

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 082**

51 Int. Cl.:

G01D 5/14 (2006.01)

F16H 59/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2012 PCT/EP2012/072666**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087336**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2012 E 12801710 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2791625**

54 Título: **Dispositivo sensor, procedimiento para la detección de la posición y elemento magnético para un dispositivo sensor**

30 Prioridad:

13.12.2011 DE 102011088365

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

18.07.2017

73 Titular/es:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (100.0%)

Graf-von-Soden-Platz 1

ZF Friedrichshafen AG, DE

72 Inventor/es:

PFEIFER, RALF y

PEUKERT, ANDREAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 082 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 sensor, procedimiento para la detección de la posición y elemento magnético para un dispositivo sensor

La presente invención se refiere a un dispositivo sensor, a un procedimiento para la detección de una posición del elemento magnético con respecto a un elemento sensor y a un elemento magnético para tal dispositivo sensor según las reivindicaciones principales.

Actualmente en algunas aplicaciones para selectores de marchas se emplea una placa magnética, que se mueve por la palanca selectora y cuya posición es detectada por sensores Hall, como se muestra, por ejemplo, en la figura 1 como ejemplo de un dispositivo sensor de la palanca de cambios 100, que presenta para la evaluación de la posición de la palanca de cambio una placa magnética 110, cuyas zonas magnéticas son leídas por varios sensores 120, que están configurados como sensores-Hall. En este caso, los sensores-Hall 120 y una lógica de evaluación conectada a continuación reconocen una dirección del campo magnético como "1" y la otra como "0", por lo tanto cada sensor puede emitir dos valores (es decir, que trabajan como sensor binario) y estos valores "0" y "1" son designados en la teoría de codificación como alfabeto. El análisis ejemplar del producto existente, como muestra por ejemplo la disposición reproducida en la figura 1, en una representación general y en una representación de detalle, indica que con cuatro sensores se pueden representar ahora $2^4 = 16$ estados diferentes como palabra de 4 bits. Pero para la representación de las diferentes posiciones de la palanca de cambios sólo se necesitan 6 palabras de códigos (P R N D + -: P = aparcamiento, R = marcha atrás, N = posición neutra, D = directa = posición de marcha de la palanca de cambios, += posición de cambio para realizar un cambio a una marcha más alta, -= posición de cambio para realizar un cambio a una marcha más baja), por lo que teóricamente aquí son suficientes también tres sensores.

Para reconocer errores binarios individuales se requieren propiedades especiales de estas palabras de código, que se pueden medir especialmente sobre la distancia-Hamming. Si se requiere, por ejemplo, una distancia-Hamming mínima de dos, entonces cada palabra de código, que se utiliza para la emisión, debería distinguirse en al menos dos caracteres de las otras palabras de código válidas. Aplicado sobre el ejemplo de la figura 1, se podría requerir una distancia-Hamming mínima de tres. Sin embargo, entre las 16 palabras de código posibles no se encuentran ya más de dos palabras de código respectivas, que cumplan esta condición. Pero puesto que se necesitan seis palabras de código para la emisión de P R N D + -, el grupo de sensores mostrado no puede emitir la selección de marcha con una distancia-Hamming de ≥ 3 . Cuando el requerimiento de una distancia-Hamming mínima se reduce de dos, se pueden combinar hasta ocho palabras de códigos diferentes. La tabla de la figura 2 muestra las dos soluciones A o B posibles, en las que cada palabra de código presenta con respecto a la otra palabra de código en su patrón (de codificación) 1 a 8 al menos la distancia-Hamming dos.

Los documentos US 5.880.683 A, JP 61-133819 A y US 6.404.188 B1 publican, respectivamente, un dispositivo sensor según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

El documento DE 14 38 899 A1 publica un elemento magnético para un dispositivo sensor, en el que el elemento magnético comprende una pluralidad de zonas magnetizadas y al menos una zona no-magnetizada adyacente a las al menos dos zonas magnetizadas, en el que la zona no-magnetizada presenta al menos un orificio y/o escotadura.

El documento US 5.880.913 A publica un sensor con una zona central, que está engastada por zonas extremas opuestas. La zona central del sensor presenta una estructura de capas múltiples, que presenta una capa de cobre diamagnetizada entre una capa múltiple pre-magnetizada y una capa ferromagnética.

El documento EP 0 212 628 A2 se refiere a un dispositivo sensor que comprende varios elementos magnéticos, que están dispuestos distanciados entre sí a lo largo de un eje de disposición, en el que un espacio intermedio configurado entre dos zonas magnetizadas representa una zona no-magnetizada.

