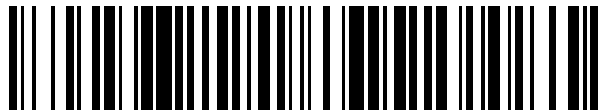


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 330**

51 Int. Cl.:

H02J 1/00 (2006.01)

H04L 12/10 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2009** **E 09173519 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2190094**

54 Título: **Procedimiento para facilitar corriente a los consumidores en un dispositivo de bus, así como un dispositivo de montaje en serie**

30 Prioridad:

20.11.2008 DE 102008058296

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

23.10.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS SCHWEIZ AG (100.0%)
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

**FICHTNER, NORBERT;
GÜNTHER, HARALD y
MUNZ, DIETER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 728 330 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

Procedimiento para facilitar corriente a los consumidores en un dispositivo de bus, así como un dispositivo de montaje en serie.

5 La invención se refiere a un procedimiento para facilitar la corriente a los consumidores en un dispositivo de bus según el preámbulo de la reivindicación 1 así como un dispositivo de montaje en serie según el preámbulo de la reivindicación 4. Dicho procedimiento y dicho dispositivo de montaje en serie se conocen por el documento de patente DE 101 47 924 A1. La invención también se refiere a un dispositivo de bus con un dispositivo de montaje en serie, así como un sistema de bus con dicho dispositivo de bus.

10 La FIGURA 1 muestra un sistema de bus típico, como es en el estado actual de la técnica. Comprende dos líneas de bus, a saber, una primera línea de bus 10 (Abus) y una segunda línea de bus 12 (Bbus). A las líneas de bus están conectados un gran número de dispositivos de bus 14. A modo de ejemplo, se muestran tres dispositivos de bus (dispositivo de bus 1, dispositivo de bus 2, dispositivo de bus n), que representan cualquier número n de dispositivos de bus. n puede llegar a ser muy grande, por ejemplo, alcanzar el número 256.

15 En el sistema de bus está previsto, a través de la línea de bus 10 y 12, alimentar los dispositivos de bus 14 al mismo tiempo con corriente y con señales de datos para seleccionar los dispositivos de bus 14. Una fuente de alimentación 16 recibe, a través de una entrada, una tensión de red típica de 230 V con una frecuencia de 50 Hz y la convierte en una tensión continua de entre 21 V y 30 V en la unidad 18. Entre la unidad 18 y la línea de bus 10 y 12, tiene lugar un desacoplamiento (unidad 20).

20 Debido a que tanto la tensión continua generada por la fuente de alimentación 18 como también las señales de datos se transmiten sobre la línea de bus 10 y 12, los dispositivos de bus 14 deben garantizar que la fuente de alimentación y la transmisión de datos no interfieran entre sí. Por ejemplo, la transmisión de datos podría verse atenuada por la fuente de alimentación en los usuarios del bus y, por lo tanto, reducir el alcance de la transmisión.

25 Por esta razón, en los dispositivos de bus según el estado de la técnica, se utilizaba un transformador de entrada relativamente grande y costoso que implica una carga inductiva relativamente alta que limita el número máximo de usuarios del bus.

Un procedimiento y un dispositivo para la fuente de alimentación sin un transformador de entrada se conoce según el documento DE 101 47 924 A1.

30 El dispositivo de montaje en serie de esta publicación se muestra esquemáticamente en la FIGURA 2. A través de dos terminales de entrada 22 y 23 se aplica la tensión del bus U_{BUS} . Conectada en serie se encuentra una fuente de corriente 24, con una caída de tensión U_{DIF} y un conmutador 26. La corriente I_{BUS} se convierte por la fuente de corriente en corriente I_{SP} . Después del conmutador 26, se encuentra un nodo 28, que está conectado a otro nodo 29 a través de un condensador C, que por lo tanto está conectado en paralelo a las entradas 22 y 23. En la FIGURA 2, en el lado derecho, en la salida 30, se encuentra disponible la tensión del dispositivo U_{VSP} , es decir, aislado de tierra (en la salida 32). La patente DE 101 47 924 A1 utiliza el enfoque de que U_{VSP} debería ser casi igual a U_{BUS} . Para habilitar la transmisión de datos, se tuvo que encontrar aquí una solución adicional. Para la transmisión de datos, el U_{BUS} cae unos pocos voltios y, por lo tanto, podría ser más pequeño que el U_{VSP} . Entonces la corriente I_{SP} y, por lo tanto, la I_{BUS} caerían a cero. Debido a este rápido y gran cambio de corriente, la transmisión de datos se ve afectada negativamente. Esto es contrario al hecho de que una gran cantidad de dispositivos de bus 14 deben estar conectados al bus de comunicación. El conmutador 26 ahora cambia a un circuito de derivación durante la transmisión de datos y la caída correspondiente del U_{BUS} , lo que permite que fluya una corriente I_{BYP} (corriente de "bypass").

