



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 342 045**

(51) Int. Cl.:
G01R 33/09 (2006.01)
G01R 15/20 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **02025849 .7**
(96) Fecha de presentación : **19.11.2002**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1324054**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2003**

(54) Título: **Dispositivo para la medición de la intensidad de un campo magnético, sensor de campos magnéticos y aparato de medición de la intensidad de la corriente.**

(30) Prioridad: **30.11.2001 DE 101 59 005**

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2010

(72) Inventor/es: **Heinisch, Holger;**
Feiler, Wolfgang y
Qu, Ning

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2010

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 342 045 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

Dispositivo para la medición de la intensidad de un campo magnético, sensor de campos magnéticos y aparato de medición de la intensidad de la corriente.

Estado de la técnica

La invención parte de un dispositivo, de un sensor de campos magnéticos y de un aparato de medición de la intensidad de la corriente de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones dependientes. Para la medición de la corriente se conoce, en general, prever módulos de potencia, en los que toda la corriente de salida del módulo de potencia fluye a través de una resistencia de derivación. En una resistencia de derivación de este tipo se produce una caída de la tensión, que es proporcional a la corriente que fluye. La resistencia de derivación se puede integrar también en el módulo.

Otro principio conocido en general para la medición de la corriente en semiconductores de potencia consiste en que una de varias células, conectadas en paralelo, de tales módulos de semiconductores de potencia, que están previstos especialmente como módulos MOS, está realizada como célula de detección. En la resistencia de detección se produce una caída de la tensión, que es aproximadamente proporcional a la corriente de salida.

Otro principio de medición conocido, en general, para la medición de la corriente consiste en medir la intensidad de una corriente que fluye a través de un conductor eléctrico por medio de sensores de campos magnéticos, que se encuentran en la proximidad inmediata del conductor. Se conocen soluciones para combinar los sensores de campos magnéticos con un circuito de evaluación y un circuito integrado. Tal aparato de medición de la intensidad de la corriente se publica especialmente en la publicación alemana DE 44 10 180. Cuando se disponen sensores de campos magnéticos simétricamente en dos lados de un conductor de conducción de corriente, entonces a través de la sustracción de las señales de salida se puede medir el campo magnético generado a través del conductor que conduce la corriente, mientras que se anulan las señales generadas a través de campos de interferencia externos.

En la medición de la corriente por medio de una resistencia de derivación es un inconveniente que en virtud de la conversión de potencia eléctrica disipada en la resistencia de derivación en calor, tales resistencias de derivación se pueden utilizar prioritariamente en corrientes relativamente pequeñas o bien en corrientes medias.

En la medición de la corriente de una célula de detección es un inconveniente que a través de la caída de la tensión en la resistencia de detección se produce un contra acoplamiento de la corriente, de manera que la célula de detección es accionada en un punto de trabajo distinto que las otras células del módulo de semiconductores de potencia. La corriente a través de la célula de detección y, por lo tanto, la caída en la resistencia de detección son, por consiguiente, aproximadamente proporcionales a la corriente de salida. En virtud del contra acoplamiento de la corriente, la célula de detección está expuesta a una carga distinta que las células restantes. Por lo tanto, las otras células están afectadas por modificaciones de parámetros condicionadas por el envejecimiento en diferente medida que la célula de detección. Esto conduce a una modificación condicionada por el envejecimiento del factor de proporcionalidad, que se da a través de la tensión en la célula de detección, es decir, la caída de la tensión, dividida por la corriente de carga a medir.

Se conoce a partir del documento US 2001/00 33471 A1 un dispositivo para la medición de la corriente, en el que la corriente se mide con la ayuda de dos elementos sensores así como de un circuito de evaluación asociado.

Se conoce a partir del documento DE 196 50 078 A1 un sensor para la determinación de un campo magnético o de una corriente, en el que dos medios sensores están dispuestos en lugares diferentes. La disposición de los dos medios sensores se realiza de tal forma que en el primer lugar y en el segundo lugar el campo a medir es esencialmente igual en cuanto al valor absoluto, pero está orientado esencialmente antiparalelo. Los medios sensores son, por ejemplo, sensores magneto-resistivos. La modificación de la resistencia de los sensores magneto-resistivos es evaluada con la ayuda de un circuito de evaluación y es procesada en una señal de medición.

