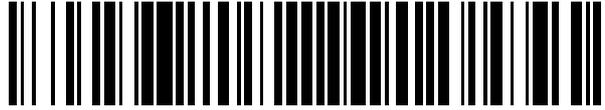


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 231**

51 Int. Cl.:

H04B 3/56

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2003 E 03788807 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 1579592**

54 Título: **Sistema de transmisión electrónica y procedimiento para la transmisión de señales de datos**

30 Prioridad:

24.12.2002 DE 10261002
15.01.2003 DE 10301317

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.08.2015

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE

72 Inventor/es:

WIZEMANN, THOMAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 544 231 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

Sistema de transmisión electrónica y procedimiento para la transmisión de señales de datos

La invención se refiere a un sistema de transmisión electrónica para la transmisión de señales de datos a través de una línea de suministro de corriente. Además, la invención se refiere a un procedimiento correspondiente.

5 Estado de la técnica

Tales sistemas y procedimientos se conocen, en principio, en el estado de la técnica, por ejemplo como los llamados Sistemas-PLC Power-Line-Communication. Un sistema de este tipo se representa en la figura 4 y se explica en detalle a continuación. Comprende una línea de suministro de corriente 110 para la transmisión de potencia eléctrica desde una fuente de potencia 105, que presenta, en general, un transformador, hasta un consumidor final 120. Además de la transmisión de potencia eléctrica, la línea de suministro de corriente 110 sirve también para la transmisión de señales de datos entre un primer aparato de datos 130-1 y un segundo aparato de datos 130-2. Los dos aparatos de datos son alimentados, no necesariamente, a través de la línea de suministro de corriente 110 con potencia eléctrica, pero no son alimentados con señales de datos. Los dos aparatos de datos 130-1 y 130-2 están conectados, respectivamente, a través de instalaciones de acoplamiento 140-1 y 140-1 y 140-2 asociadas individualmente a ellos, en la línea de suministro de corriente 110.

La figura 5 muestra diferentes ejemplos de realización conocidos en el estado de la técnica para instalaciones de acoplamiento adecuadas 140-1 y 140-2. La figura 5a muestra un primer ejemplo de realización conocido para una instalación de acoplamiento de este tipo. Muestra un acoplamiento galvánico, en el que la instalación de acoplamiento consiste solamente en una línea electrónica que está conectada en la línea de suministro de corriente 110. La figura 5b muestra un segundo ejemplo de realización para una instalación de acoplamiento conocida. En este llamado acoplamiento capacitivo se acopla una señal de datos C_k sobre la línea de suministro de corriente 110. Es importante que en este acoplamiento capacitivo – exactamente como en el acoplamiento galvánico – una señal de datos acoplada sobre la línea de suministro de corriente 110 se propague en ambas direcciones, es decir, hacia la derecha y hacia la izquierda en la figura 5b sobre la línea de su ministro de corriente 110. A la inversa, el acoplamiento galvánico y el acoplamiento capacitivo son adecuados también para acoplar tanto señales, que son transportadas desde la derecha, como también señales, que son transportadas desde la izquierda a través de la línea de suministro de corriente 110, a través del condensador de acoplamiento C_k hasta el aparato de datos 130 correspondiente.

La figura 5c muestra finalmente un ejemplo de realización conocido para un acoplamiento inductivo. La señal de datos se acopla en la línea electrónica 5 representada en la figura 5c como bucle vertical y entonces se acopla en virtud de un acoplamiento magnético entre esta línea 5 y la línea de suministro de corriente 110 sobre ésta. Este acoplamiento inductivo se mejora esencialmente a través de un núcleo anular magnético 6. A diferencia del acoplamiento galvánico o del acoplamiento capacitivo, el acoplamiento inductivo depende de la dirección. Es decir, que de acuerdo con la dirección de la corriente a través de la línea eléctrica 5 y, por lo tanto, de acuerdo con la dirección de acoplamiento de la señal de datos, ésta o bien se propaga solamente hacia la izquierda o hacia la derecha, partiendo desde el punto de acoplamiento sobre la línea de suministro de corriente 110.