Lo ideal es seleccionar la I_{BYP} para que durante la transmisión de datos la I_{SP} y, por lo tanto, también la I_{BUS} no cambien.

45 La conmutación mediante el conmutador 26 se realiza normalmente solo durante un período de tiempo muy corto, por ejemplo, durante 35 μ s. Durante este período de tiempo, sin embargo, se puede descargar el condensador C. Para recargar de nuevo el condensador después de cambiar a la posición 26 que se muestra en la Figura 2, la fuente de corriente 24 debe aumentar la corriente I_{SP} . Si la transmisión de datos dura mucho tiempo y se transmite un gran número de señales, la I_{SP} se incrementará de forma permanente mientras continúe la transmisión de datos. En promedio de tiempo, la I_{VSP} debe ser igual al valor de la I_{SP} que fluyó antes de la transmisión de datos. El promedio de tiempo se extiende sobre un gran número de operaciones de conmutación utilizando el conmutador 26.

50 También es necesario un aumento de la corriente I_{SP} cuando se cambia la carga aplicada al menos (de un consumidor) a los terminales 30 y 32. Si la carga aumenta rápidamente, la corriente U_{VSP} puede caer, lo que puede compensarse aumentando la I_{VSP} y, por lo tanto, la I_{SP} . La I_{BYP} también se activa cuando la U_{VSP} se vuelve tan grande, que la I_{SP} no puede fluir en la U_{VSP} , por ejemplo, incluso si se desconecta la carga en la U_{VCP} .

Se proporciona un amplificador operacional 34, para provocar un aumento de la I_{sp} . Su entrada negativa se proporciona con el terminal de salida 30 al que se aplica la U_{VSP} . La entrada positiva del amplificador operacional 34 está conectada a un terminal 36 al que se aplica una tensión de referencia V_{REF} , que generalmente es una tensión que depende de la U_{bus} , por ejemplo, es 2 V más pequeño que la U_{bus} . La salida del amplificador operacional 34 está conectada con el medio 38 para controlar la fuente de corriente 24, que recibe la señal de salida del amplificador operacional 34 y da las señales de control a la fuente de corriente 24.

Los medios de control 38 se pueden integrar también en la fuente de corriente 24.

Del documento DE 10 2005 002 753 B4, se sabe, por una disposición similar, que la fuente de corriente controlable limita la corriente I_{bus} . Como es sabido, una corriente se puede limitar usando un transistor controlable. La corriente que fluye desde el colector al emisor depende entonces de la aplicación de señales a la base. Son imaginables otras formas de limitar la corriente.

Además, el documento US 2004/0201931 A1 describe un sistema de suministro de energía múltiple configurable. Finalmente, el documento WO 2007/130017 A1 describe una interfaz de BUS de bucle alimentado y un procedimiento.

En la disposición según la FIGURA 1, se debe de garantizar que todos los dispositivos de bus 14 se puedan también alimentar con corriente incluso en casos extremos. Un caso extremo se produce cuando cada uno de los dispositivos de bus 14 extrae la corriente máxima I_{BUSmax} . La suma de las intensidades de corriente máximas I_{BUSmax} para todos los dispositivos de bus 14 no puede exceder la intensidad de corriente máxima que la fuente de alimentación 16 puede proporcionar. Por lo tanto, la posibilidad de extraer una corriente muy alta I_{BUSmax} por los dispositivos de bus significa que el número total de dispositivos de bus sea pequeño. Cuanto más pequeño sea la I_{BUSmax} , más dispositivos de bus se pueden conectar al Bus.