Ventajas de la invención

El dispositivo de acuerdo con la invención, el sensor de campos magnéticos de acuerdo con la invención y el aparato de medición de la intensidad de la corriente de acuerdo con la invención con las características de las reivindicaciones dependientes de la patente tienen, en cambio, la ventaja de que se produce una pérdida de potencia mucho más reducida que a través de la medición de la caída de la tensión en una resistencia de derivación integrada. Además, Las modificaciones de los parámetros de los módulos de semiconductores de potencia condicionadas por el envejecimiento no tienen ninguna repercusión sobre el factor de proporcionalidad, porque a través de una combinación de una célula de detección con los sensores de campos magnéticos se pueden detectar las modificaciones de los parámetros condicionadas por envejecimiento, de manera que el envejecimiento de los sensores de campos magnéticos es, en general, insignificante. Frente a la medición de la corriente por medio de una célula de detección es de esperar una linealidad mejorada en el dispositivo de acuerdo con la invención. Además, es ventajoso que el procedimiento que se basa en el dispositivo de acuerdo con la invención es adecuado, en principio, para todos los módulos de semiconductores de potencia. A través de una integración monolítica tanto del primero como también del segundo medios de detección, es posible excluir en gran medida la acción de campos de interferencia, porque los medios sensores se pueden colocar, por una parte, muy cerca de la trayectoria de la corriente a detectar y, por otra parte, los medios sensores se pueden

disponer también muy cerca unos de los otros, de manera que el campo de interferencia sobre la extensión espacial de los medios sensores se puede presuponer como en gran medida constante.

- 5 El alojamiento de medios sensores y de circuitos de evaluación en una carcasa tiene, además, la ventaja de que debe soportarse solamente un gasto de montaje muy reducido para la evaluación del aparato de medición de la intensidad de la corriente de acuerdo con la invención o bien del dispositivo de acuerdo con la invención.

Dibujo

- 10 Ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra una primera forma de realización de acuerdo con la invención de un dispositivo de acuerdo con la invención.

15 La figura 2 muestra una segunda forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra una representación de detalle de la primera forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

20 La figura 4 muestra una representación de detalle de la segunda forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra una disposición de circuito para la primera forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

25 La figura 6 muestra una disposición de circuito para la segunda forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

30 Descripción de los ejemplos de realización

En la figura 1 se representa un dispositivo 10 de acuerdo con la invención para la medición de la intensidad de un campo magnético. El dispositivo 10 de acuerdo con la invención comprende una carcasa 50, que comprende un sustrato 40, en la que el sustrato 40 está previsto, en general, como sustrato de semiconductores, por ejemplo sustrato de silicio. Sobre el sustrato 40, el dispositivo 10 comprende un circuito de evaluación 30, un módulo de semiconductores de potencia 20, una banda de conductores de corriente 21 así como un primer medio sensor de campos magnéticos 11 y un segundo medio sensor de campos magnéticos 12. Los medios sensores de campos magnéticos 11, 12 son designados a continuación también simplemente como medios sensores 11, 12. La banda de conductores 21 está prevista de acuerdo con la invención especialmente como banda de conductores metálicos 21, pero en este caso se puede tratar también de una banda de conductores formada por canales y regiones de derivación de transistores de efecto de campo Power-MOS laterales. El módulo de semiconductores de potencia 20 puede estar realizado como transistor de potencia o como IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada).

45 Los medios sensores 11, 12 están configurados en el primer ejemplo de realización, en general, como sensores de campo magnético, pero en particular como transistores de efecto de campo magnético.

En la figura 3 se representa el primer el ejemplo de realización del dispositivo 10 de acuerdo con la invención con más detalles. Se representa de nuevo el módulo de semiconductores de potencia 20 o al menos una parte del mismo. Además, se representa la banda de conductores 21, que lleva un flujo de corriente, que se representa con una flecha provista con el signo de referencia 22. El flujo de corriente provisto con el signo de referencia 22 provoca un campo magnético, que se configura alrededor del flujo de corriente. Puesto que la flecha 22 apunta en el plano del dibujo de la figura 3 desde la derecha hacia la izquierda, genera un campo magnético, cuyas líneas de campo magnético por encima de la flecha 22 apuntan en el plano del dibujo y cuyas líneas de campo magnético por debajo de la flecha 22 apuntan fuera del plano del dibujo. A tal fin, para las líneas de campo magnético por encima de la flecha 22 que apuntan en el plano del dibujo se representa un círculo provisto con el signo de referencia 23 con una cruz inscrita en la figura 3, que debe representar las líneas de campo magnético que apuntan en el plano del dibujo. Además, está previsto un círculo provisto con el signo de referencia 24 en la figura, que tiene inscrito un punto, que representa las líneas de campo magnético por debajo de la flecha 22 que apuntan fuera del plano del dibujo de la figura 3.

60 Por encima y por debajo de la banda de conductores 21 se encuentran los medios sensores 11, 12, de manera que el primer medio sensor 11 se encuentra por encima de la banda de conductores 21 y de manera que el segundo medio sensor 12 se encuentra por debajo de la banda de conductores 21. El primer medio sensor 11 está previsto de acuerdo con la invención especialmente, por decirlo así, como transistor de efecto de campo magnético o también como magFET. El primer medio sensor 11 comprende como magFET una conexión de fuente 112, una conexión de puerta 111, así como dos conexiones de drenaje, a saber, la primera conexión de drenaje 113 y la segunda conexión de drenaje 114. por medio de la flecha provista con el signo de referencia 22, que representa el flujo de corriente a través de la banda de conductores 21, se genera un campo magnético, que se extiende verticalmente con respecto al plano del chip no representado en la figura 3 -que coincide, sin embargo, con el plano del dibujo-. A través de este campo

magnético -ver los símbolos designados con los signos de referencia 23 y 24- se desvían las trayectorias en los canales del medio sensor 11 configurado como magFET en la primera forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención, de tal modo que la segunda conexión de drenaje 114 lleva una corriente mayor que la primera conexión de drenaje 113.