Como se indica en la figura 4, el acoplamiento de los aparatos de datos se realiza con preferencia de forma capacitiva. Esto tiene como consecuencia en la disposición mostrada en la figura 4 que las señales de datos, que son emitidas desde el aparato de datos 130-1, se propagan sobre la instalación de acoplamiento capacitivo 140-1 desde allí tanto hacia la derecha como también hacia la izquierda a través de la línea de suministro de corriente 110. Una propagación ininterrumpida de las señales de datos hacia la izquierda en la figura 4 a la fuente de potencia 105 tendría el inconveniente, especialmente cuando esta fuente de potencia comprende un transformador, de que las señales de datos se cargarían de esta manera muy fuertemente; se produciría un cortocircuito de las señales de datos en el arrollamiento secundario del transformador, lo que significaría una pérdida considerable de potencia para la señal de datos. Para impedir tal pérdida de potencia, pero también la propagación de interferencias generadas en la fuente de potencia 105 sobre la línea de suministro de corriente 110 y, por lo tanto, sobre las señales de datos, entre la fuente de potencia 105 y la instalación de acoplamiento 140-1 está prevista una bobina de estrangulamiento 150-1. Una función correspondiente tiene también la bobina de estrangulamiento 150-1 prevista en el extremo del consumidor final de la línea de suministro de corriente 110. También impide, por una parte, que señales de datos lleguen al consumidor final 120 y, por otra parte, que interferencias que proceden desde el consumidor final 120 se propaguen sobre la línea de suministro 110 en dirección a la fuente de potencia 105 y perturben una transmisión eventual de señales de datos.

La utilización habitual de las bobinas de estrangulamiento 150-1, 150-2 tiene, además de las ventajas mostradas, sin embargo, el inconveniente de que especialmente en líneas de suministro de corriente 110 para altas potencias es muy grande y cara.

La solicitud de patente francesa FR 2 682 837 A publica un circuito de acoplador direccional para la transmisión de

señales de datos a través de una línea de suministro de corriente.

La solicitud de patente alemana DE 36 34 142 A1 publica una disposición de circuito para la transmisión de informaciones en direcciones opuestas entre sí a través de un transformador de separación.

5 Partiendo de este estado de la técnica, el cometido de la invención es desarrollar un sistema de transmisión eléctrico conocido y un procedimiento para la transmisión de señales de datos a través de una línea de suministro de corriente, en el que se utilizan bobinas de estrangulamiento para la liberación de las señales de datos de cargas e interferencias, de tal manera que las bobinas de estrangulamiento son innecesarias, sin que se carguen o perturben las señales de datos durante su transmisión. Este cometido se soluciona por medio del objeto de la reivindicación 1 de la patente. Dicho con mayor exactitud, la solución se realiza especialmente porque al menos una de las instalaciones de acoplamiento está configurada como acoplador direccional.

Ventajas de la invención

15 Esta configuración de acuerdo con la invención de la instalación de acoplamiento tiene la ventaja de que las bobinas de estrangulamiento conocidas a partir del estado de la técnica son innecesarias y, por lo tanto, se pueden ahorrar los costes y el volumen de construcción en el sistema de transmisión electrónica de acuerdo con la invención. De acuerdo con una primera configuración ventajosa del transmisor reivindicado, está previsto un primer acoplador direccional en el extremo del lado de la fuente de potencia de la línea de suministro de corriente. Éste está configurado con preferencia de manera que acopla señales de datos emitidas desde el primer aparato de datos asociado al mismo solamente en dirección al extremo del lado del consumidor final de la línea de suministro de corriente sobre ésta y transmite señales de datos, que recibe procedentes desde esta dirección, también solamente al primera aparato de datos asociado al mismo. Tal configuración del acoplador direccional con respecto a su acción de dirección ofrece la ventaja de que no se acoplan y de esta manera se cargan señales de datos en la fuente de potencia. Además, las interferencias eventuales que proceden desde la fuente de potencia no se pueden acoplar en el primer aparato de datos.