Es objetivo de la invención mostrar la manera de poder aumentar el número de dispositivos de bus que se pueden conectar a un Bus con una fuente de alimentación predeterminada sin que afecte al funcionamiento de los dispositivos de bus.

Este objetivo se resuelve mediante el procedimiento según la reivindicación 1 y el dispositivo de montaje en serie según la reivindicación 2. Según la invención, se proporcionan, además un dispositivo de bus con el dispositivo de montaje en serie según la invención, así como un sistema de bus con tales dispositivos de bus.

Por lo tanto, en el procedimiento según la invención, la intensidad de corriente máxima respectiva de la corriente del bus se puede limitar por un valor de la fuente de corriente, que depende de la intensidad de corriente de la corriente proporcionada por la fuente de corriente y/o de la intensidad de corriente de la corriente que fluye sobre las salidas (terminales de carga) y/o de la tensión aplicada a los terminales de carga y/o la temperatura medida en o sobre el dispositivo de bus y/o que depende de al menos una derivada temporal de estas magnitudes.

La invención se basa en el reconocimiento de que no tiene sentido fijar una intensidad de corriente máxima para la corriente del bus en todas las situaciones, porque entonces inevitablemente se elegiría muy alta. Es más ventajoso hacer que la intensidad de corriente máxima de la corriente del bus dependa de las condiciones existentes. Si se hacen dependientes de la intensidad de la corriente de la corriente de la fuente de corriente respectiva proporcionada por la fuente de corriente, de la intensidad de la corriente de carga y/o de la corriente de carga o sus derivados de tiempo, la regulación prevista puede funcionar de manera eficaz y garantizar un estado estable del sistema en general. En particular, se evitan de forma fiable los excesos de corriente del bus.

La fuente de corriente limita la intensidad de corriente máxima de la corriente del bus a la suma de una constante y un múltiplo de k de la intensidad de corriente de la fuente de corriente, donde k es un número real. Por la constante, que también puede ser igual a cero, se define un Offset, que hace que el sistema sea estable, a partir de la intensidad de corriente de la corriente proporcionada por la fuente de corriente, especialmente a intensidades de corriente bajas. Por medio del segundo sumando $k > 1$ y $k < 2$, se produce que la corriente del bus sea siempre como máximo mayor en un cierto porcentaje que la corriente de la fuente de corriente. El sistema sigue funcionando de forma estable. Dado que se evitan los rebasamientos en la corriente del bus, no es necesario diseñar todo el sistema de tal manera que tales rebasamientos puedan interceptarse. Por un suministro de corriente determinado, se puede usar en total más dispositivos de bus idénticos en los que se implementa el procedimiento según la invención.

También se pretende que la fuente de corriente controlada, como es sabido por el estado de la técnica, también limite la derivación temporal de la intensidad de la corriente, por lo tanto, causa que, en caso de cambios en la intensidad de la corriente del bus, no cambie por unidad de tiempo por valores de intensidad de corriente que exceden de un valor límite. Los saltos de carga no repercuten de forma inmediata en la corriente del bus. En particular, los efectos de los saltos de carga no se interpretan erróneamente como información transmitida.

En el dispositivo de montaje en serie según la invención, se pueden poner medios para el control de la fuente de corriente controlable, para provocar que la fuente de corriente limite la corriente del bus a una intensidad de corriente del bus máxima, que depende al menos de una magnitud predeterminada que está incluida en el grupo, que comprende:

- 5 a) la intensidad de corriente de la corriente suministrada por la fuente de corriente,
- b) la intensidad de corriente de la corriente que fluye a través de una salida (conexión de carga),
- c) la tensión aplicada entre las salidas (terminales de carga),
- d) la temperatura que prevalece en o sobre el dispositivo de bus,
- e) la primera derivación temporal
- 10 f) la segunda derivación temporal y
- g) una derivada temporal mayor de una de las magnitudes a) hasta d).

Preferentemente, estas magnitudes no influyen indirectamente en los medios de control, sino que los medios de control reciben valores medidos de las magnitudes. Por lo tanto, se proporcionan preferiblemente medios para medir la magnitud predeterminada, los cuales están acoplados a los medios de control (y por lo tanto pueden transmitir señales de medición a los mismos).