De acuerdo con el primer medio sensor 11, el segundo medio sensor 12 presenta, en la primera forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención en la figura 3 igualmente un magFET, que posee de la misma manera una conexión de fuente, que está provista con el signo de referencia 122, que presenta de la misma manera una conexión de puerta, que está provista con el signo de referencia 121, y que presenta una tercera conexión de drenaje 123 y una cuarta conexión de drenaje 124. En el caso de un flujo de corriente 22 a través de la banda de conductores 21, el campo magnético indicado a través de las líneas de campo 23 y 24 para la tercera conexión de drenaje 123 conduce de nuevo hacia una corriente mayor que en la cuarta conexión de drenaje 124.

En cambio, los campos de interferencia externos provocan modificaciones del mismo tipo de los flujos de corriente a través de las secciones de drenaje 113, 114 y 123, 124, respectivamente, porque se pueden presuponer como constantes a través de la extensión espacial de los medios sensores 11, 12.

En la figura 5 se representa una disposición de circuito para la evaluación de la medición de la corriente a través de los medios sensores 11, 12 de acuerdo con el primer ejemplo de realización del dispositivo 10 de acuerdo con la invención. En la figura 5 se representan de nuevo el primero y el segundo medios sensores 11, 12. El primer medio sensor 11 comprende su conexión de fuente 112, su conexión de puerta 111 así como la primera y la segunda conexión de drenaje 113, 114. El segundo medio sensor 12 está realizado de la misma manera como magFET, con su conexión de fuente 122, su conexión de puerta 121 así como su tercera conexión de drenaje 123 y su cuarta conexión de drenaje 124. La primera conexión de drenaje 113 está conectada a través de una primera resistencia 213 con la tensión de alimentación V_{DD} . De la misma manera, la segunda conexión de drenaje 114 está conectada a través de una segunda resistencia 214, la tercera conexión de drenaje 123 está conectada a través de una tercera resistencia 223 y la cuarta conexión de drenaje 124 está conectada a través de una cuarta resistencia 224 con la tensión de alimentación. La conexión de puerta 111 del primer medio sensor 11 está conectada a través de una regulación de la tensión 211 con la tensión de alimentación y la conexión de puerta 121 del segundo medio sensor 12 está conectada de la misma manera con una regulación de la tensión 221 con la tensión de alimentación. La corriente que fluye a través de la primera conexión de drenaje 113 se puede calcular por medio de una toma entre la primera resistencia 213 y la primera conexión de drenaje 113 y la medición de la caída de la tensión producida allí. De una manera correspondiente, se pueden calcular las corrientes en la segunda, tercera y cuarta conexión de drenaje 114, 123, 124. A tal fin, la toma correspondiente en la segunda conexión de drenaje 114 se alimenta a la entrada no inversora de un primer amplificador diferencial 210 y la toma correspondiente en la cuarta conexión de drenaje 124 se alimenta a la entrada no inversora y la toma correspondiente en la tercera conexión de drenaje 123 se alimenta a la entrada inversora de un segundo amplificador diferencial 220. La salida del primer amplificador diferencial 210 se alimenta a la entrada no inversora de un tercer amplificador diferencial 230 y la salida del segundo amplificador diferencial 220 se alimenta a la entrada inversora del tercer amplificador diferencial 230. La señal de salida del tercer amplificador diferencial 230 es proporcional al campo magnético a detectar. Los campos de interferencia externos provocan modificaciones del mismo tipo de los flujos de corriente a través de las secciones de drenaje 113, 114, 123, 124. Las caídas de la tensión que resultan de ello en las resistencias 213, 214, 223, 224 son agrupadas a través de los amplificadores diferenciales 210, 220, 230 de tal forma que no se produce ninguna repercusión sobre la señal de salida. Las dependencias de la temperatura eventualmente posibles se pueden reducir a través de circuitos de regulación integrados, que actúan sobre las tensiones de puerta, es decir, sobre las instalaciones de regulación de la tensión 211, 221 de los magFET 11, 12.

Un segundo ejemplo de realización del dispositivo 10 de acuerdo con la invención se representa en la figura 2. En la figura 2 se representa de nuevo la carcasa 50 y el sustrato de semiconductores 40, que comprende un circuito de evaluación 30, un módulo de semiconductores de potencia 20 así como un primer medio sensor 11 y un segundo medio sensor 12. No obstante, en oposición al primer ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención, en el segundo ejemplo de realización está previsto que el flujo de corriente fluya verticalmente a través del sustrato 40 y de esta manera genera el campo magnético que se encuentra en el plano del sustrato, en oposición al primer ejemplo de realización, en el que el flujo de corriente se extendía en el plano del sustrato y el campo magnético estaba previsto vertical con respecto a éste.