El documento EP 1 003 186 A1 publica un procedimiento, un selector y una instalación de selección para el reconocimiento seguro de una posición adoptada por el selector.

Ante estos antecedentes, la presente invención crea un dispositivo sensor mejorado, un procedimiento mejorado para la detección de una posición del elemento magnético con relación a un elemento sensor y un elemento magnético mejorado para un dispositivo sensor según las reivindicaciones principales. Las configuraciones ventajosas se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes y la descripción siguiente.

La presente invención crea un dispositivo sensor con al menos un elemento sensor, especialmente un elemento sensor Hall, y al menos un elemento magnético móvil con relación al elemento sensor, que presenta una pluralidad de zonas magnetizadas diferentes, caracterizado por que el elemento sensor está configurado para emitir una señal de sensor, que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor a través de uno de al menos tres valores predefinidos de

señales de sensor.

La presente invención crea, además, un procedimiento para la detección de una posición del elemento magnético con respecto a un elemento sensor, en el que el procedimiento utiliza un dispositivo sensor descrito anteriormente, caracterizado por la siguiente etapa:

- emisión de una señal de sensor, que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético, que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor, a través de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal de sensor.

Por lo demás, la presente invención crea un elemento magnético para un dispositivo sensor, en el que el elemento magnético presenta una pluralidad de zonas magnetizadas y al menos una zona no-magnetizada y una zona diamagnetizada adyacente al menos a dos zonas magnetizadas. Con preferencia, la zona no-magnetizada y la zona diamagnetizada están dispuestas al menos adyacentes, de manera más preferida, entre dos zonas magnetizadas idénticas y/o entre dos zonas magnetizadas diferentes.

Por un elemento sensor se puede entender especialmente un sensor, que está configurado para detectar variables magnéticas. Por ejemplo, el elemento sensor puede ser un sensor Hall. Por un elemento magnético se puede entender un elemento que presenta zonas magnetizadas diferentes. Por ejemplo, el elemento magnético puede ser un disco, que contiene zonas magnetizadas diferentes en su cuerpo. De manera alternativa, el elemento magnético puede presentar una chapa de soporte, sobre la que están fijados imanes individuales. No obstante, el elemento magnético debería poder moverse con relación al elemento sensor, para poder detectar una modificación de la posición del elemento magnético (que está conectado, por ejemplo, con una palanca de cambios de una caja de cambios de un vehículo) con relación al elemento sensor. Por una señal de sensor se puede entender una señal de salida del elemento sensor, que presenta una información sobre un estado de la magnetización del elemento magnético en una zona que está en la zona de medición del elemento sensor. Por un estado con relación a una magnetización se puede entender una presencia de una magnetización (especialmente de la orientación de un campo magnético) o ninguna magnetización de la zona del elemento magnético, que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor. Por un valor predefinido de la señal de sensor se puede entender un valor de una cantidad predeterminada de valores de la señal de sensor. Especialmente, los valores de la señal de sensor pueden adoptar al menos tres valores discretos, que representan, por ejemplo, la presencia de un campo magnético en una primera dirección, en una segunda dirección diferente de la primera dirección o la presencia de ningún campo magnético en la zona del elemento magnético en la zona de medición del elemento sensor.

La presente invención se basa en el reconocimiento de que a través de la utilización de señales de sensor, que presentan valores de la señal, que están seleccionados a partir de al menos tres valores de la señal de sensor, se puede realizar una declaración muy precisa sobre la existencia de un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético en la zona de medición del elemento sensor. Especialmente de esta manera, con un sensor individual se puede realizar una declaración más detallada sobre el estado concreto del elemento magnético en la zona de medición del elemento sensor. Frente a las soluciones en el estado de la técnica, en las que se utilizan sensores con valores binarios de la señal de sensor, se puede conseguir con ventaja a través de la adición de otro valor de la señal de sensor, que representa especialmente la ausencia de magnetización del elemento magnético en la zona de medición del sensor, una elevación de la exactitud de la medición con costes adicionales sólo reducidos. Adicionalmente, también se puede mejorar una evaluación de tales señales de sensor, puesto que, por ejemplo, con una combinación de señales de sensor de varios dispositivos de sensor de este tipo para formar palabras de señales de sensor se puede realizar una distancia-Hamming mayor entre palabras de señales de sensor individuales que en el caso utilización de sensores con valores binarios de emisión.