25 De acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la invención, en el extremo del lado del consumidor de la línea de suministro de corriente está previsto un acoplador direccional. De acuerdo con la invención, este acoplador direccional está configurado de tal manera que acopla señales de datos emitidas desde el segundo aparato de datos asociado al mismo solamente en dirección al extremo del lado de la fuente de potencia de la línea de suministro de corriente sobre ésta y transmite señales de datos, que recibe procedentes desde esta dirección, también sólo al segundo aparato de datos asociado al mismo. En virtud de una acción de dirección ajustada de esta manera del acoplador direccional en el extremo del lado del consumidor de la línea de suministro de corriente, las interferencias que proceden del terminal no son acopladas en el segundo aparato de datos. Además, eventuales interferencias que proceden desde el consumidor final no son acopladas en el segundo aparato de datos., Las interferencias de proceden desde la fuente de potencia pueden ser acopladas, en efecto, en principio, en virtud de la acción de dirección de este acoplador direccional en el segundo aparato de datos; pero en virtud de la longitud, en general, muy grande de la línea de suministro de corriente son amortiguadas fuertemente.

35 Para frecuencias de modulación por debajo de una primera frecuencia umbral predeterminable, con las que se modulan las señales de datos a una frecuencia portadora, es ventajoso que el acoplador direccional esté configurado como una combinación técnica de circuito de una conexión inductiva y de una conexión capacitiva.

40 Para frecuencias de modulación por encima de una segunda frecuencia umbral predeterminable se ofrece configurar el acoplador direccional esencialmente en forma de una línea de acoplamiento, que está guiada al menos por secciones paralelamente a la línea de suministro y está en interacción electromagnética con ésta.

Otras configuraciones ventajosas del sistema de transmisión reivindicado son objeto de las reivindicaciones dependientes.

45 El cometido mencionado anteriormente de la invención se soluciona, además, por medio de un procedimiento para la transmisión de señales de datos a través de una línea de suministro de corriente. Las ventajas de este procedimiento corresponden al sistema de transmisión electrónica reivindicado.

Dibujos

Se adjuntan a la descripción, en general, cinco figuras, en las que:

La figura 1 muestra un sistema de transmisión de acuerdo con la invención.

50 La figura 2 muestra un primer ejemplo de realización para un acoplador direccional de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización para un acoplador direccional de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra un sistema de transmisión electrónica de acuerdo con el estado de la técnica; y

La figura 5 muestra diferentes instalaciones de acoplamiento del estado de la técnica con

Figura 5a un acoplamiento galvánico conocido;

Figura 5b un acoplamiento capacitivo conocido; y

5 Figura 5c un acoplamiento inductivo conocido.

Descripción de los ejemplos de realización

La figura 1 muestra un sistema de transmisión electrónica 100 de acuerdo con la invención para la transmisión de potencia eléctrica y de señales de datos a través de una línea de suministro de corriente 110. La potencia eléctrica es transmitida desde una fuente de potencia 105 a través de la línea de suministro de corriente 110 hasta un consumidor final 120. Al consumidor final no se transmiten señales de datos. Un intercambio de señales de datos solamente tiene lugar entre un primer aparato de datos 130-1 y un segundo aparato de datos 130-2. La transmisión de las señales de datos entre estos aparatos de datos 130 se realiza a través de la línea de suministro de corriente 110. Con esta finalidad, las señales de datos son acopladas y desacopladas, respectivamente, con la ayuda de instalaciones de acoplamiento 160-1 y 160-2 configuradas como acopladores direccionales sobre la línea de suministro de corriente 110. A cada aparato de datos 130-1, 130-2 está asociado un acoplador direccional 160-1, 160-2 propio.

La línea de suministro de corriente 110 se extiende a través de ambos acopladores direccionales 160-1 y 160-2, de manera que la transmisión de potencia desde la fuente de potencia 105 hasta el consumidor final 120 no está influenciada por los acopladores direccionales 160. Con respecto a la dirección de propagación de las señales de datos, los acopladores direccionales 160-1 y 160-2, en cambio, ejercen muy bien una acción de dirección predefinida deseada. Así, por ejemplo, el primer acoplador direccional 160-1. Que está asociado al primer aparato de datos 130-1, está configurado de tal forma que solamente acopla señales de datos emitidas desde el primer aparato de datos 130-1 sobre la línea de suministro de corriente 110, de tal manera que se pueden propagar o bien difundir sobre ésta en la dirección deseada hacia el segundo aparato de datos 130-2. El primer acoplador direccional 160-1 está configurado con preferencia bidireccional. Las señales de datos, que se mueven sobre la línea de suministro de corriente 110 en dirección a la fuente de potencia 105 o bien al primer aparato de datos 130-1, son captadas de forma automática por él y son alimentadas al primer aparato de datos. Expresado de otra manera, las señales de datos, que se mueven sobre la línea de suministro de corriente 110 en dirección a la fuente de potencia, no tienen ninguna opción de llegar a la fuente de potencia 105, porque son desviadas previamente por el primer acoplador direccional 160-1 sobre el primer aparato de datos.