En la figura 4 se representa una vista de detalle del módulo de semiconductores de potencia 20 de acuerdo con la invención incluidos los dos medios sensores 11, 12 de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la invención. El sustrato 40 presenta una primera zona 41, que está dotada por medio de un primer tipo de portador de carga. El primer tipo de portador de carga está previsto de acuerdo con la invención especialmente como dotación de donantes, pero también es posible de acuerdo con la invención una definición inversa del primero y del segundo tipo de portador de carga que se describe más adelante. El sustrato de semiconductores 40 presenta, además, una segunda zona 42, que está dopada de la misma manera por medio del primer tipo de portador de carga, pero más debilitado que en la primera zona 41. Además, el sustrato 40 para el módulo de semiconductores de potencia 20 y los medios sensores 11 y 12 presenta en cada caso una tercera zona 43 del sustrato 40 que está dotada por medio de un segundo tipo de portador de carga, por lo tanto de acuerdo con la invención una dotación de aceptadores. Las terceras zonas 43 asociadas, respectivamente, al módulo de semiconductores de potencia 20 y a los medios sensores 11, 12, del sustrato de semiconductores 40 no se solapan dentro de la segunda zona 42 del sustrato 40. El módulo de semiconductores de potencia 20 está previsto de acuerdo con la invención en la segunda forma de realización especialmente como transistor

de potencia bipolar 20 vertical con una conexión de base indicada y provista con el signo de referencia B y con una conexión de emisores provista con el signo de referencia E. A tal fin, la tercera zona 43, que está asociada al módulo de semiconductores de potencia 20, presenta otras zonas de dotación del tipo de los transistores de potencia bipolares verticales. A la derecha y a la izquierda del módulo de semiconductores de potencia 20 representado en la figura 4 en el centro del sustrato de semiconductores se encuentra en cada caso un transistor magnético lateral como medio sensor 11, 12. El primer medio sensor 11, previsto como transistor magnético lateral (LMT) comprende de acuerdo con la segunda forma de realización de la invención aproximadamente en el centro de la tercera zona 43 del sustrato 40 asociada al primer elemento sensor 11, una conexión de emisor, que está designada con el signo de referencia E_1 y lateralmente junto a la conexión de emisor E_1 , respectivamente, una conexión de colector y una conexión de base en la región de la tercera zona 43, de manera que las conexiones del primer medio sensor 11, alejadas del módulo de semiconductores de potencia, están provistas con el signo de referencia B_{11} para la primera conexión de base y C_{11} para la segunda conexión de base. Las conexiones del primer medio sensor 11, que están dirigidas hacia el módulo de semiconductores de potencia 20, presentan el signo de referencia C_{12} para la conexión del colector y B_{12} para la conexión de base del LMT previsto como primer medio sensor. De una manera correspondiente, como segundo medio sensor 12 se representa de la misma manera un LMT con un emisor previsto en el centro en su tercera zona de sustrato 43 y provisto con el signo de referencia E_2 . También el segundo medio sensor 12 previsto como LMT comprende a ambos lados de la conexión de emisor E_{12} prevista en el centro, respectivamente, una conexión de base y una conexión de colector del tipo de los módulos LMT conocidos. En este caso, en la figura 4, la conexión de base dirigida hacia el módulo de semiconductores de potencia 20 está designada con el signo de referencia B_{21} , la conexión de colector dirigida hacia el módulo de semiconductores de potencia 20 está designada con el signo de referencia C_{21} y las conexiones alejadas respectivas están designadas con los signos de referencia C_{22} y B_{22} . En la figura 4 se representa, además, un flujo de corriente provisto con el signo de referencia 22, que genera un campo magnético que se extiende en el plano del sustrato, que se indica con los signos de referencia 23 y 24, de manera que el signo de referencia 23 representa un campo magnético que apunta en el plano del dibujo de la figura 4 y el signo de referencia 24 representa un campo magnético que apunta fuera del plano de la figura 4. El flujo de corriente de acuerdo con el signo de referencia 22 corresponde a una corriente de portadores de carga negativa en el sustrato 40 desde la tercera zona 43, dotada por medio del segundo tipo de portadores de carga, del módulo de semiconductores de potencia 20 hacia abajo hacia la primera zona 41 del sustrato 40. Sobre el lado del sustrato 40 opuesto a las terceras zonas 43 del sustrato 40 se encuentra una conexión de colector del módulo de semiconductores de potencia 20, que está provista con el signo de referencia C. Los elementos LMT 11, 12 están dispuestos en la figura 4 sobre los dos lados de la trayectoria de la corriente vertical a medir -signo de referencia 22-, de manera que la trayectoria de la corriente vertical actúa a través del módulo de semiconductores de potencia 20 en forma de un transistor de potencia bipolar vertical. A través del flujo de corriente 22 resulta un campo magnético, paralelamente al plano del chip -signos de referencia 23 y 24. A través de este campo magnético 23, 24 se derivan las corrientes que fluyen en los medios sensores 11, 12, de tal manera que las corrientes que fluyen a través de los colectores C_{12} y C_{21} , dirigidos hacia el módulo de semiconductores de potencia 20, de los medios sensores 11, 12 son mayores que las corrientes que fluyen a través de los colectores C_{11} y C_{22} , alejados del módulo de semiconductores de potencia 20, de los medios sensores 11, 12.