Especialmente favorable es una forma de realización de la presente invención, en la que el elemento sensor está configurado para preparar un valor predefinido de la señal de sensor, cuando no actúa ningún flujo magnético sobre el elemento sensor en un estado con relación a una magnetización de la zona del elemento magnético que se encuentra delante del elemento sensor. Tal forma de realización de la presente invención ofrece la ventaja de una información adicional en la señal de sensor de que no está presente ninguna magnetización del elemento magnético en la zona de medición del elemento sensor. Frente a los principios convencionales, en los que no es posible una detección de un estado con ausencia de magnetización, de esta manera se puede detectar una información más detallada sobre el estado de la magnetización del elemento magnético en la zona de medición del elemento sensor.

Según otra forma de realización de la presente invención, el elemento sensor puede estar configurado para preparar una señal de sensor con un valor de la señal de sensor, a partir del cual se puede reconocer la orientación de un campo magnético en la zona del elemento magnético que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor, pero no una intensidad del campo magnético en la zona del elemento magnético que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor. Tal forma de realización de la presente invención ofrece la ventaja de que sólo se considera relevante el signo de un campo magnético detectado, con lo que se reduce la pluralidad de valores posibles del sensor de señales, de manera que se simplifica un procesamiento de las señales del sensor.

Para obtener una información lo más expresiva posible sobre la posición relativa del elemento magnético con relación al elemento sensor, el dispositivo sensor puede presentar al menos otro elemento sensor, especialmente otro elemento sensor Hall, en el que el otro elemento sensor está configurado para emitir otra señal de sensor, que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento sensor, que se encuentra en la zona de medición del otro elemento sensor por medio de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal del sensor. De esta manera se puede determinar una palabra de código de la señal de sensor a partir de los valores de la señal de sensor y de la otra señal de sensor, que ofrece una expresión más fiable sobre la posición relativa del elemento magnético con respecto al elemento sensor que la información que está conectada solamente en el valor de la señal de sensor de un elemento sensor individual.

Además, es especialmente ventajosa una forma de realización de la presente invención, en la que está prevista una unidad de emisión de señales, que está configurada para enlazar el valor de la señal de sensor del elemento sensor con al menos el valor de la otra señal de sensor para formar una palabra de la señal de sensor, estando configurada la unidad de emisión de señales, además, para enlazar diferentes posiciones relativas del elemento magnético para formar una palabra de la señal de sensor, estando configurada la unidad de emisión de señales, además, para emitir palabras de la señal de sensor para diferentes posiciones relativas del elemento magnético delante del elemento sensor y del otro elemento sensor, que presentan una distancia-Hamming de al menos dos, especialmente una distancia-Hamming de al menos tres. Tal forma de realización de la presente invención ofrece la ventaja de que se puede elevar una diversidad de las palabras de la señal de sensor individuales.

Para posibilitar una buena diversidad del estado de la magnetización del campo magnético en la zona de medición del elemento sensor, el elemento magnético está configurado de manera especial. El elemento magnético presenta al menos un orificio y/o escotadura entre dos zonas magnetizadas, especialmente por que el orificio y/o escotadura representan un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético, en el que no existe ninguna magnetización. A través de la previsión del orificio y/o de la escotadura se puede asegurar frente a los principios del estado de la técnica una transición especialmente mejor y fácil de reconocer entre dos zonas magnetizadas diferentes o idénticas del elemento magnético.

Se realiza una nueva mejora de la diversidad entre dos zonas magnetizadas diferentes son idénticas del elemento magnético según la presente invención por que en el orificio y/o escotadura está dispuesto un material diamagnético, especialmente cobre. La disposición de tal material diamagnético posibilita un "desplazamiento hacia fuera" de líneas del campo magnético en las zonas, que presentan el material diamagnético. En el caso de una disposición del material diamagnético en la zona de medición del elemento sensor se puede reconocer de esta manera todavía mejor y más clara la presencia de una zona con un estado no magnético del elemento magnético.

Para poder fabricar un elemento magnético especialmente sencillo, el elemento magnético puede presentar varios elementos parciales, estando previsto al menos un elemento de soporte parcialmente plano, sobre el que están dispuestos elementos parciales magnéticos. Un elemento de soporte al menos parcialmente plano puede ser, por ejemplo, una chapa de soporte (se remite a la Hoja 7 de los documentos presentados originalmente), sobre la que están aplicados o insertados los elementos parciales magnéticos individuales. Los elementos parciales magnéticos pueden ser en este caso, por ejemplo, imanes permanentes, que se encolan sobre el elemento de soporte plano y se insertan como elemento separado en el elemento de soporte plano y se tensan con el elemento de soporte o se conectan inmóviles de otra manera.