De manera muy similar trabaja el segundo acoplador direccional 160-2. Está configurado de tal manera que especialmente las señales de datos emitidas desde el primer aparato de datos 130-1, que se mueven a través de la línea de suministro de corriente 110 en dirección al consumidor final, son desviadas por el segundo acoplador direccional 160-2 sobre el segundo aparato de datos 130-2 y de esta manera son retenidas alejadas del consumidor final 120. En virtud de esta acción de dirección, además, las señales de datos emitidas desde el segundo aparato de datos 130-2 solamente pueden ser acopladas en dirección al primer aparato de datos 130-1 sobre la línea de suministro de corriente 110; no se permite un acoplamiento en dirección al consumidor final 120 desde el segundo acoplador direccional 160-2.

Con respecto a la influencia negativa de las señales de datos sobre la línea de suministro de corriente 110 a través de cargas o interferencias, las configuraciones descritas de los acopladores direccionales ofrecen las siguientes ventajas:

En virtud de la configuración descrita del primer acoplador direccional 160-1, las señales de datos, ya sea porque son emitidas por el primero o por el segundo aparato de datos, no pueden llegar a la fuente de potencia 105 y en particular no pueden llegar a un transformador eventualmente presente allí. De esta manera, no es posible tampoco un cortocircuito de estas señales de datos, por ejemplo, en el arrollamiento secundario de un transformador de este tipo ni una pérdida de potencia implicada con ella, es decir, una carga implicada con ello de la señal de datos. En virtud de la configuración descrita del segundo acoplador direccional 140-2, se excluye de la misma manera una carga correspondiente de la señal de datos a través del consumidor final 120.

En virtud de las actuaciones de la dirección respectivas de los dos acopladores direccionales, existe, sin embargo, todavía la posibilidad de que las interferencias que proceden desde la fuente de potencia 105 y/o del consumidor final 120 se propaguen a través de los acopladores direccionales siguientes, respectivamente, sobre la línea de suministro de corriente 110. Tales interferencias están, sin embargo, muy amortiguadas en virtud de la línea de suministro de corriente 110, en general, muy larga, antes de que lleguen al aparato de datos y, por lo tanto, son insignificantes en la práctica.

Además, en el caso de una transmisión de señales de datos desde el segundo aparato de datos 130-2 sobre el primer aparato de datos 130-1, las señales de interferencia eventuales generadas por la fuente de potencia 5 se propagan en dirección opuesta a las señales de datos y, por lo tanto, se suprimen. Lo mismo se aplica durante la transmisión de señales de datos desde el primer aparato de datos 130-1 en dirección al segundo aparato de datos 130-2; las señales de interferencia eventuales que proceden desde el consumidor final 120 son dejadas pasar, en efecto, por el segundo acoplador direccional 160-2, pero se propagan en dirección opuesta sobre la línea de suministro 110 en comparación con las señales de datos y, por lo tanto, se suprimen.

En virtud de la configuración de acuerdo con la invención de los elementos de acoplamiento 160-1 y 160-2 como acopladores direccionales es posible, por lo tanto, realizar una transmisión casi libre de interferencias de señales de datos a través de la línea de suministro de corriente 110 con medios esencialmente más económicos y economizadores de espacio.