Como almacenamiento temporal en la regulación sirve un acumulador de energía (en particular un condensador), que está conectado en paralelo a los terminales de carga.

A continuación, se describirá una realización preferente de la invención con referencia a los dibujos, en los que

la FIGURA 1 ilustra esquemáticamente un sistema de bus según el estado de la técnica;

20 la FIGURA 2 ilustra esquemáticamente un dispositivo de montaje en serie según el estado de la técnica;

la FIGURA 3 ilustra esquemáticamente un dispositivo de montaje en serie según la invención;

la FIGURA 4 ilustra esquemáticamente el comportamiento temporal de una corriente de bus que fluye a través de los terminales de entrada 22 y 23 sin y con el uso del procedimiento según la invención en una situación específica.

25 El dispositivo de montaje en serie de acuerdo con el estado de la técnica que se describió anteriormente y se ilustra en la Figura 2, a saber, el documento de patente DE 101 47 924 A1, se modifica según la invención de la siguiente manera: Se usa una fuente de corriente 40 en lugar de la fuente de corriente anterior 24, que tiene la propiedad de que puede limitar la intensidad de corriente de la corriente del bus I_{BUS} . Una fuente de corriente con estas propiedades ya se ha descrito en el documento de patente DE 10 2005 002 753 B4. Los medios de control 38 anteriores se reemplazan por

30 medios 42, que ya no tienen exclusivamente una función de control puro, sino que tienen un efecto regulador. Para poder hacer esto, además de la salida del amplificador operacional 34, los medios de control 42 se abastecen de un valor medido relativo a la intensidad de la corriente, dada por la fuente de corriente 40, de la corriente de la fuente de corriente I_{SP} , la cual se mide por los medios 44, representados simbólicamente, para medir de la intensidad de la corriente.

35 Del mismo modo, se proporcionan medios 46 para medir la intensidad de corriente I_{VSP} , es decir, la corriente de carga que fluye a través de las salidas 30 y 32 que actúan como terminales de carga para conectar con los consumidores y los medios 46 para medir la intensidad de corriente suministran un resultado de medición a los medios de control 42. Finalmente, también se proporciona un sensor de temperatura 48, que suministra sus valores medidos a los medios de control 42. Los medios de control 42 pueden evaluar los valores medidos que se le suministran y, dependiendo de estos, dar comandos de control a la fuente de corriente 40 controlable, de modo que limite la intensidad de corriente

40 de la corriente I_{BUS} teniendo en cuenta dichos valores medidos.

La ilustración en la FIGURA 3 es solo ejemplar. En el dispositivo de montaje en serie que se muestra en la FIGURA 3, todas las posibilidades ofrecidas por la presente invención se pueden usar simultáneamente y también en paralelo.

La invención ya se ha realizado cuando los medios 42 para seleccionar una fuente de corriente 40 controlable reciben señales solo de uno de los medios 44, 46 y 48 para medir o solo del amplificador operativo 34. En este último caso,

debe observarse que, a diferencia de la representación según la FIGURA 2, se utiliza una fuente de corriente 40 que puede limitar la corriente I_{BUS} .

Las ventajas de una realización que solo requiere de los medios 44 para medir la intensidad de corriente de la fuente de corriente I_{SP} se describirán a continuación con referencia a la FIGURA 4.

5 Esto representa el curso temporal de la intensidad de la corriente I_{VSP} y dependiendo de esto, la intensidad de la corriente I_{BUS} .

10 En el momento t_0 , el sistema debe estar estabilizado, es decir, se establece un estado regulado debido a la presencia de los medios de control 42, en el que la intensidad de corriente es $I_{VSP} = I_0$ y al mismo tiempo $I_{BUS} = I_0$. En otras palabras, la fuente de corriente 40 controlable proporciona la corriente del bus I_{BUS} más o menos directamente a los consumidores. En el momento t_1 , resulta ahora un salto de carga correspondiente a la curva discontinua K_1 , es decir la corriente I_{VSP} salta espontáneamente del valor I_0 al valor I_{VSP1} . Sin la medida conforme a la invención ahora sigue la corriente del bus de la curva K_2 .