Según una forma de realización ventajosa de la presente invención, se puede prever una unidad de prueba del sensor, que está configurada para modificar una dirección de un flujo de corriente a través del elemento sensor y sobre la base de un valor de una señal del sensor detectada después del flujo modificado de la corriente a través del elemento sensor, reconocer una función correcta del elemento sensor. Tal forma de realización de la presente invención ofrece la ventaja de que el dispositivo sensor posibilita una verificación de la función interna separada, de manera que se puede reconocer un dispositivo sensor que trabaja erróneamente y se puede sustituir rápidamente.

De manera especialmente ventajosa, la presente invención se puede emplear en combinación con la determinación de una posición de cambio de una palanca de cambio para la selección de marchas de un vehículo. Según una forma de realización especial de la presente invención, de esta manera puede estar prevista una instalación de cambio, especialmente para un automóvil, en la que se utiliza un dispositivo sensor, como se ha descrito anteriormente en una variante, en el que el dispositivo sensor está configurado para detectar una posición de una palanca de cambio, especialmente de una palanca de cambios de marcha.

La invención se explica en detalle de forma ejemplar con la ayuda de los dibujos adjuntos. En este caso:

La figura 1 muestra un ejemplo de una utilización de un dispositivo sensor según el estado de la técnica.

La figura 2 muestra una Tabla, que muestra un comportamiento de cambio binario de palabras de códigos de 4 valores de la señal de sensor con una distancia-Hamming de dos.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo de realización de la presente invención como dispositivo sensor.

5 La figura 4A muestra una vista en planta superior esquemática de un elemento magnético según un ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 4B muestra una Tabla, que presenta un comportamiento de cambio ternario que se basa en palabras de código de cuatro valores de la señal de sensor generables del ejemplo de realización mostrado en la figura 4A.

10 La figura 5A muestra un primer esbozo de principio para la ilustración de la aparición de la tensión-Hall a través de un campo magnético exterior.

La figura 5B muestra un segundo esbozo de principio para la ilustración de la aparición de la tensión-Hall a través de un campo magnético exterior.

15 La figura 6 muestra una Tabla, que reproduce un patrón ejemplar para una distancia Haming $h_{\min} = 3$ utilizando un sensor ternario.

20 La figura 7 muestra una Tabla, en la que se reproduce una comparación de los rendimientos de diferentes palabras de códigos en diferentes tipos de sensor.

La figura 8 muestra una Tabla, en la que se representa una pluralidad de sensores, que se pueden ahorrar en la conmutación de sensores binarios a sensores ternarios.

25 La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización de la presente invención como procedimiento.

En la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos de la presente invención se utilizan signos de referencia iguales o similares para los elementos representados en las diferentes figuras y que actúan de forma similar, prescindiendo de una descripción repetida de estos elementos.

30 En la figura 3 se representa un diagrama de bloques de un ejemplo de realización de la presente invención como dispositivo sensor 100. El dispositivo sensor 100 está dispuesto, por ejemplo, en una palanca selectora de marchas 300 de una caja de cambios automática en y comprende al menos un elemento magnético 110, sobre el que están presentes zonas 310 magnetizadas diferentes. Estas zonas magnetizadas diferentes pueden estar formadas, por ejemplo, por imanes permanentes 315, que están incrustados en el elemento magnético 110 o están encolados sobre el elemento magnético 110. Además, se pueden practicar también en el elemento magnético 110 unos taladros 320 y/o escotaduras 330 (es decir, cavidades en una placa de soporte del elemento magnético 110). Alternativa o adicionalmente, en estos taladros 320 y/o escotaduras 330 se puede introducir un material diamagnético 340 para conseguir una concentración del campo magnético sobre las zonas del elemento magnético 110 no rellenas con material diamagnético 340. Además, el dispositivo sensor 100 comprende al menos un elemento sensor 120, en este caso cuatro elementos sensores 120, que están configurados para emitir una señal de sensor 350, que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético 110, que se encuentra en la zona de medición 360 del elemento sensor 120, a través de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal del sensor. El elemento magnético 110 está dispuesto en este caso móvil con respecto a los elementos sensores 120 alrededor de un punto de giro 345 e inmóvil con respecto al selector de marchas 300 para poder detectar después de un movimiento del selector de marchas 300 a través de los elementos sensores 120 una posición del elemento magnético 110 y, por consiguiente, una posición del selector de marcha 300. Las señales del sensor 350 se enlazan en una unidad de emisión del sensor 370 para formar una palabra de código como señal de salida 380, como se representa en detalle a continuación. Adicionalmente, el dispositivo sensor 110 puede tener una unidad de prueba 390, que está configurada para ensayar la capacidad funcional del elemento sensor, por ejemplo de acuerdo con la siguiente descripción.