En la figura 6 se representa un ejemplo de un circuito de evaluación de acuerdo con el segundo ejemplo de realización del dispositivo 10 de acuerdo con la invención. En la figura 6 se representa de nuevo el primer medio sensor 11 con su conexión de emisor E_1 y sus dos conexiones de base B_{11} , B_{12} , así como sus dos conexiones de colector C_{11} y C_{12} . De una manera correspondiente, se representa el segundo medio sensor 12 con su conexión de emisor E_2 y sus dos conexiones de base B_{21} y B_{22} o bien sus dos conexiones de colector C_{21} y C_{22} . Las conexiones de base de los medios sensores 11, 12 se conectan en la figura 6 con la tensión de alimentación V_{DD} a través de fuentes de corriente no designadas en detalle por medio de signos de referencia. Las conexiones de colector C_{11} , C_{12} , C_{21} , C_{22} están conectadas en la figura 6, respectivamente, a través de una resistencia con la tensión de alimentación. En este caso, la resistencia, que conecta el colector C_{11} con la tensión de alimentación está designada con el signo de referencia R_{C11} , la resistencia que conecta el colector C_{12} con la tensión de alimentación está designada con el signo de referencia R_{C12} , y de una manera correspondiente la resistencia que conecta el colector C_{21} con la tensión de alimentación está designada con el signo de referencia R_{C21} , y la resistencia que conecta el colector C_{22} con la tensión de alimentación está designada con el signo de referencia R_{C22} . En el circuito de evaluación del segundo ejemplo de realización de acuerdo con la figura 6, a través de las corrientes diferentes del colector, inducidas por medio de la corriente 22, a través de las resistencias R_{C11} , R_{C12} , R_{C21} , R_{C22} se generan caídas de la tensión de diferente magnitud, que se pueden tomar en cada caso entre el colector y su resistencia correspondiente. De esta manera, la caída de la tensión en la resistencia R_{C11} es alimentada a la entrada inversora de un primer amplificador diferencial 210 y la caída de la tensión en la resistencia R_{C12} es alimentada a la entrada no inversora del primer amplificador diferencial 210. A la entrada inversora de un segundo amplificador diferencial 220 se alimenta la caída de la tensión en la resistencia R_{C21} y a la entrada no inversora del segundo amplificador diferencial 220 se alimenta la caída de la tensión en la resistencia R_{C22} . La salida del primer amplificador diferencial 210 es alimentada a la entrada no inversora de un tercer amplificador diferencial 230 y la salida del segundo amplificador diferencial 220 es alimentada a la entrada inversora del tercer amplificador diferencial 230. La señal de salida que se puede tomar en el tercer amplificador diferencial 230 es proporcional en gran medida al campo magnético a detectar. Los campos de interferencia externos provocan de nuevo modificaciones del mismo tipo de los flujos de corriente a través de los colectores C_{12} , C_{22} , C_{11} , C_{21} . Las caídas de la tensión que resultan de ello en las resistencias R_{C12} , R_{C22} , R_{C11} , R_{C21} son agrupadas a través de los amplificadores diferenciales, de tal forma que no se produce ninguna repercusión sobre la señal de salida.

Tanto en la figura 1 como también en la figura 2 están previstos en la carcasa 50 todavía contactos eléctricos, que están provistos en ambas figuras con el signo de referencia 51. Los contactos eléctricos 51 sirven para la conexión

ES 2 342 045 T3

del circuito de evaluación 30, del módulo de semiconductores de potencia 20 así como, dado el caso, de los medios sensores 11, 12, en el caso de que éstos requieran un contacto eléctrico además del circuito de evaluación 30.

El circuito de evaluación 30 puede estar integrado monolíticamente -como se representa en las figuras 1 y 2- sobre un único sustrato de semiconductores de potencia 20 y los medios sensores 11, 12 o, en cambio, puede estar previsto sobre un sustrato de semiconductores separado, que está dispuesto alejado del módulo de semiconductores de potencia 20 y de los medios sensores 11, 12. De acuerdo con la invención, sin embargo, está previsto especialmente que el módulo de semiconductores de potencia 20 como también los medios sensores 11, 12 estén integrados en un único sustrato de semiconductores 40.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para la medición de la intensidad de un campo magnético, en el que están previstos primeros medios sensores (11) y segundos medios sensores (12), en el que, además, un circuito de evaluación (30) colabora con el medio sensor (11, 12) y el primer medio sensor (11) está previsto en un primer lugar y el segundo medio sensor (12) está previsto en un segundo lugar, en el que en el primer lugar y en el segundo lugar, el campo a medir es esencialmente igual en cuanto al valor absoluto, pero está orientado esencialmente antiparalelo, **caracterizado** porque el primer medio sensor (11) y el segundo medio sensor (12) y el circuito de evaluación (30) están previstos integrados monolíticamente sobre un sustrato (40) y están dispuestos en una carcasa (50) común y el campo a medir se puede regenerar en la carcasa (50), siendo generado el campo a medir por un flujo de corriente (22), que está previsto en el sustrato (40).

2. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el flujo de corriente (22) está previsto en el plano del sustrato o porque el flujo de corriente (22) está previsto perpendicularmente al plano del sustrato.

3. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque como medios sensores (11, 12) están previstos módulos Split-Drain-MOSFET o transistores magnéticos laterales.

4. Sensor de campo magnético con un dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3.

5. Aparato de medición de la intensidad de la corriente con un dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 o con un sensor de campo magnético de acuerdo con la reivindicación 4.

Fig. 1

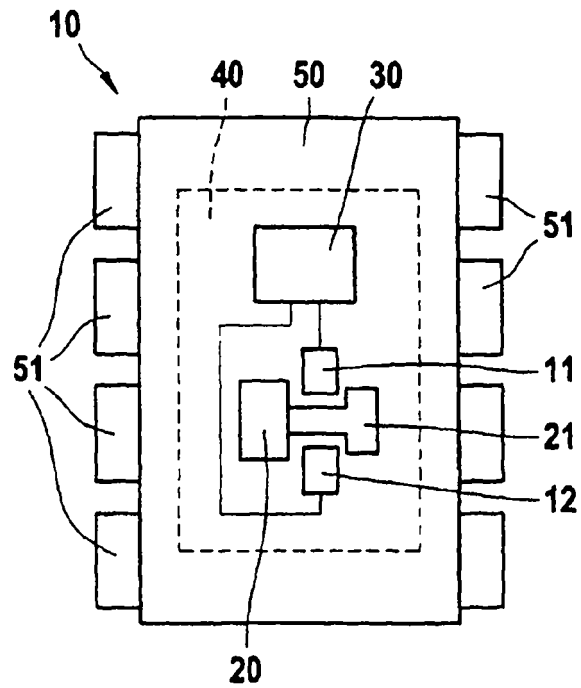


Fig. 2

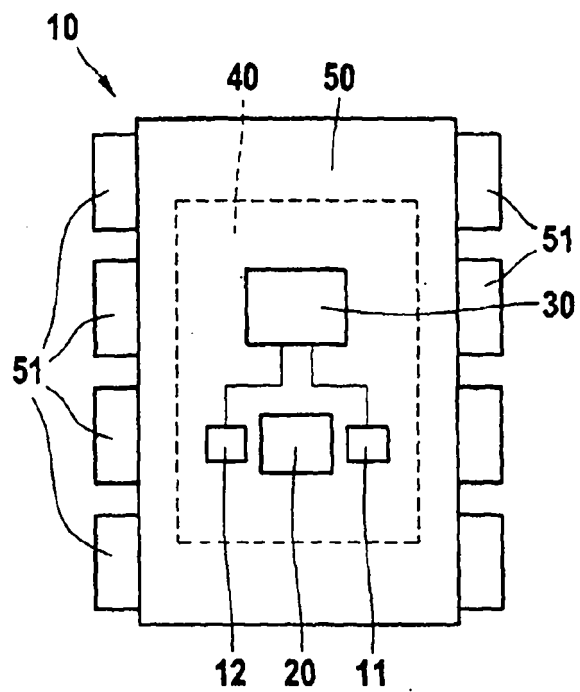


Fig. 3

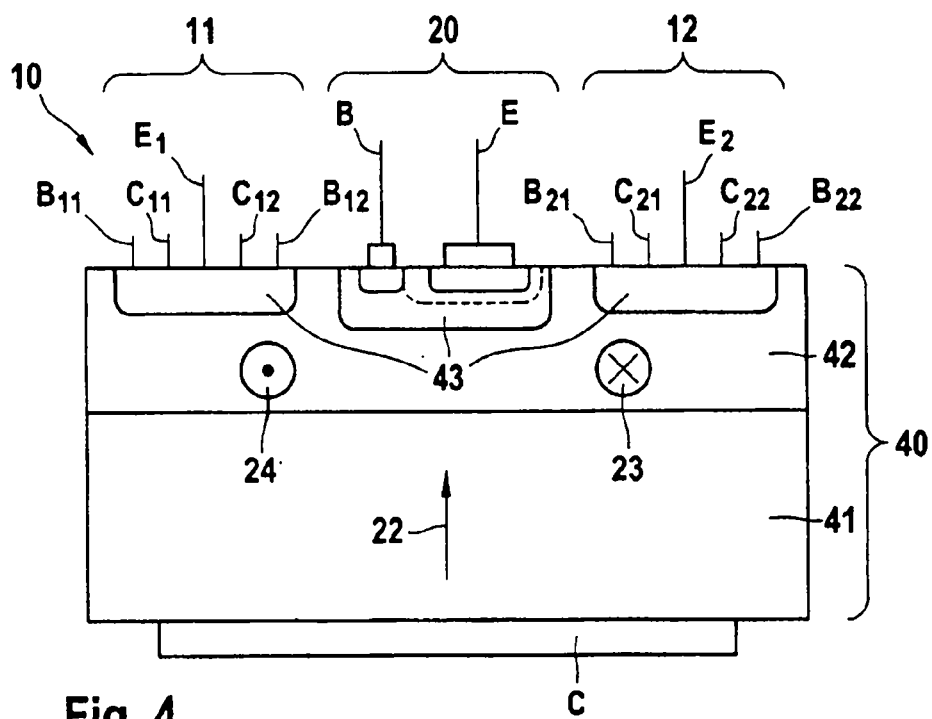
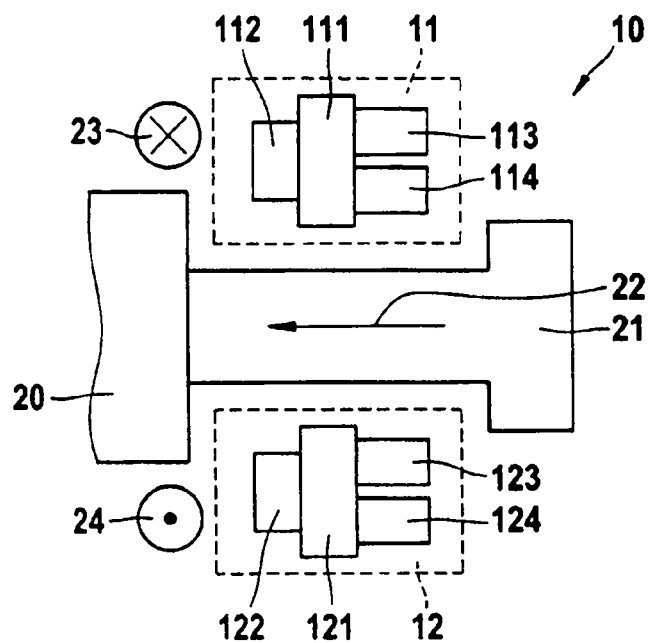