15 La fuente de corriente 40 controlable limita el aumento de la intensidad de corriente $\frac{di}{dt}$. Por lo tanto, la corriente del bus I_{BUS} no puede ascender directamente de la misma manera que lo hace la corriente de carga I_{VSP} . En la sección de la curva K_{2a} , la corriente de bus I_{BUS} asciende gradualmente. En esta fase, la corriente del bus I_{BUS} está por debajo de la corriente de carga I_{VSP} . Esto es posible porque el condensador C se descarga. Después de que la corriente del bus I_{BUS} alcanza exactamente el valor I_{VSP1} , el condensador C se recarga de nuevo. En esta fase, de acuerdo con la sección de curva K_{2b} , la corriente de bus I_{BUS} continúa aumentando hasta alcanzar el valor máximo $I_{BUSmax1}$. A continuación, la intensidad de corriente del bus disminuye de nuevo, por lo que su cambio temporal esta predeterminado por la fuente de corriente 40 controlable. En el momento t_3 , el sistema se estabiliza de nuevo, la corriente del bus vuelve a ser igual a la corriente de carga.

20

25 En la invención, la corriente máxima del bus está limitada ahora a un valor $I_{BUSmax2}$, que depende del valor I_{VSP1} , que por ejemplo surge de fórmula $I_{BUSmax2} = k \cdot I_{VSP1} + cst$. Entonces, la corriente del bus I_{BUS} excede la corriente de carga para recargar de nuevo al condensador C, pero en el momento t_4 la corriente del bus cesa su aumento de acuerdo con la curva K_3 y permanece en la intensidad de corriente máxima del bus $I_{BUSmax2}$ hasta el momento t_5 . Posteriormente, la corriente del bus disminuye hasta que nuevamente es igual a la corriente de carga I_{VSP1} en el momento t_6 . El momento t_6 está detrás del momento t_3 , porque la corriente del bus carga el condensador C con menos rapidez.

30 La invención es particularmente ventajosa porque no es necesario proporcionar la posibilidad para un dispositivo de bus predeterminado de que fluya el bus $I_{BUSmax1}$. Dado que la corriente $I_{BUSmax2}$ solo tiene que fluir cuando la corriente de carga salta a un valor de corriente I_{VSP1} , y como esto se aplica de manera análoga a otros saltos de carga, en el sistema de bus, configurado como se muestra en la FIGURA 1, el suministro de corriente 16 no tiene que ser excesivamente grande para un número limitado de dispositivos de bus 14. En comparación con el dispositivo de montaje en serie de la Figura 2, se pueden conectar en la misma fuente de alimentación 16 más dispositivos de bus al bus, cuando se usa el dispositivo de montaje en serie de acuerdo con la FIGURA 3 y el procedimiento según la invención.