55 En la figura 4A se muestra una vista en planta superior esquemática de un elemento magnético 110 según un ejemplo de realización de la presente invención. En la figura 4B se representa una Tabla del comportamiento de conmutación asociable a este ejemplo de realización preferido. El elemento magnético 110 se puede utilizar en este caso, por ejemplo, en un dispositivo sensor como el dispositivo sensor 100 descrito anteriormente. El elemento magnético 110 está configurado por una placa magnética rectangular, que es móvil en vaivén paralelamente a al menos una dirección (dirección de la flecha representada en la figura 4A). La placa de campos magnéticos 110 comprende varias zonas magnetizadas 310 y zonas no magnetizadas 320, 330, 340. Las zonas magnetizadas 310 comprenden zonas magnetizadas diferentes o bien zonas magnetizada de diferente polaridad. La disposición mostrada en la figura 4A de zonas magnetizadas y no-magnetizadas así como las zonas magnetizadas con diferente polaridad se seleccionan sólo de forma ejemplar y se pueden disponer de otra manera. En particular, la placa magnética 110 en la forma de realización mostrada de forma ejemplar comprende varios polos magnéticos Norte, que se representan por los campos rayados sencillos en la figura 4A. Por lo demás, la placa magnética 110

comprende varias zonas rayadas dobles, que representan un polo magnético Sur. Los campos no rayados corresponden a zonas no magnetizadas, que están realizadas en esta forma de realización preferida de forma ejemplar por una combinación de un taladro 320, una escotadura 330 y un material diamagnético 340. La placa magnética 110 puede comprender, en principio, zonas no-magnetizadas, que pueden estar formadas sólo por taladros 320, escotaduras 330 o material diamagnético o por una combinación discrecional de ellos. La zona no magnetizada conduce en este ejemplo de realización preferido a un estado de la señal del sensor "0", el polo magnético Norte a un estado de la señal del sensor "1" y el polo magnético Sur a un estado de la señal del sensor "2". Los estados de la señal del sensor generables en cada caso se describen en detalle a continuación con referencia a las figura 5 a 5B.

A partir del patrón o la disposición, mostrados en la figura 4A, de las zonas magnetizadas y no-magnetizadas en combinación con la asociación descrita anteriormente resulta la Tabla mostrada en la figura 4B con un esquema de conmutación asociado correspondiente. El esquema de conmutación se genera a través de una colaboración de la placa magnética 110 con varios elementos sensores 120, aquí con cuatro elementos sensores ternarios 120. En este caso, la placa magnética 110 colabora con los elementos sensores ternarios 120, de tal manera que la placa magnética 110 es relativamente móvil con respecto a los elementos sensores 120, de manera que la placa magnética 110 puede sobrepasar los elementos sensores 120 con efecto de señalización o puede ser sobrepasada por éstos con efecto de señalización, de manera que los elementos sensores 120 emite en el estado de transferencia una señal de sensor que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona de la placa magnética 110 que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor 120 a través de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal del sensor. Las señales del sensor se enlazan en una unidad de emisión del sensor para formar palabras de códigos mostradas en la figura 4B como señal de emisión.

Una solución conocida hasta ahora consiste en elevar la distancia-Hamming utilizando varios sensores, por ejemplo siete sensores en lugar de sólo cuatro. El principio propuesto aquí presenta una solución alternativa, que se basa en el efecto Hall y en la estructura mínima de un sensor Hall. A tal fin, debe esbozarse en primer lugar el modo de trabajo de un sensor Hall.

