1A se configura añadiendo un detector de potencia 14 y un restador 15 al aparato de control de potencia de salida 1 que se muestra en la figura 1.

El detector de potencia 14 calcula la cantidad de potencia eléctrica PI suministrada para cargas propias, en función de la señal recibida del convertidor C1. El detector de potencia 14 produce de salida la cantidad calculada de potencia eléctrica PI como una señal Spl al restador 15.

5 Al restador 15 se le introduce una señal Spg desde el detector de potencia 11. Al restador 15 se le introduce la señal Spl desde el detector de potencia 14. El restador 15 resta la señal Spl de la señal Spg. El restador 15 produce de salida un valor obtenido a un restador 12A.

10 Al restador 12A se le introduce un valor de consigna de salida constante para hacer que el sistema de potencia eléctrica produzca potencia eléctrica constante. Al restador 12A se le introduce una señal desde el restador 15. El restador 12A resta la entrada de señal recibida del restador 15, del valor de consigna de salida constante. Un valor obtenido por el restador 12A es una base de un valor de consigna para la cantidad de potencia eléctrica Pg producida de salida por sistema de baterías secundarias 2. El restador 12A produce de salida el valor obtenido como una señal al limitador 13.

15 Si la entrada de señal desde el restador 12A es normal, el limitador 13 transmite al sistema de baterías secundarias 2, la señal como un valor de consigna Sb para la cantidad de potencia eléctrica Pg producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2. Si la entrada de señal desde el restador 12A es anormal, el limitador 13 limita el valor de consigna Sb y transmite el valor de consigna limitado Sb al sistema de baterías secundarias 2.

20 De acuerdo con el presente ejemplo, la salida de potencia eléctrica desde el sistema de potencia eléctrica puede ser controlada para que sea igual al valor de consigna de salida constante y para compensar la variación de las cargas propias, en el que el sistema de potencia eléctrica está configurado para conectar el sistema de baterías secundarias 2 y el generador de potencia 3 en paralelo.

**(Tercer ejemplo)**

25 La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con un ejemplo. En el sistema de potencia eléctrica, el aparato de control de potencia de salida 1 en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el primer ejemplo que se muestra en la figura 1 es sustituido por un aparato de control de potencia de salida 1B, y se proporciona un convertidor Ct en el lado de salida de un transformador 4. Las otras características están configuradas de la misma manera que en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el primer ejemplo. El convertidor Ct transmite, como una señal, una salida Pt de cantidad de potencia desde el transformador 4 al aparato de control de potencia de salida 1B. La posición en la que se proporciona el convertidor Ct es un punto de medida de la cantidad de potencia eléctrica Pt.

30 El aparato de control de potencia de salida 1B se configura añadiendo un detector de potencia 14, un restador, un controlador de corrección 18 y un sumador 19 al aparato de control de potencia de salida 1 que se muestra en la figura 1. El detector de potencia 14 calcula la cantidad de potencia eléctrica Pt producida de salida desde el transformador 4, en base a la señal recibida desde el convertidor Ct. El detector de potencia 14 produce de salida la cantidad de potencia eléctrica calculada Pt como una señal Spt al sustractor 17.

35 Al restador se le introduce una señal Spt desde el detector de potencia 14. Al restador se le introduce un valor de consigna de salida constante para hacer que el sistema de potencia eléctrica produzca potencia eléctrica constante. El restador resta la señal Spt del valor de consigna de salida constante. El restador produce de salida un valor obtenido como una señal al controlador de corrección 18. En base a la entrada de señal desde el restador, el controlador de corrección 18 calcula un valor de corrección para el valor de consigna de salida constante, para igualar la potencia eléctrica de salida con el valor de consigna de salida constante. El controlador de corrección 18 produce de salida el valor de corrección calculado al sumador 19.

40 El sumador 19 está dispuesto en el lado de salida del limitador 13. Al sumador 19 se le introduce una señal desde el limitador 13. Al sumador 19 se le introduce el valor de corrección como una señal desde el controlador de corrección 18. El sumador 19 añade la señal del limitador 13 y la señal del controlador de corrección 18. Un valor obtenido por el sumador 19 es transmitido al sistema de baterías secundarias 2, como un valor de consigna Sb para la potencia eléctrica Pb producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2.

50 De acuerdo con el presente ejemplo, la salida de potencia eléctrica desde el sistema de potencia eléctrica puede ser controlada para que sea igual al valor de consigna de salida constante y para compensar la pérdida del transformador 4 y la variación de cargas propias, en el que el sistema de potencia eléctrica está configurado conectando el sistema de baterías secundarias 2 y el generador de potencia 3 en paralelo.

**(Cuarto ejemplo)**

La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con un cuarto ejemplo. En el sistema de potencia eléctrica, el aparato de control de potencia de salida 1A en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el segundo ejemplo que se muestra en la figura 2 ha sido sustituido

5 por un aparato de control de potencia de salida 1C, y un convertidor Ct está dispuesto en el lado de salida de un transformador 4. Las otras características están configuradas de la misma manera que en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el segundo ejemplo. El convertidor Ct transmite como una señal, una cantidad de potencia eléctrica Pt producida de salida desde el transformador 4 al aparato de control de potencia de salida 1C. La posición en la que se proporciona el convertidor Ct es un punto de medida de la cantidad de potencia eléctrica Pt.

El aparato de control de potencia de salida 1C se configura añadiendo un detector de potencia 16, un restador 17, un controlador de corrección 18 y un sumador 19 al aparato de control de potencia de salida 1A que se muestra en la figura 2.

10 El detector de potencia 16 calcula la cantidad de potencia eléctrica Pt producida de salida desde el transformador 4, en base a la señal recibida desde el convertidor Ct. El detector de potencia 16 produce de salida la cantidad de potencia eléctrica calculada Pt como una señal Spt al restador 17.

15 Al restador 17 se le introduce una señal Spt desde el detector de potencia 16. Al restador 17 se le introduce un valor de consigna de salida constante para hacer que el sistema de potencia eléctrica produzca potencia eléctrica constante. El restador 17 resta la señal Spt del valor de consigna de salida constante. El restador 17 produce de salida un valor obtenido como una señal al controlador de corrección 18.

En base a la entrada de señal desde el restador 17, el controlador de corrección 18 calcula un valor de corrección para el valor de consigna de salida constante, para igualar la potencia eléctrica de salida con el valor de consigna de salida constante. El controlador de corrección 18 produce de salida el valor de corrección obtenido como una señal al sumador 19.