La figura 2 muestra un primer ejemplo de realización para un acoplador direccional. Éste está constituido por una combinación de un circuito de acoplamiento capacitivo 142 y por un circuito de acoplamiento inductivo 144. Como ya se ha mencionado en la introducción con referencia a la figura 5, en el caso de utilización de un circuito de acoplamiento capacitivo, las señales de datos emitidas desde el aparato de datos 130 se propagan en ambas direcciones sobre la línea de suministro 110. A diferencia de ello, en el caso de utilización del circuito de acoplamiento inductivo 144, la dirección de propagación de las señales de datos emitidas desde el aparato de datos 130 sobre la línea de suministro de corriente 110 depende de la dirección de la corriente de acoplamiento I. En el primer ejemplo de realización del acoplador direccional está previsto que una señal de datos a transmitir sea alimentada al mismo tiempo tanto al circuito de acoplamiento inductivo como también al circuito de acoplamiento capacitivo. Después del acoplamiento de la señal de datos sobre la línea de suministro de corriente 110 se produce allí una superposición de las corrientes acopladas por los dos circuitos de acoplamiento 144 y 142. Dicho con más precisión, de acuerdo con la dirección de la corriente I en una dirección tiene lugar una superposición de las corrientes de señales de datos, mientras que en la otra dirección de propagación tiene lugar una extinción de estas corrientes en virtud del principio de superposición. De acuerdo con la polaridad o bien la dirección, con la que se alimenta la señal de datos en la línea eléctrica 5 del circuito de acoplamiento inductivo 144, se puede conseguir de esta manera una acción de la dirección del acoplador direccional de acuerdo con el primer ejemplo de realización hacia la derecha o hacia la izquierda.

La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización para un acoplador direccional de acuerdo con la invención. Se prevé acoplar la señal electrónica de datos a transmitir con la ayuda de una línea de acoplamiento 7, que está guiada, al menos por secciones, paralelamente a la línea de suministro de corriente 110, sobre ésta o bien desacoplarla desde ésta. El acoplamiento o bien desacoplamiento se realiza aquí en virtud de una interacción electromagnética entre las líneas 7 y 110. De acuerdo con la dirección, con la que una corriente de señales de datos I fluye a través de la línea de acoplamiento 7 paralelamente a la línea de suministro de corriente 110, en el segundo ejemplo de realizar se puede conseguir un acoplamiento de señales de datos hacia la derecha o bien hacia la izquierda sobre la línea de suministro de corriente 110.

Los dos ejemplos de realización mostrados para la configuración de los acoplamientos direccionales son, en general, esencialmente menos costosos, que una eliminación de interferencias con la ayuda de las bobinas de estrangulamiento conocidas a partir del estado de la técnica, aunque presenten una combinación de circuitos de acoplamiento capacitivo e inductivo.

Casos de aplicación posibles para el sistema de transmisión electrónica reivindicado o bien para el procedimiento reivindicado son, por ejemplo, sistemas antibloqueo en camiones o, en cambio, la alimentación de energía y de datos de viviendas a través de empresas de suministro de energía.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de transmisión electrónica (100) para la transmisión de señales de datos a través de una línea de suministro de corriente (110), que comprende:

- 5 a) la línea de suministro de corriente (110) para la transmisión de potencia eléctrica desde una fuente de potencia (105) hacia un consumidor final (120); y
- b) al menos dos instalaciones de acoplamiento (160-1, 160-2) para el acoplamiento y desacoplamiento de las señales de datos, que se transmiten entre al menos dos aparatos de datos (130-1, 130-2) asociados, respectivamente, a las instalaciones de acoplamiento, sobre la línea de suministro de corriente (110);

10 en el que al menos una de las instalaciones de acoplamiento (160-1, 160-2) está configurada como acoplador direccional, caracterizado porque el acoplador direccional presenta una combinación de una instalación de acoplamiento inductivo (144) y de una instalación de acoplamiento capacitivo (142), en el que para el acoplamiento del aparato de datos (130-1, 130-2) asociado con la línea de suministro de corriente, la instalación de acoplamiento inductivo (144) y la instalación de acoplamiento capacitivo (142) están dispuestas como circuito en paralelo entre el aparato de datos (130-1, 130-2) asociado y la línea de suministro de corriente (110).

15 2.- Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un primer acoplador direccional (160-1) previsto en el extremo del lado de la fuente de potencia de la línea de suministro de corriente está previsto para acoplar señales de datos emitidas desde el primer aparato de datos (130-1) asociado al mismo solamente en dirección al extremo del lado del consumidor final de la línea de suministro de corriente sobre ésta y transmitir señales de datos, que recibe procedentes desde esta dirección, también solamente al primera aparato de datos (130-1) asociado al mismo.