La figura 5 muestra el principio del efecto Hall en dos figuras parciales 5A y 5B. La tensión Hall resulta a través de una corriente de electrones e , que se provoca a través de un campo magnético y que se forma transversalmente a la dirección del flujo de la corriente impresa I . En la figura 5A, el campo magnético está orientado a la inversa que en la figura 5B. El signo de la tensión depende de la dirección del campo magnético y de la corriente. Si se predetermina la dirección de la corriente en el diseño en la disposición mostrada como ejemplo en la figura 5, el campo magnético B permanece como única variable para detectar la posición de la palanca de marchas (como se muestra en la figura 1), cuando se montan las disposiciones mostradas en la figura 5 en un sensor para la detección de la posición de la palanca selectora de marcha. La dirección del campo se realiza en el diseño a través de la selección de las zonas magnéticas sobre la placa magnética.

Por lo tanto, en principio, con un sensor Hall, cuya señal analógica (descrita aquí como ejemplo con la función-Signum ($\text{sgn}(x)$) se cuantifica, se emiten tres estados. Por ejemplo, con una tensión-Hall $U_{\text{Hall}} > 0$ se puede obtener un valor $\text{Sgn}(U_{\text{Hall}}) + 1$, que indica que indica que un imán en el sensor-Hall apunta en una dirección, de manera que la tensión que se puede tomar es positiva y se encuentra en la proximidad de la tensión Hall máxima positiva. En el caso de una detección de una tensión-Hall de $U_{\text{Hall}} \approx 0$, se obtiene un signo de $U_{\text{Hall}} = 0$, lo que se puede interpretar de tal manera que no existe ningún imán en el sensor Hall, es decir, que prácticamente no existe ningún flujo magnético y ninguna tensión Hall. A través de campos de dispersión de la placa magnética, influencias ambientales y campo magnético terrestre se fijan valores pequeños igualmente como $U_{\text{Hall}} = 0$. Para el caso de que se mida $U_{\text{Hall}} < 0$, se coloca el signo de U_{Hall} con $\text{Sgn}(U_{\text{Hall}}) = -1$, lo que se puede interpretar de tal manera que un imán en el sensor-Hall está orientado en otra dirección frente a la alineación mencionada anteriormente. La tensión en este caso es negativa y está en la proximidad de la tensión Hall máxima negativa. Tal sensor (Hall) con tres estados se puede designar también como sensor ternario.

El principio descrito en detalle a continuación presenta varias propuestas de modificación con respecto al estado de la técnica. Por ejemplo, el sensor Hall se puede describir en su función "natural", en la que reproduce la dirección del campo magnético sobre el signo de la tensión. Además, el procesamiento de la señal puede convertir la tensión Hall después de la fijación de zonas de la tensión para la tensión Hall como 00 (ningún campo magnético), 01 (dirección del flujo A), 10 (dirección del flujo inversa a A) y opcional 11 (el sensor indica estado erróneo). Además, se puede perforar también una placa magnética (como se representa, por ejemplo, en la figura 1 o en la figura 3) durante o después de la fabricación, para poder representar el estado 00 en conexión con el sensor-Hall. La ventaja especial del circuito consiste en que con el mismo número de sensores se puede generar una distancia-Haming mayor.

Como ventajas técnicas del principio presentado aquí se puede realizar en primer lugar una evaluación técnicamente muy sencilla de la posición de la palanca selectora. A tal fin, con dos estados por sensor se pueden realizar, en general, 16 palabras de códigos. Cuando se necesitan más de dos palabras de códigos diferentes por posición de conmutación, es decir, por ejemplo seis posiciones P, R, N, D, + y -, debería limitarse el desarrollo a una distancia-

Hamming de dos. La Tabla de la figura 2 muestra que para cuatro sensores existen, respectivamente, dos cadenas de códigos con ocho palabras de códigos, respectivamente, que contienen una distancia-Hamming entre sí de al menos dos.

5 Si se sustituyen los sensores Hall binarios por los sensores Hall ternarios de esta propuesta, según el principio descrito anteriormente utilizando la función-Signum, se representa el signo de la tensión con la ayuda de la sustitución

$$b_i = \text{sgn}(U_{\text{Hall}}) + 1$$

10 con

b_i = valor del bit i (sin unidad)

U_{Hall} = tensión Hall medida en la unidad Voltios, es decir, que el alfabeto de la palabra de código se transfiere desde los estados de sensor -1, 0, 1 a 0, 1, 2, para simplificar el cálculo y la representación del estado del sensor durante la fase de diseño de un circuito.

20 Con cuatro "Bits" (es decir, propiamente más bien posiciones de una palabra de código), que pueden adoptar, respectivamente, tres estados (que corresponden a las señales de un sensor ternario), se pueden formar, por consiguiente, $3^4 = 81$ palabras de códigos, es decir, más de cinco veces más que con sólo dos estados. Durante el cálculo de las cadenas-Hamming posibles se muestra que con cuatro sensores y tres estados, respectivamente, pueden resultar 72 cadenas diferentes, que tienen la distancia-Hamming tres - como se representa en la Tabla de la figura 2, un sensor binario sólo puede suministrar dos cadenas.