20 El sumador 19 está dispuesto en el lado de salida del limitador 13. Al sumador 19 se le introduce el valor de corrección desde el controlador de corrección 18. El sumador 19 añade la señal del limitador 13 y la señal del controlador de corrección 18. Un valor obtenido por el sumador 19 es transmitido al sistema de baterías secundarias 2, como un valor de consigna Sb para la potencia eléctrica Pb producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2.

25 De acuerdo con el presente ejemplo, la salida de potencia eléctrica desde el sistema de potencia eléctrica puede ser controlada para que sea igual al valor de consigna de salida constante y para compensar la pérdida del transformador 4 y la variación de cargas propias, en el que el sistema de potencia eléctrica está configurado conectando el sistema de baterías secundarias 2 y el generador de potencia 3 en paralelo.

30 Además, en el aparato de control de potencia de salida 1C, un circuito que compensa la variación de cargas propias está configurado para estar separado de un circuito que compensa la pérdida desde el transformador 4. Por lo tanto, la compensación de variación de cargas propias puede ser controlada con mayor precisión que en el tercer ejemplo.

**(Primera realización)**

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con una primera realización de la invención.

35 En el sistema de potencia eléctrica, el aparato de control de potencia de salida 1B en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el tercer ejemplo que se muestra en la figura 3 ha sido sustituido por un aparato de control de potencia de salida 1D. Las otras características se configuran de la misma manera que en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el tercer ejemplo. El aparato de control de potencia de salida 1D se configura sustituyendo el restador 17 en el aparato de control de potencia de salida 1B en la figura 3 por un restador 17D, y mediante la adición de un sumador 21D y un comparador 22D.

40 Un valor obtenido por un sumador 19 es transmitido a un sistema de baterías secundarias 2, como un valor de consigna Sb1 para una potencia eléctrica activa de una potencia eléctrica Pb producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2.

45 Al sumador 21D se le introduce un valor de consigna de salida constante y una capacidad de batería de almacenamiento recargable. La capacidad de la batería de almacenamiento recargable es una cantidad de potencia eléctrica que puede cargarse en el sistema de baterías secundarias 2. El sumador 21D añade el valor de la consigna de salida constante y la capacidad de la batería de almacenamiento recargable. El sumador 21D produce de salida un valor obtenido como una señal al comparador 22D.

50 Al comparador 22D se le introduce la señal desde el sumador 21D. Al comparador 22D se le introduce una potencia de salida nominal desde el generador. La potencia de salida nominal desde el generador es una potencia de salida nominal desde el generador de potencia 3. El comparador 22D compara el valor obtenido por el sumador 21D con la potencia de salida nominal desde el generador, y obtiene el valor más pequeño entre ellos. El comparador 22D transmite al generador de potencia 3 el valor obtenido como un valor de consigna Sf para un límite superior de la potencia de salida desde el generador de potencia 3.

De acuerdo con la presente realización, las operaciones y los efectos que se describen a continuación pueden ser obtenidos además de las operaciones y los efectos del tercer ejemplo. El aparato de control de potencia de salida 1D puede evitar la generación de potencia excesiva desde el generador de potencia 3 mediante la supresión de la potencia de salida del generador de potencia 3 en consideración de la capacidad de la batería de almacenamiento recargable. De esta manera, se evita la generación de potencia excesiva del generador de potencia 3, y la salida de potencia eléctrica desde el sistema de potencia eléctrica puede ser controlada para que sea igual al valor de consigna de salida constante.

**(Segunda realización)**

La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con la segunda realización de la invención.

En el sistema de potencia eléctrica, el aparato de control de potencia de salida 1B en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el tercer ejemplo que se muestra en la figura 3 ha sido sustituido por un aparato de control de potencia de salida 1E. Las otras características se configuran de la misma manera que en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con el tercer ejemplo. El aparato de control de potencia de salida 1E se configura sustituyendo el restador 16 en el aparato de control de potencia de salida 1B en la figura 3 por un detector de potencia 16E, y por la adición de un restador 25E y un controlador de voltaje 26E.

El detector de potencia 16E calcula una cantidad de potencia eléctrica  $P_t$  producida de salida desde un transformador 4, en base a una señal recibida de un convertidor Ct. El detector de potencia 16E produce de salida la cantidad de potencia eléctrica calculada  $P_t$  como una señal  $S_{pt}$  a un restador 17. El detector de potencia 16E produce de salida, como una señal, una potencia eléctrica reactiva de la cantidad de potencia eléctrica  $P_t$  producida de salida desde un transformador 4.

Al restador 25E se le introduce un valor de consigna de potencia reactiva. El valor de consigna de potencia reactiva es para controlar la potencia eléctrica reactiva de la cantidad de potencia eléctrica  $P_t$  producida de salida desde el transformador 4. Al restador 25E se le introduce como una señal, un valor que indica la potencia eléctrica reactiva de la cantidad de potencia eléctrica  $P_t$  desde el detector de potencia 16E. El restador 25E resta la potencia eléctrica reactiva de la cantidad de potencia eléctrica  $P_t$  del valor de consigna de potencia reactiva. El restador 25E produce de salida un valor obtenido como una señal al controlador de voltaje 26E.

En base a la entrada de señal desde el restador 25E, el controlador de voltaje 26E transmite a un sistema de baterías secundarias 2, un valor de consigna  $S_{b2}$  para la potencia eléctrica reactiva de la potencia eléctrica  $P_b$  producida de salida desde el sistema secundaria de batería 2. Es decir, el controlador de voltaje 26E controla el voltaje de salida del sistema de baterías secundarias 2 con el fin de igualar la potencia eléctrica reactiva de la potencia eléctrica  $P_b$  producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2 al valor de consigna de la potencia reactiva.

De acuerdo con la presente realización, las operaciones y los efectos que se describen a continuación se pueden obtener además de las operaciones y los efectos del tercer ejemplo. El aparato de control de potencia de salida 1E puede controlar que la potencia activa de la potencia de salida del sistema de potencia eléctrica sea constante, así como que la potencia reactiva sea constante. Este control utiliza la capacidad de un convertidor de potencia para que una batería de almacenamiento controle la potencia activa y la potencia reactiva independientemente una de la otra, en el que el convertidor de potencia se proporciona para el sistema de baterías secundarias 2.

Por ejemplo, el aparato de control de potencia de salida 1E puede compensar la potencia reactiva en la planta como un factor de potencia de 1,0 ajustando el valor de consigna de potencia reactiva a cero.