25 3.- Sistema de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un segundo acoplador direccional (160-2) previsto en el extremo del lado del consumidor de la línea de suministro de corriente (110) está configurado para acoplar señales de datos emitidas desde el segundo aparato de datos (130-2) asociado al mismo solamente en dirección al extremo del lado de la fuente de potencia de la línea de suministro de corriente (110) sobre ésta y para transmitir señales de datos, que recibe procedentes desde esta dirección, también sólo al segundo aparato de datos (130-2) asociado al mismo.

4.- Sistema de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el acoplador direccional (160-1, 160-2) está configurado para una transmisión bidireccional de las señales de datos.

30 5.- Sistema de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fuente de potencia (105) comprende un transformador.

35 6.- Procedimiento para la transmisión de señales de datos a través de una línea de suministro de corriente (110), en el que están previstas al menos dos instalaciones de acoplamiento (160-1, 160-2) para el acoplamiento y desacoplamiento de las señales de datos, que se transmiten entre al menos dos aparatos de datos (130-1, 130-2) asociados, respectivamente, a las instalaciones de acoplamiento, sobre la línea de suministro de corriente (110) y al menos una de las instalaciones de acoplamiento (160-1, 160-2) está configurada como acoplador direccional, en que el acoplador direccional presenta una combinación de una instalación de acoplamiento inductivo (144) y de una instalación de acoplamiento capacitivo (142), en el que para el acoplamiento del aparato de datos (130-1, 130-2) asociado con la línea de suministro de corriente, la instalación de acoplamiento inductivo (144) y la instalación de acoplamiento capacitivo (142) están dispuestas como circuito en paralelo entre el aparato de datos (130-1, 130-2) asociado y la línea de suministro de corriente (110), en el que una señal de datos a transmitir es alimentada al mismo tiempo tanto al circuito de acoplamiento inductivo como también al circuito de acoplamiento capacitivo, en el que después del acoplamiento de la señal de datos sobre la línea de suministro de corriente tiene lugar una superposición de las corrientes acopladas por los dos circuitos de acoplamiento, de manera que en una dirección tiene lugar una superposición de las corrientes de señales de datos y en la otra dirección de propagación tiene lugar una extinción de estas corrientes.

Fig. 1

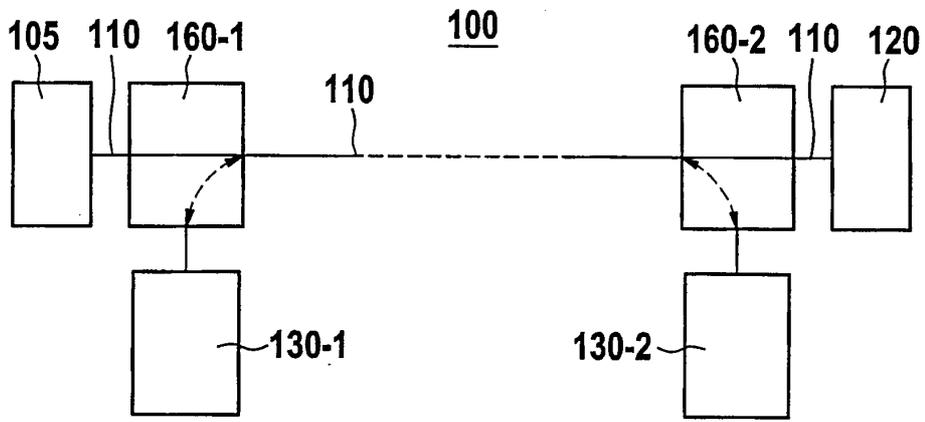


Fig. 2

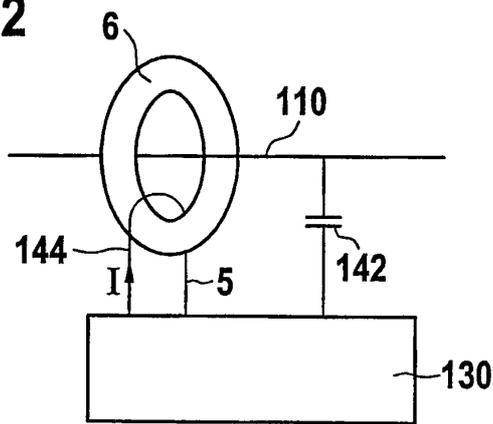
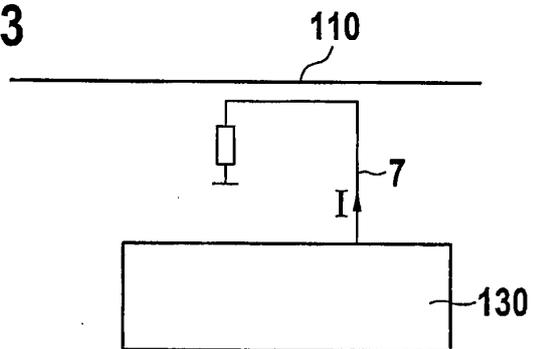