Fig. 4

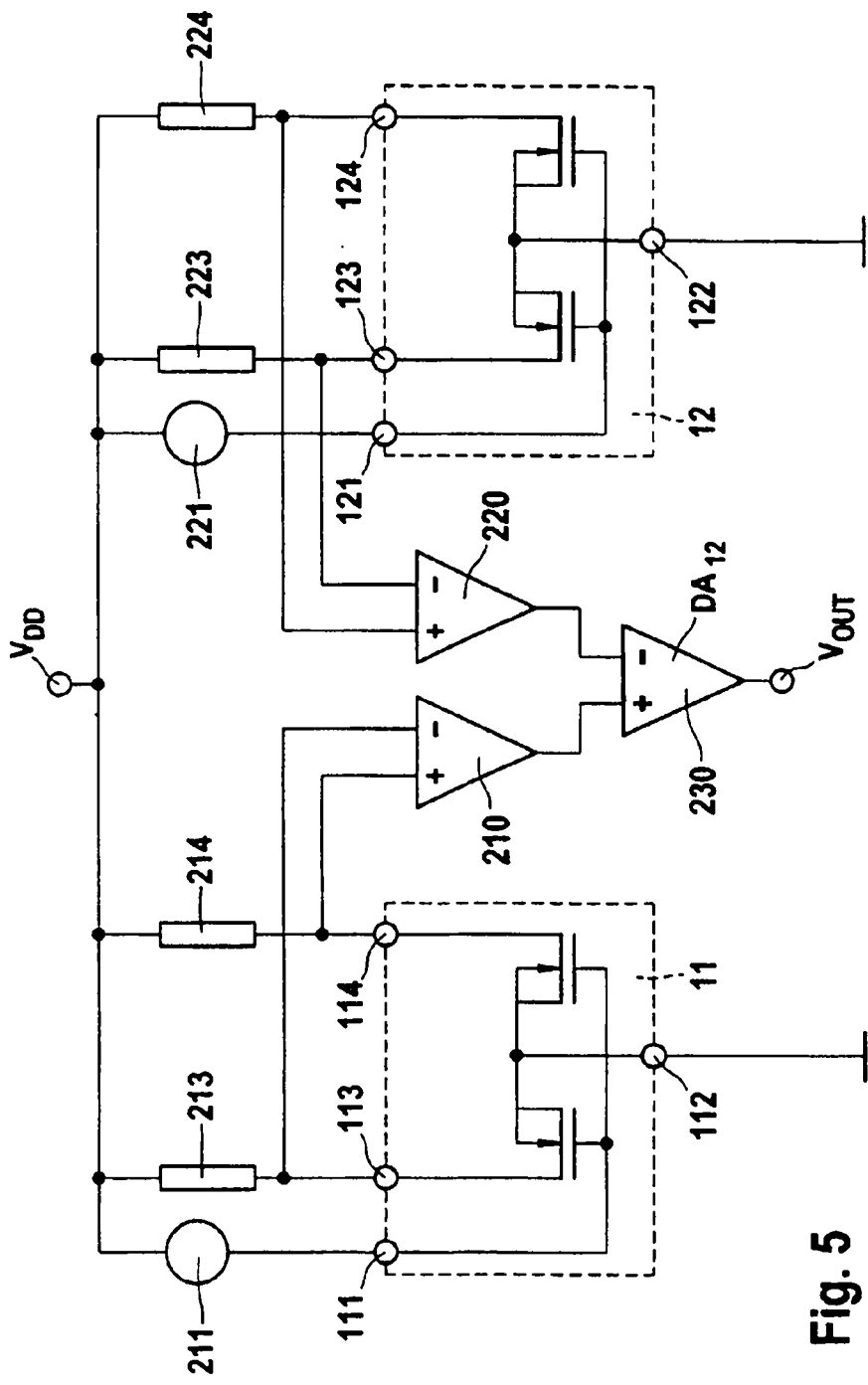