**(Séptima Realización)**

La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de potencia eléctrica de acuerdo con la tercera realización de la invención.

En el sistema de potencia eléctrica, el aparato de control de potencia de salida 1E en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con la segunda realización que se muestra en la figura 6 ha sido sustituido por un aparato de control de potencia de salida 1F. Las otras características se configuran de la misma manera que en el sistema de potencia eléctrica de acuerdo con la sexta realización.

El aparato de control de potencia de salida 1F se configura sustituyendo el restador 16E en el aparato de control de potencia de salida 1E en la figura 6 por un detector de potencia 16, así como el restador 25E por un restador 25F, y por la adición de un detector de voltaje 27F.

El detector de voltaje 27F calcula una salida de potencia eléctrica desde un transformador 4, en función de una señal recibida de un convertidor Ct. El detector de voltaje 27F produce de salida la cantidad de potencia eléctrica calculada como una señal al sustractor 25F.

5 Al restador 25F se le introduce un valor de consigna de voltaje. El valor de la consigna de voltaje es para controlar una salida de voltaje desde el transformador 4. Al restador 25F se le introduce un valor de voltaje como una señal desde el detector de voltaje 27F. El restador 25F resta una entrada de voltaje del detector de voltaje 27F, del valor de consigna de voltaje. El restador 25F produce de salida un valor obtenido como una señal al controlador de voltaje 26E.

10 En base a la entrada de señal desde el restador 25F, el controlador de voltaje 26E transmite a un sistema de baterías secundarias 2, un valor de consigna  $S_{b2}$  para una potencia eléctrica reactiva de una potencia eléctrica  $P_b$  producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2. Es decir, el controlador de voltaje 26E controla el voltaje de salida desde el sistema de baterías secundarias 2 para igualar la potencia eléctrica reactiva de la potencia eléctrica  $P_b$  producida de salida desde el sistema de baterías secundarias 2 a un valor de consigna de potencia reactiva.

15 De acuerdo con la presente realización, se pueden obtener las mismas operaciones y efectos que los de la segunda realización. Además, se proporciona una configuración de detección del voltaje de salida del transformador 4 de forma independiente, y la precisión del control de la potencia reactiva puede mejorarse por lo tanto más que en la segunda realización. Se debe observar que la presente invención no está limitada a las realizaciones anteriores, y los elementos constitutivos se pueden modificar y cambiar en formas sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, se pueden eliminar varios elementos constitutivos de todos los elementos constitutivos que se han descrito en las realizaciones. Además, los elementos constitutivos en las diferentes realizaciones se pueden combinar apropiadamente.

## 20 **Aplicabilidad industrial**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de control de potencia de salida capaz de controlar una salida de potencia eléctrica de un sistema de potencia eléctrica en el que un sistema de baterías secundarias y un generador de potencia están conectados en paralelo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de control de potencia de salida (1D) que está dispuesto en un sistema de potencia eléctrica que conecta una batería secundaria (2) provista de un convertidor de potencia para controlar la carga / descarga eléctrica y un generador de potencia (3) en paralelo y controla una potencia de salida total como un total de potencias de salida de un generador de potencia (3) y una batería secundaria (2), comprendiendo el aparato de control de potencia de salida (1):
- 5
- medios de salida de consigna de potencia de salida total para producir de salida una consigna de potencia de salida total para controlar la potencia de salida total;
- medios de detección de potencia de salida del generador de potencia (11) para detectar la potencia de salida desde el generador de potencia (3);
- 10
- medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria (17D, 19) para calcular una consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) para controlar la potencia eléctrica que se debe cargar o descargar de la batería secundaria (2), en base a la salida de consigna de potencia de salida total por los medios de salida de consigna de potencia de salida total y en base a la potencia de salida desde el generador de potencia (3) detectada por los medios de detección de potencia de salida del generador de potencia (11);
- 15
- medios de control de la batería secundaria para controlar el convertidor de potencia en función de la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) calculada por medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria (17D, 19); y
- 20
- caracterizado porque** comprende además: medios de limitación de potencia de salida del generador de potencia (22D) para limitar la potencia de salida del generador de potencia (3) a la más pequeña de entre una potencia eléctrica total y una salida nominal del generador de potencia (3) comparando la potencia eléctrica total y la potencia nominal del generador de potencia (3) una con la otra, siendo la potencia eléctrica total un total de la potencia de salida total que depende de la consigna de potencia de salida total que es producida de salida por los medios de salida de la consigna de potencia de salida total y una potencia eléctrica que se puede cargar en la batería secundaria (2).
- 25
2. El aparato de control de potencia de salida de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema de potencia eléctrica está conectado a una carga;
- el aparato de control de potencia de salida (1) comprende adicionalmente medios de detección de potencia de carga (14) para detectar una potencia eléctrica suministrada para la carga; y
- 30
- en el que los medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria (17D, 19) calculan la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) en base a la potencia eléctrica detectada por los medios de detección de potencia de carga (14 )
3. El aparato de control de potencia de salida de la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** comprende, además:
- 35
- medios de detección de potencia de salida total (16) para detectar la potencia de salida total;
- medios de cálculo de la cantidad de corrección (18) para calcular una cantidad de corrección para corregir la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) calculada por los medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria (17D, 19) en base a la potencia de salida total detectada por los medios de detección de potencia de salida total (16) y en base a la consigna de potencia de salida total producida de salida por los medios de salida de consigna de potencia de salida total; y
- 40
- medios de corrección de potencia de carga / descarga de la batería secundaria para corregir la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria calculada por los medios de cálculo de potencia de carga / descarga de la batería secundaria, en base a la cantidad de corrección calculada por los medios de cálculo de la cantidad de corrección (18), en el que
- 45
- los medios de control de la batería secundaria controlan el convertidor de potencia, en base a la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria corregida por los medios de corrección de consigna de carga / descarga de la batería secundaria.
4. El aparato de control de potencia de salida de la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende, además:
- 50
- medios de cálculo de potencia reactiva para calcular una potencia reactiva de la potencia de salida total detectada por los medios de detección de potencia de salida total (16E);

medios de salida de consigna de potencia reactiva para producir de salida una consigna de potencia reactiva para controlar la potencia reactiva de la potencia de salida total; y

5 medios de control de potencia reactiva para controlar el convertidor de potencia para controlar la potencia reactiva de la potencia de salida total, en base a la potencia reactiva calculada por los medios de cálculo de potencia reactiva y en base a la salida de consigna de potencia reactiva por los medios de salida de consigna de potencia reactiva.