25 La Tabla de la figura 6 muestra un patrón ejemplar para cadenas-Hamming con una distancia-Hamming $h_{\text{min}} = 3$ en caso de utilización de un sensor ternario. Especialmente, el ejemplo muestra una cadena-Hamming 0000 - 0111 - 0222 - 1012 - 1120 - 1201-2021 - 2102 - 2210, en la que cada palabra de código de cada una tiene la distancia-Hamming de tres:

30 La Tabla de la figura 7 muestra una comparación, que proporciona posibilidades a un sensor ternario (es decir, que proporciona tres estados 0/1/2) frente a un sensor binario (es decir, que proporciona dos estados 0/1, en la que en la primera columna se reproduce la distancia-Hamming mínima necesaria d_{min} , en la tercera columna la longitud de las cadenas K_b y el número A_b para el caso de un sensor binario y en la cuarta columna la longitud de las cadenas K_t y el número A_t para el caso de un sensor ternario. La Tabla de la figura 7 muestra, por consiguiente, una comparación de los rendimientos en diferentes tipos de sensor. Cuanto mayor es la longitud de la cadena, tanto más instrucciones de conmutación diferentes (P, R, N, D, +, - y otras) se pueden asignar a una palabra de código y al mismo tiempo se puede conseguir la distancia-Hamming requerida y mínima ventajosa.

40 De manera alternativa, la Tabla de la figura 7 ofrece una visión de conjunto de cómo se puede reducir el número de los sensores con la misma potencia del sistema sensor. Puesto que un sistema sensor con tres estados por sensor suministra más palabras de códigos que un sistema sensor con sólo dos estados por sensor, se puede reducir el número de los sensores con la misma función y la utilidad inalterada para seguridad y disponibilidad.

La reducción se calcula según la ecuación

$$k \geq n \cdot \frac{\ln 2}{\ln 3}$$

45 con

k = número de los sensores ternarios necesarios (con tres estados) y
 n = número de los sensores binarios presentes (con dos estados).

50 En la Tabla de la figura 8 se representa un resultado, que indica el número de los sensores, que se pueden ahorrar con el cambio de sensores binarios a sensores ternarios, estando representados en la línea superior los sensores para diseño antiguo con señales binarias 2^n y en la línea inferior se representa el número de los sensores necesarios cuando se utiliza el nuevo diseño, es decir, de sensores con 3^k estados diferentes por valor de sensor, que son necesarios, que son necesarios para obtener un espacio de palabra de código, que corresponde al espacio de palabra de código en el caso de utilización de sensores binarios.

Otra ventaja técnica del principio propuesto aquí se puede ver en la posibilidad de un diagnóstico mejorado. Otro requerimiento planteado con frecuencia es el diagnóstico permanente del sistema. En sensores con tres estados se ofrece otra posibilidad para realizar el diagnóstico: si está dispuesto sobre el sensor-Hall un polo ("Norte magnético"

o "Sur magnético"), se puede verificar el sensor desconectando la dirección de la corriente I predeterminada en el diseño (por ejemplo como se puede reconocer en las figuras parciales de la figura 5) para la diagnosis e invirtiéndola a continuación. Un sensor que trabaja correctamente la sigue, desapareciendo en primer lugar la tensión Hall y aplicándola entonces de nuevo en el sensor con signo invertido. Para el caso de que durante la inversión del flujo de corriente no se pueda observar tal comportamiento del resultado del sensor, se puede deducir que el sensor respectivo está defectuoso.

Como otra ventaja se puede mencionar una placa magnética especial, que se puede emplear para el apoyo de la función del principio presentado aquí. Esta placa magnética, como se representa, por ejemplo, en las figuras 1 y 4A, puede representar el estado libre de campo magnético "00" a través de perforación en conexión con el sensor-Hall posicionado delante de la perforación. Para construir placas magnéticas especialmente compactas o conseguir una transición especialmente nítida entre zona magnética y no magnética, se pueden equipar los taladros en las placas con un inserto diamagnético ($\mu_r < 1$, por ejemplo cobre). Alternativamente, la placa magnética se puede componer de piezas o imanes individuales, que se colocan, por su parte, sobre un soporte de chapa. Cuando los sensores están colocados sólo sobre un lado, esta disposición no presenta ningún inconveniente, cuando se utiliza una placa de chapa continua, para encolar las piezas magnéticas en una superficie grande.