35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para facilitar corriente a los consumidores en un dispositivo de bus (14) que está acoplado a un bus (10, 12) a través de dos terminales de entrada (22, 23) de tal manera que el dispositivo de bus (14) se alimenta al mismo tiempo con tensión y señales de datos para seleccionar el dispositivo de bus (14), en el que una fuente de corriente (40) controlable se asigna a uno (22) de estos terminales de entrada, que proporciona una corriente de la fuente de corriente (I_{SP}) en el lado asignado al usuario y recibe para esto una corriente del bus (I_{BUS}) en el lado del terminal de entrada (22), en donde una corriente de carga (I_{VSP}) dependiente de la corriente de la fuente de corriente (I_{SP}) y de otros elementos tipo un acumulador de energía (C) conectado en paralelo con los terminales de carga (30, 32) fluyen sobre el consumidor y así ajusta la tensión de carga (U_{VSP}) al consumidor,
- 5
- 10
- caracterizado porque,
- la fuente de corriente (40), en caso de cambios en la intensidad de la corriente del bus (I_{BUS}), hace que esta no cambie a valores de intensidad de corriente por unidad de tiempo que exceden un valor límite y la fuente de corriente (40) limita la intensidad de corriente máxima respectiva de la corriente del bus (I_{BUS}) a un valor ($I_{BUSmax2}$) que depende de la intensidad de la corriente de carga (I_{VSP}), la fuente de corriente (40) limita la intensidad de corriente máxima ($I_{BUSmax2}$) de la corriente del bus (I_{BUS}) a la suma de una constante y un múltiplo de k de la intensidad de la corriente de la fuente de corriente (I_{SP}) con k igual a un número real, en el que $k > 1$ y $k < 2$.
- 15
2. Dispositivo de montaje en serie para un aparato de bus (14) que comprende dos terminales de entrada (22, 23) para conectar el dispositivo de bus (14) a un bus (10, 12) para alimentar el dispositivo de bus (14) al mismo tiempo con tensión y con señales de datos para seleccionar el aparato de bus (14), y con terminales de carga (30, 32) para conectar al menos un consumidor eléctrico, en el que cada terminal de carga (30, 32) está acoplado a un terminal de entrada (22, 23) y un acumulador de energía (C) está conectado en paralelo con los terminales de carga (30, 32), y en la que una fuente de corriente (40) controlable por los medios (42) de control está dispuesta en la conexión de un primer (22) de los terminales de entrada con un primer terminal de carga (30), que es configurado para limitar una corriente de bus (I_{BUS}) que fluye sobre el primer terminal de entrada (22),
- 20
- 25
- caracterizado porque,
- los medios (42) de control están adaptados para que la fuente de corriente (40), en caso de cambios en la intensidad de la corriente del bus (I_{BUS}), haga que ésta no cambie a valores de intensidad de corriente por unidad de tiempo que exceden un valor límite, y la fuente de corriente limita la corriente del bus (I_{BUS}) a una intensidad de corriente máxima ($I_{BUSmax2}$), que depende de la corriente (I_{VSP}) que fluye sobre la primera terminal de carga (30), de manera que la fuente de corriente (40) limita la intensidad de corriente máxima ($I_{BUSmax2}$) de la corriente del bus (I_{BUS}) a la suma de una constante y un múltiplo de k de la intensidad de corriente de la fuente de corriente (I_{SP}) con k igual a un número real, en el que $k > 1$ y $k < 2$.
- 30
- 35
3. Dispositivo de montaje en serie según la reivindicación 2, que comprende medios (44, 46, 48, 34) para medir la magnitud predeterminada que están acoplados a los medios (42) de control.
4. Dispositivo de bus que comprende un dispositivo de montaje en serie según una de las reivindicaciones 2 a 3, en el que al menos un consumidor eléctrico está conectado a los terminales de carga (30, 32) en el dispositivo de bus.
- 40
5. Sistema de bus que comprende un bus (10, 12) y una pluralidad de dispositivos de bus (14) conectados al mismo, de los cuales al menos uno es un dispositivo de bus que comprende las características según la reivindicación de la patente 4, en el que, preferiblemente, todos los dispositivos de bus tienen un dispositivo de montaje en serie según una de las reivindicaciones 2 a 3.