5. El aparato de control de potencia de salida de la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende, además:

medios de detección de voltaje (27F) para detectar el voltaje de la potencia de salida total;

10 medios de salida de consigna de voltaje para producir de salida una consigna de voltaje para controlar el voltaje de la potencia de salida total; y

medios de control de potencia reactiva para controlar el convertidor de potencia para controlar la potencia reactiva de la potencia de salida total en base al voltaje detectado por los medios de detección de voltaje (27F) y en base a la consigna de voltaje producida de salida por los medios de salida de consigna de voltaje.

15 6. Un sistema de potencia eléctrica que comprende:

una batería secundaria (2);

un convertidor de potencia para controlar la carga / descarga eléctrica hacia / desde la batería secundaria;

un generador de potencia (3) conectado en paralelo a la batería secundaria;

20 medios de salida de consigna de potencia de salida total para producir de salida una consigna de potencia de salida total para controlar una potencia de salida total como un total de potencias de salida desde el generador de potencia (3) y la batería secundaria (2);

medios de detección de potencia de salida del generador de potencia (11) para detectar la potencia de salida desde el generador de potencia (3);

25 medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria (17D, 19) para calcular una consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) para controlar una potencia eléctrica que se cargará o descargará de la batería secundaria (2), en base a la salida de consigna de potencia de salida total por los medios de salida de consigna de potencia de salida total y en base a la potencia de salida desde el generador de potencia (3) detectada por los medios de detección de potencia de salida del generador de potencia (11); y

30 medios de control de la batería secundaria para controlar el convertidor de potencia, en base a la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) calculada por los medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria; **caracterizado porque** comprende además:

35 medios de limitación de potencia de salida del generador de potencia (22D) para limitar la potencia de salida desde el generador de potencia (3) a la más pequeña de entre una potencia eléctrica total y una potencia nominal del generador de potencia (3) comparando la potencia eléctrica total y la salida nominal del generador de potencia (3) una con la otra, siendo la potencia eléctrica total un total de la potencia de salida total que depende de la consigna de potencia de salida total que es producida de salida por los medios de salida de consigna de potencia de salida total y una potencia eléctrica que se puede cargar en la batería secundaria (2).

40 7. El sistema de potencia eléctrica de la reivindicación 6, **caracterizado porque** comprende, además:

una carga alimentada con una potencia eléctrica de la batería secundaria (2) y el generador de potencia (3); y

medios de detección de potencia de carga (14) para detectar la potencia eléctrica suministrada a la carga, en el que

45 los medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria calculan la consigna de la potencia de carga / descarga de la batería secundaria, en base a la potencia eléctrica detectada por los medios de detección de potencia de carga (14).

8. El sistema de potencia eléctrica de la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** comprende, además:
- medios de detección de potencia de salida total (16) para detectar la potencia de salida total;
  - medios de cálculo de la cantidad de corrección (18) para calcular la cantidad de corrección para corregir la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria calculada por los medios de cálculo de carga / descarga de la batería secundaria, en función de la potencia de salida total detectada por los medios de detección de potencia de salida total (16) y en base a la salida de consigna de potencia de salida total por los medios de salida de consigna de potencia de salida total; y
  - medios de corrección de potencia de carga / descarga de la batería secundaria para corregir la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria (Sb1) calculada por los medios de cálculo de consigna de carga / descarga de la batería secundaria (17D, 19), en base a la cantidad de corrección calculado por los medios de cálculo de la cantidad de corrección (18), en el que
  - los medios de control de la batería secundaria controlan el convertidor de potencia, en base a la consigna de potencia de carga / descarga de la batería secundaria corregida por los medios de corrección de consigna potencia de carga / descarga de la batería secundaria.
9. El sistema de potencia eléctrica de la reivindicación 8, **caracterizado porque** comprende, además:
- medios de cálculo de potencia reactiva para calcular una potencia reactiva de la potencia de salida total detectada por los medios de detección de potencia de salida total (16E);
  - medios de salida de consigna de potencia reactiva para producir de salida una consigna de potencia reactiva para controlar una potencia reactiva de la potencia de salida total; y
  - medios de control de potencia reactiva para controlar el convertidor de potencia para controlar la potencia reactiva de la potencia de salida total, en base a la potencia reactiva calculada por los medios de cálculo de potencia reactiva y en base a la salida de consigna de potencia reactiva por los medios de salida de consigna de potencia reactiva.
10. El sistema de potencia eléctrica de la reivindicación 8, **caracterizado porque** comprende, además:
- medios de detección de voltaje (27F) para detectar un voltaje de la potencia de salida total;
  - medios de salida de consigna de voltaje para producir de salida una consigna de voltaje para controlar el voltaje de la potencia de salida total; y
  - medios de control de potencia reactiva para controlar el convertidor de potencia para controlar la potencia reactiva de la potencia de salida total, en base al voltaje detectado por los medios de detección de voltaje (27F) y en base a la consigna de voltaje producida de salida por los medios de salida de consigna de voltaje.