Fig. 3



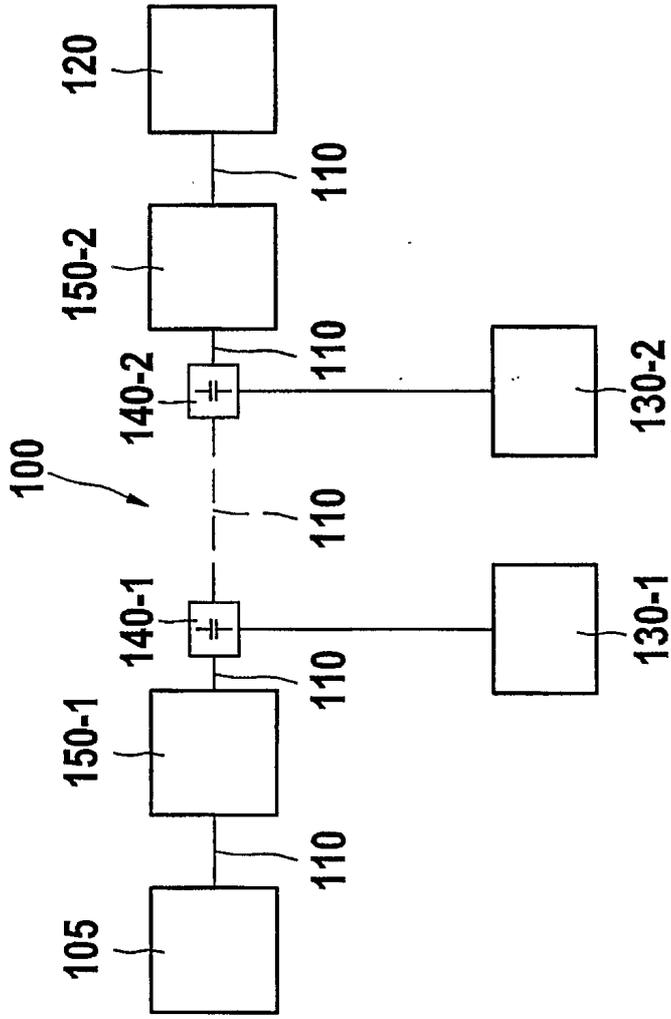


Fig. 4

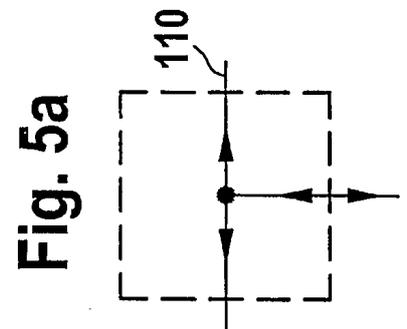
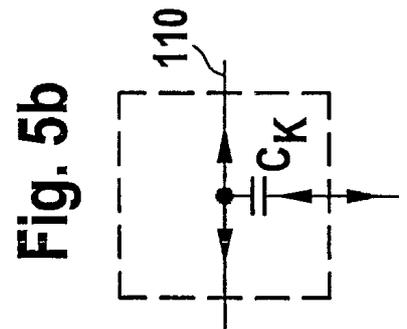
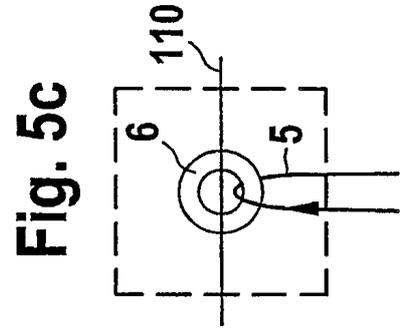


Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5c