FIG 1

Estado de la técnica

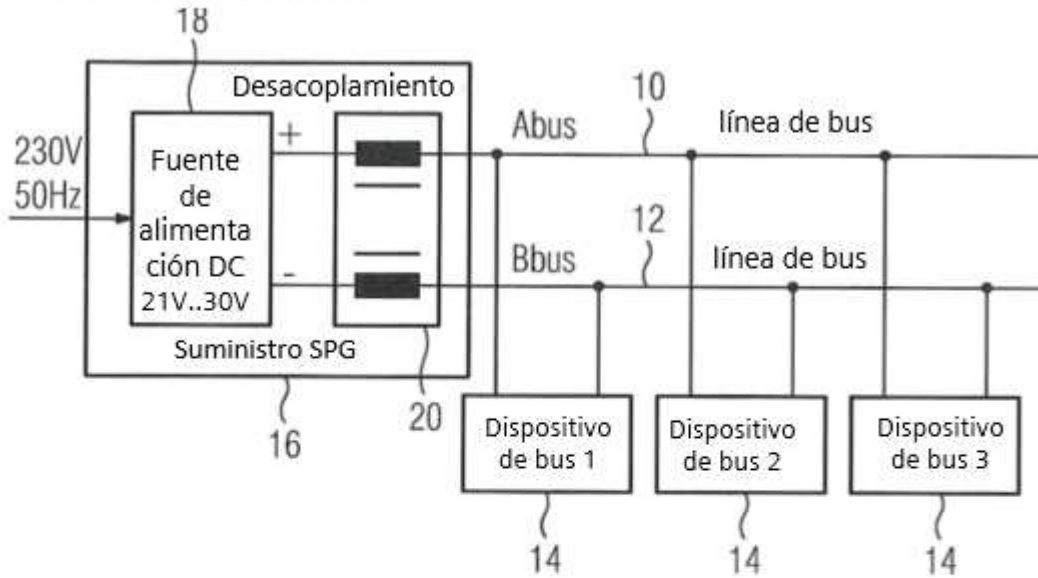


FIG 2

Estado de la técnica

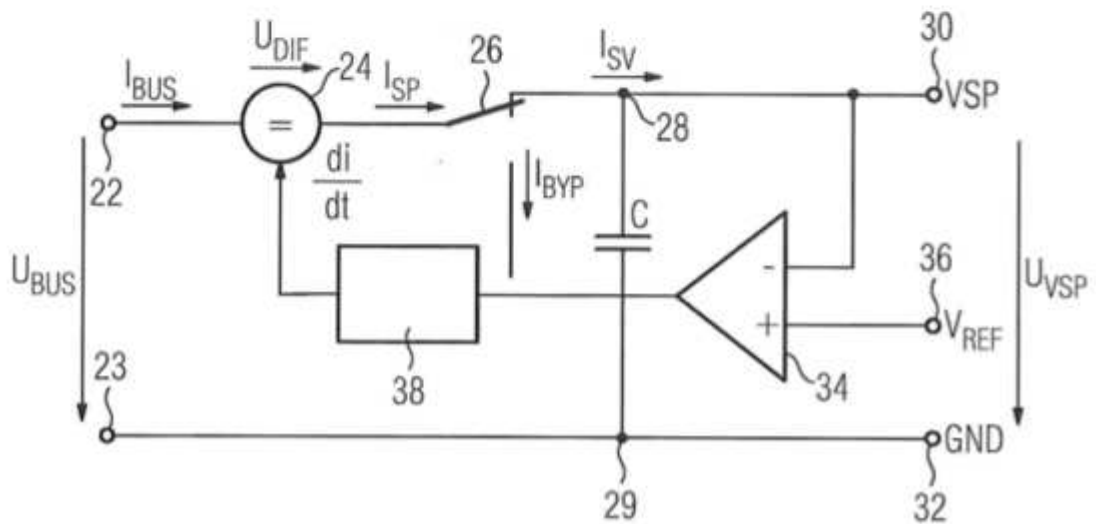


FIG 3

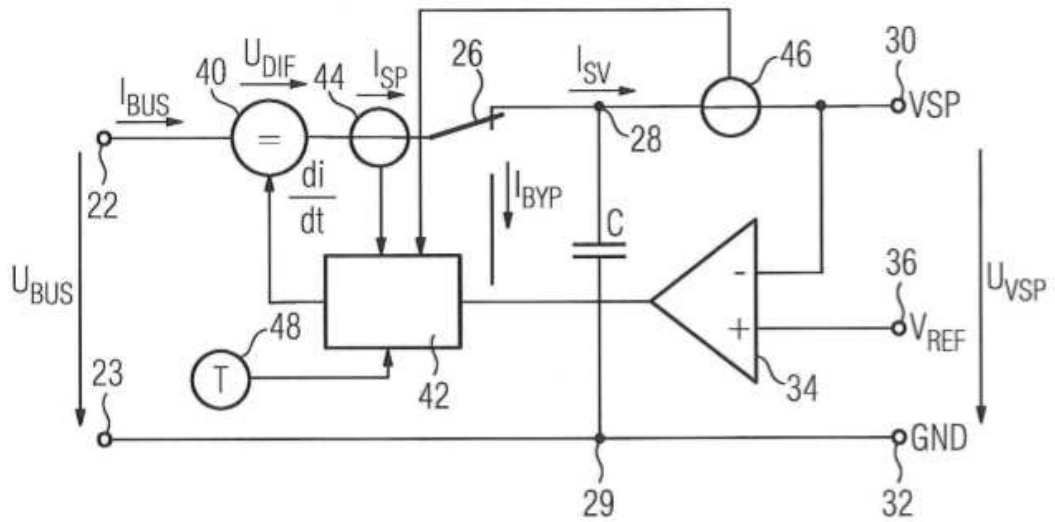


FIG 4