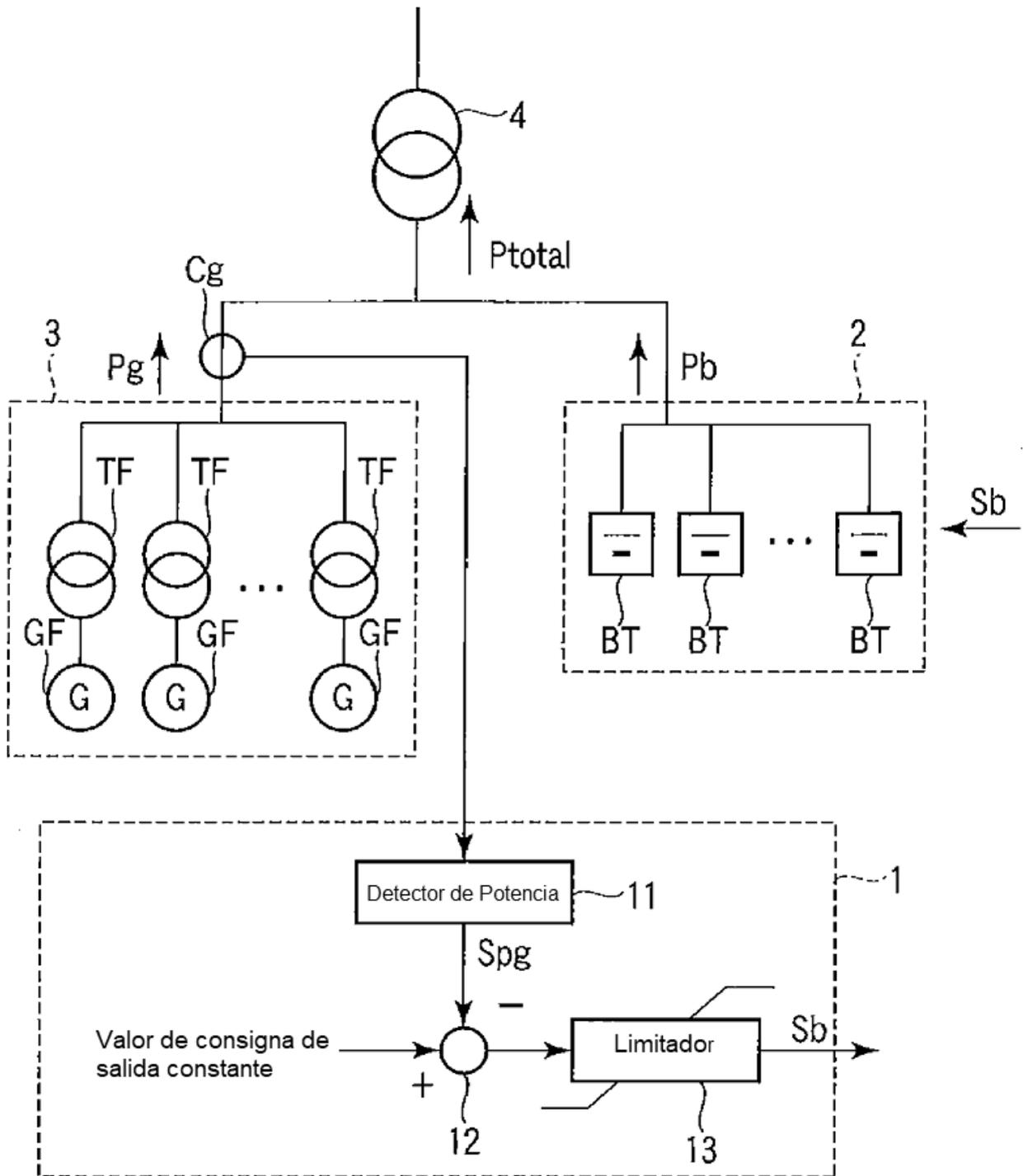


FIG. 1

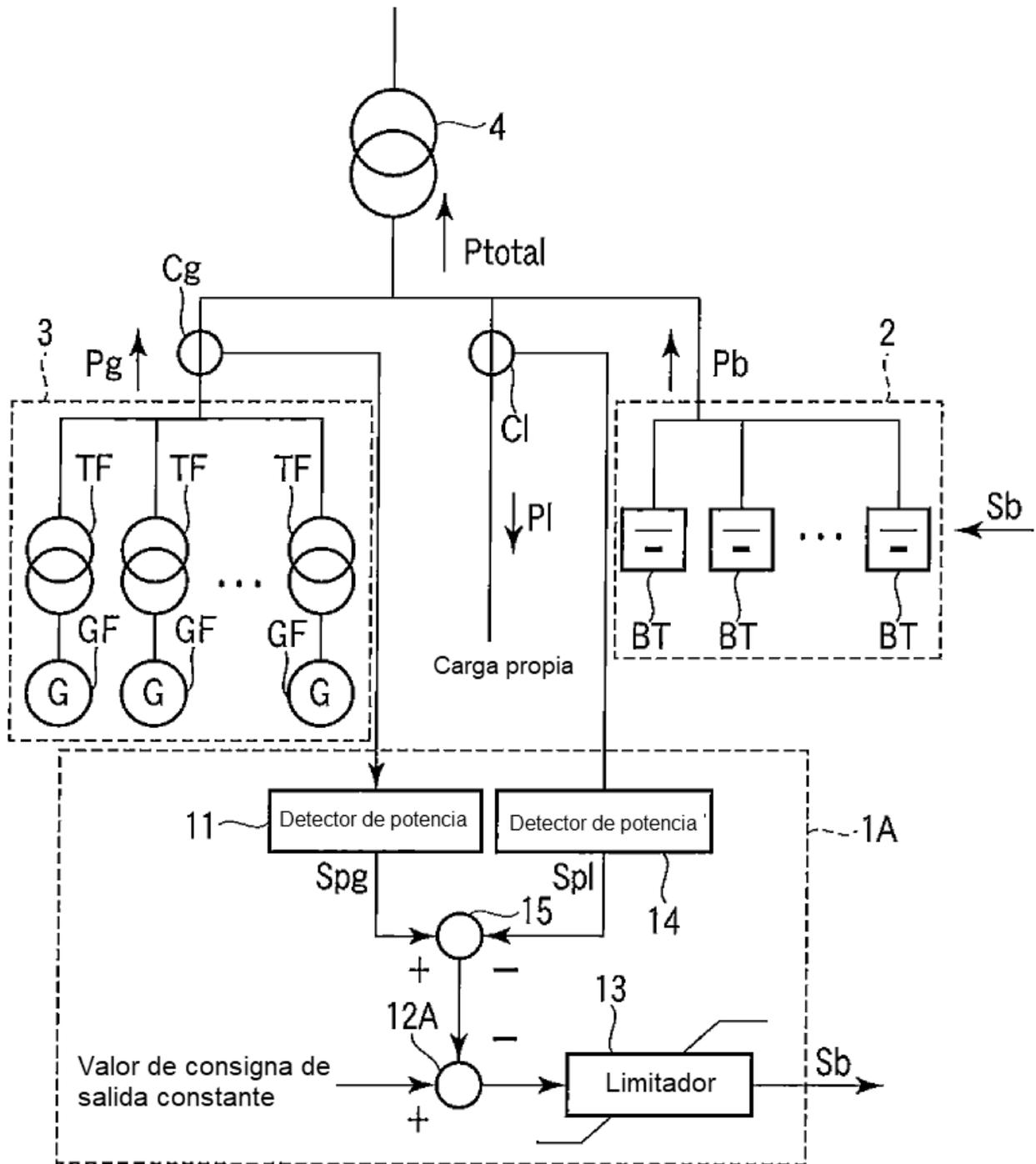