Fig. 5

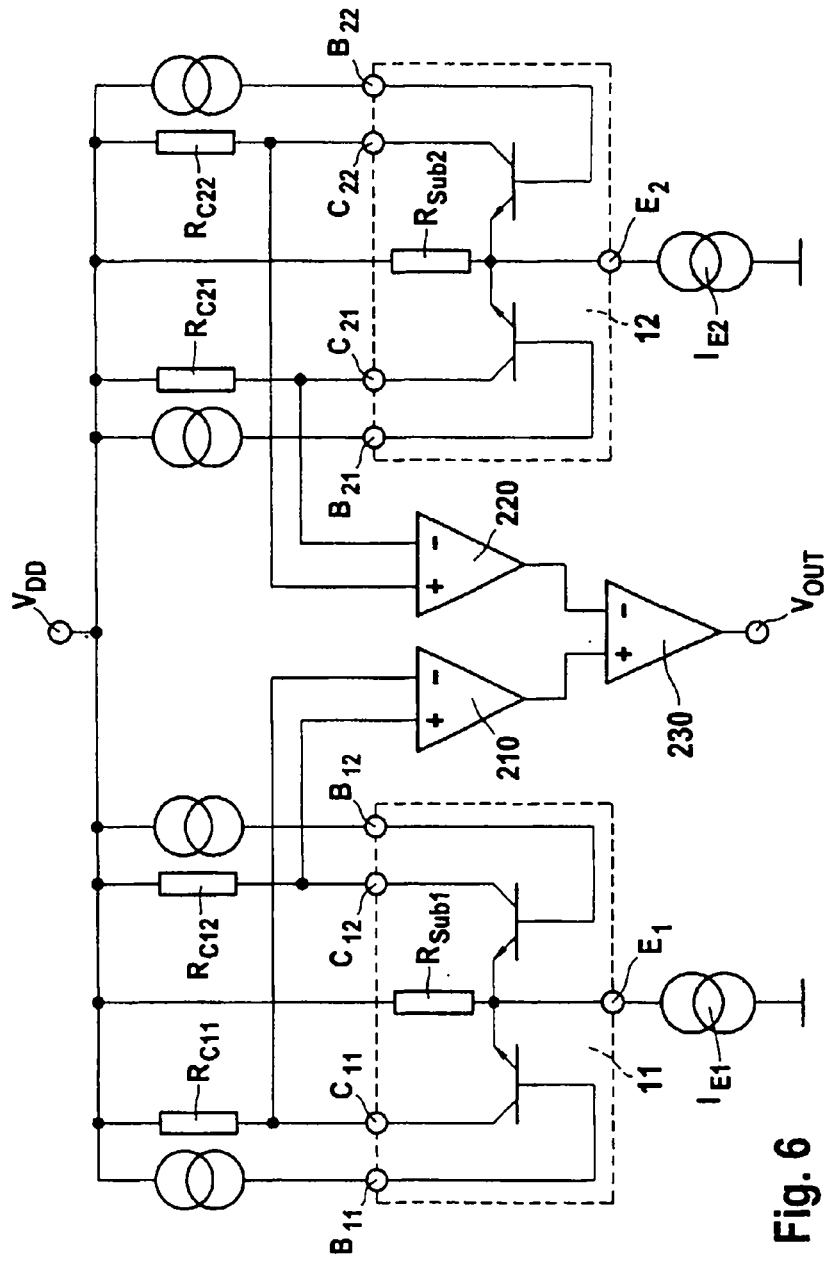


Fig. 6