FIG. 2

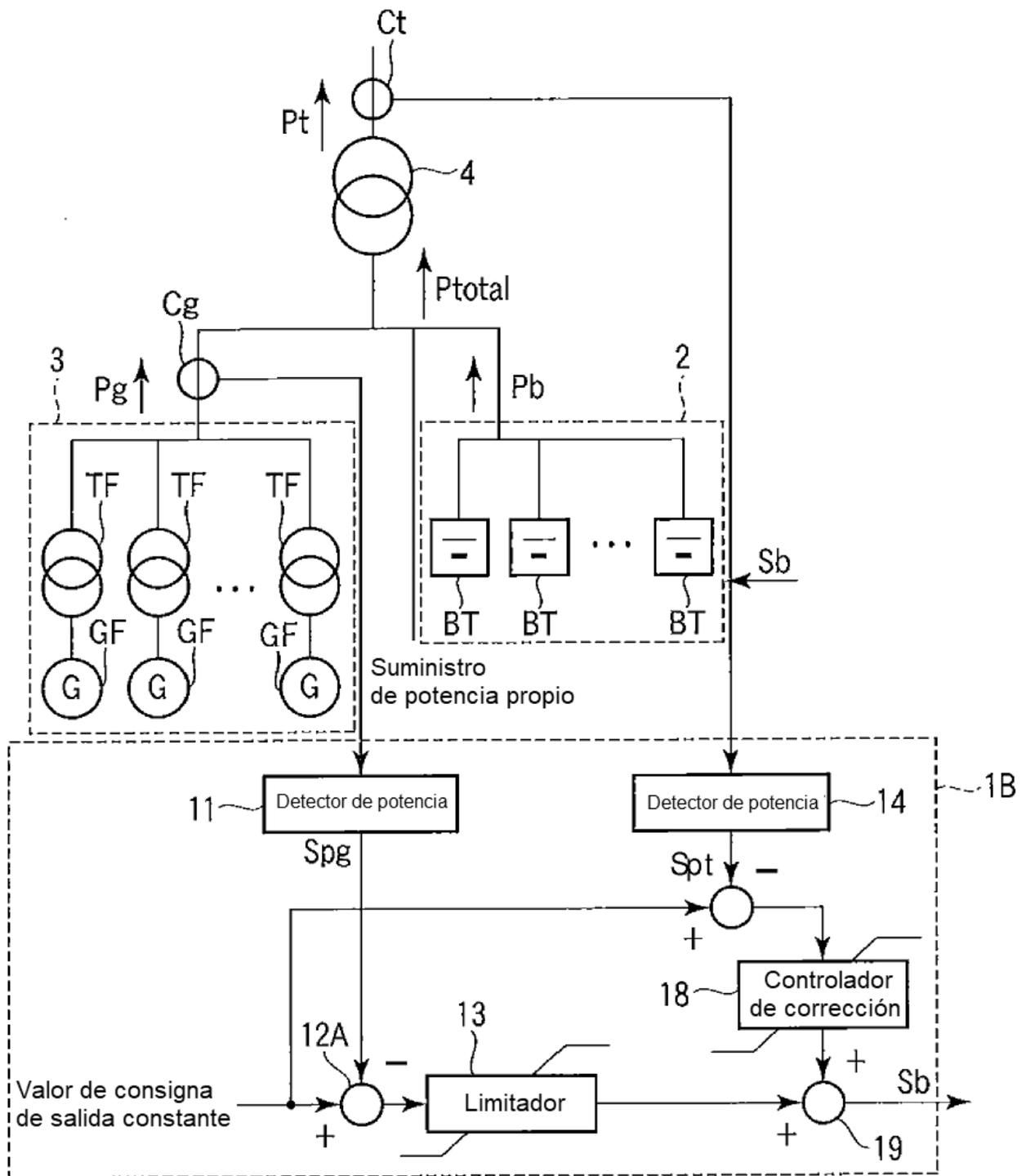


FIG. 3

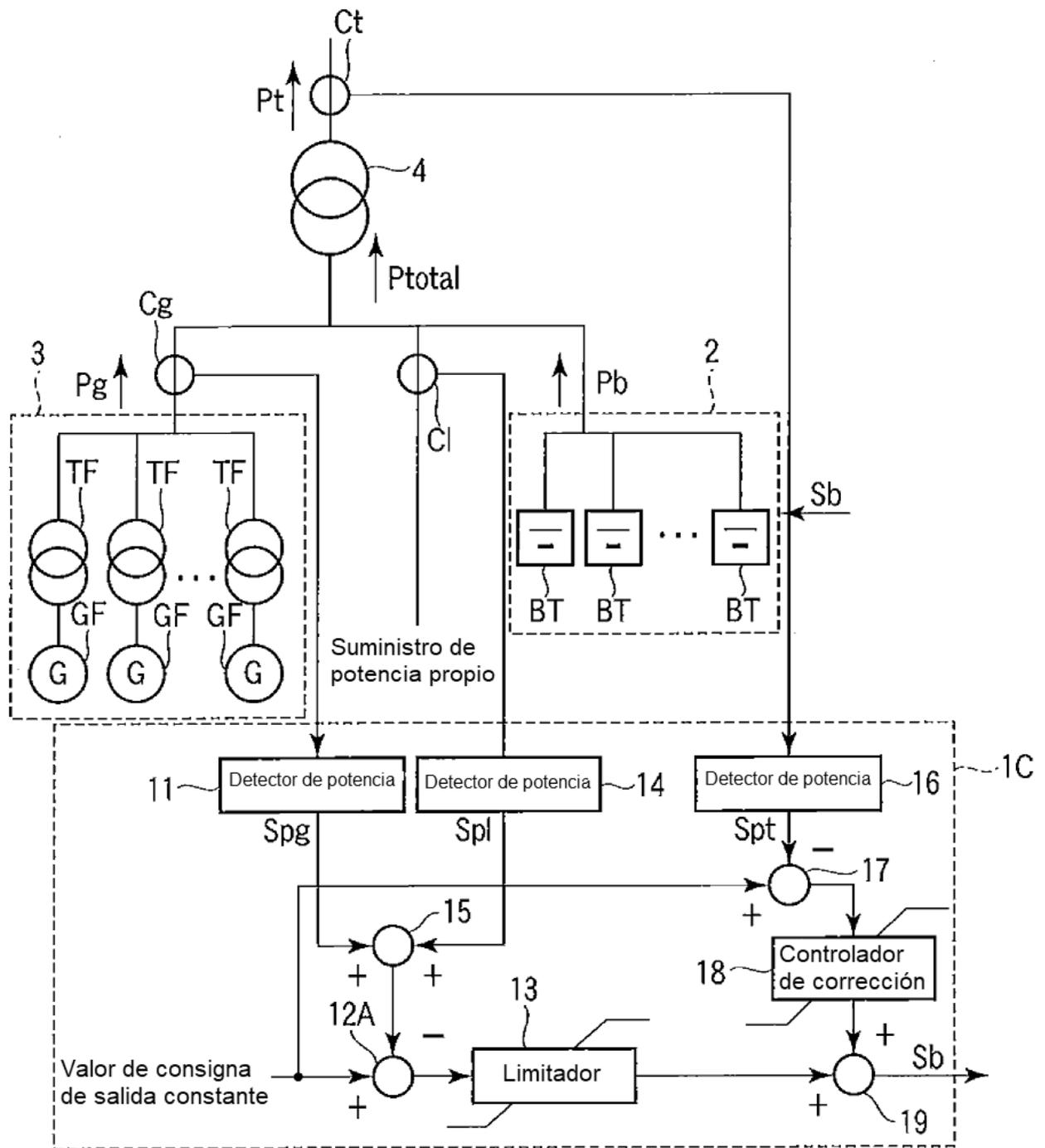


FIG. 4

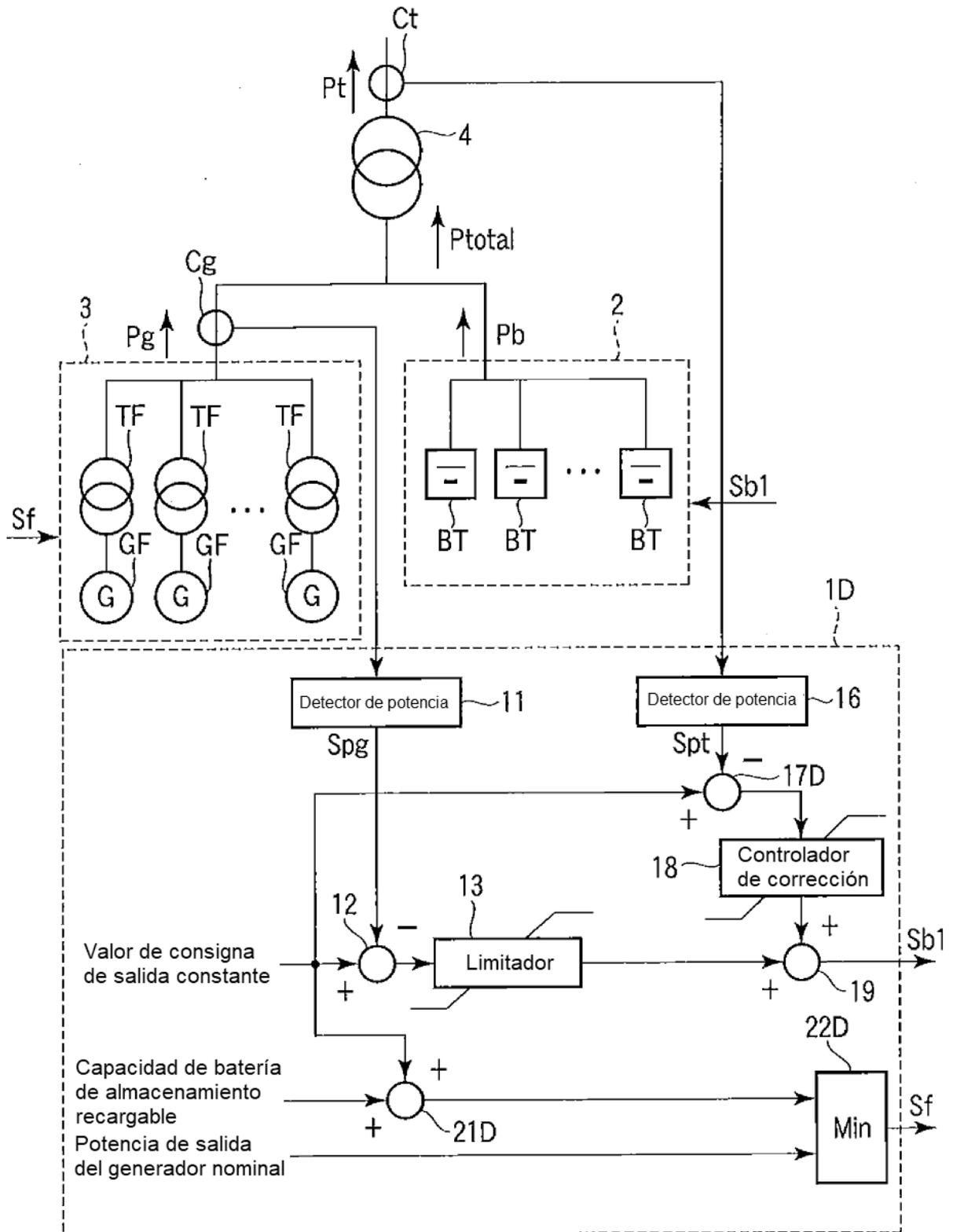


FIG. 5

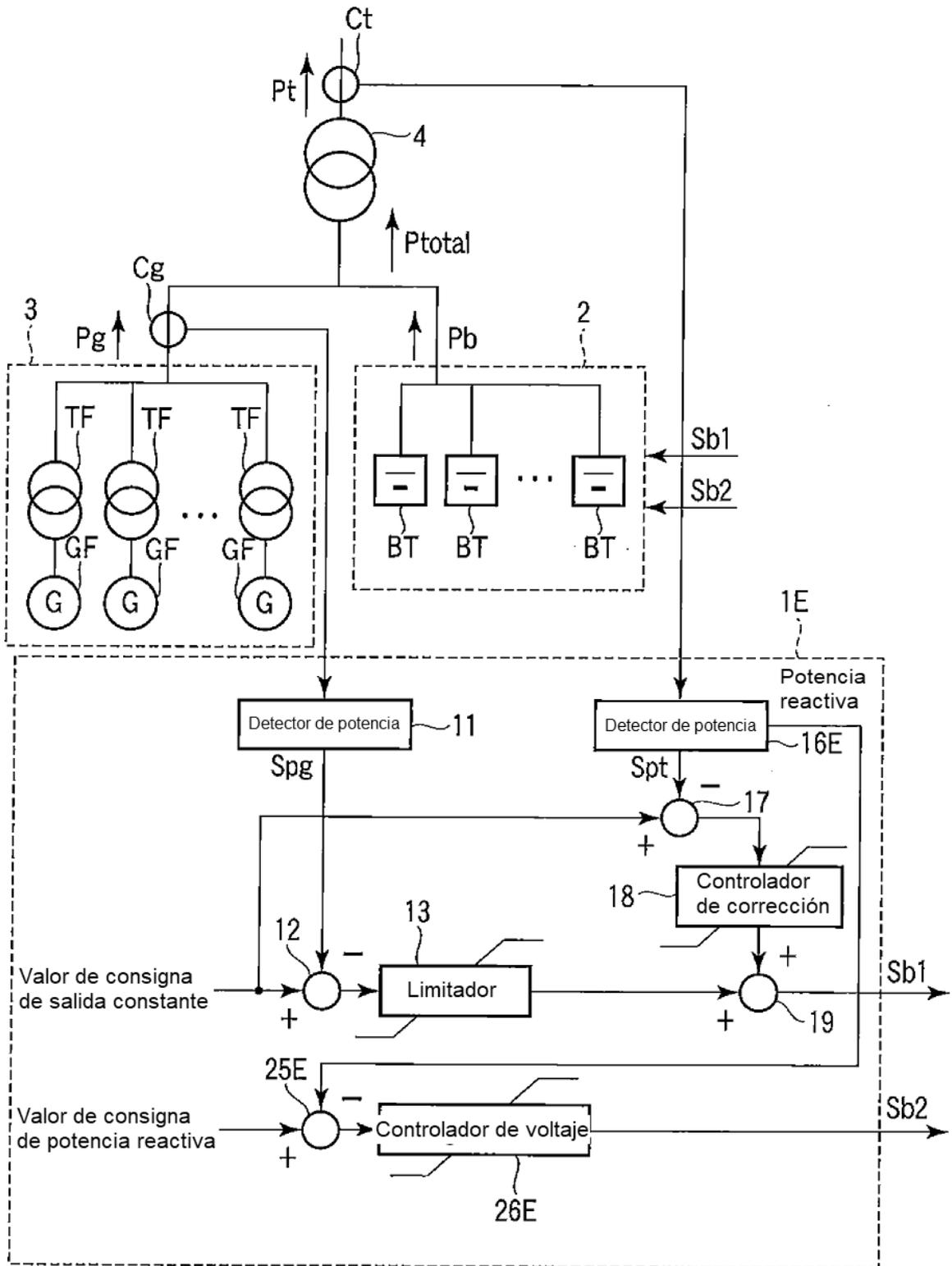


FIG. 6

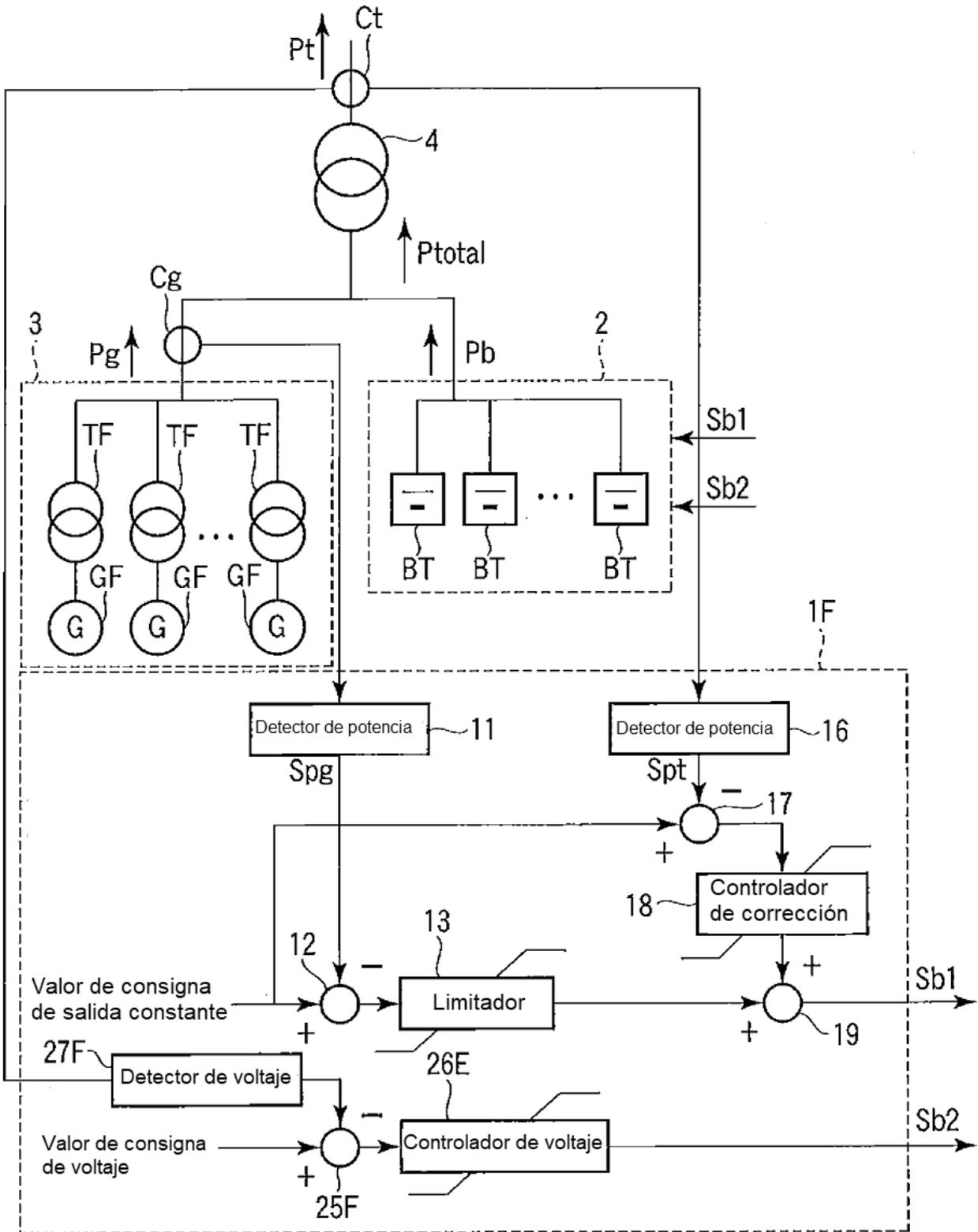


FIG. 7