La aplicación del principio presentado aquí abre una serie de ventajas. Por una parte, se puede realizar una reelaboración del diseño de sistemas de sensor existentes, en la que se pueden sustituir sensores binarios por sensores ternarios y se pueden combinar con una placa magnética con tres estados "Norte magnético", "Sur magnético" y "no magnético". De ello resulta un valor útil con el mismo número de sensores, puesto que en el caso de conflicto de objetivos en la ponderación de una seguridad de evaluación de los resultados de los sensores frente a una disponibilidad de los resultados de los sensores se puede adaptar mejor el sistema sensor a fabricar a los requerimientos de un cliente, consiguiendo o bien un nivel de seguridad más alto (SIL/ASIL) o mejorando la disponibilidad. Como otro valor útil se puede mencionar que durante la reelaboración de soluciones existentes no hay que realizar ninguna modificación del embalaje (es decir, que sería necesaria la disposición de los sensores en una carcasa de sensor y se posibilita la recepción de muchos componentes con un gasto de adaptación sólo moderado). alternativamente, con la misma seguridad/disponibilidad se pueden ahorrar sensores.

Además, el presente principio ofrece una ventaja de diagnóstico, puesto que existen otras posibilidades para verificar el sensor inmediatamente sobre su función correcta.

Con respecto a la placa magnética especial se puede indicar que la combinación de varios imanes o piezas individuales de placas magnéticas sobre un soporte de chapa puede mejorar las libertades en la configuración de la placa magnética (es decir, la disposición y tamaño de los polos individuales) y se pueden reducir los costes y los tiempos de proceso en la fabricación de la placa magnética.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización de la presente invención como procedimiento 800 para la detección de una posición del elemento magnético con respecto a un elemento sensor, utilizando el procedimiento 800 un dispositivo sensor de acuerdo con un ejemplo de realización descrito anteriormente. El procedimiento 800 comprende una etapa de la emisión 810 de una señal de sensor, que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético, que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor a través de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal de sensor.

En resumen, a continuación se presentan de nuevo las características más importantes del principio presentado aquí. En primer lugar, se propone la utilización de uno o varios sensores ternarios para la detección de la posición de la palanca de cambios. En este caso, una instalación de cambios, especialmente para automóviles, presenta un dispositivo magnético con una o varias zonas, que pueden presentar una magnetización, y un sensor, que puede reconocer una magnetización existente y puede determinar la dirección de esta magnetización. En este caso, de manera más favorable la placa magnética de un lado puede realizar una combinación de al menos uno de los dos estados posibles "Norte magnético" y "Sur magnético" con el estado "no magnético". Al mismo tiempo, en esta placa magnética se pueden realizar las zonas no-magnéticas por medio de taladros. Para la verificación de la función correcta de tal sensor se puede prever un dispositivo, que puede verificar la función del sensor Hall a través de la inversión de la dirección de la corriente en el sensor Hall.

Según otro aspecto de la presente invención, está prevista una placa magnética, que presenta tres estados para un sensor colocado en un lado, a saber, el estado "Norte magnético", el estado "Sur magnético" y el estado "Taladro" (es decir, que en este estado no se puede detectar ningún campo magnético por el sensor). En una forma especial, la placa magnética puede contener en los taladros un inserto diamagnético para blindar las zonas magnéticas de tal manera que sus campos de dispersión son debilitados o desplazados hacia fuera desde la zona no magnetizada. De manera alternativa o adicional, la placa magnética puede no estar constituida de una pieza, sino que sus componentes son retenidos juntos por un soporte, especialmente chapa transformada, o fijados sobre ella, de manera que la zona lo magnética se puede realizar como taladros del soporte. También en este caso, la placa magnética se puede proveer con insertos diamagnéticos en los taladros o bien espacios intermedios entre los

componentes magnéticos individuales de la placa magnética.

5 Los ejemplos de realización descritos y mostrados en las figuras están seleccionados sólo como ejemplo. Se pueden combinar diferentes ejemplos de realización totalmente o con respecto a características individuales. Un ejemplo de realización se puede completar también a través de características de otro ejemplo de realización.

Además, se pueden repetir las etapas del procedimiento según la invención así como en otra secuencia distinta a la secuencia descrita.

10 Si un ejemplo de realización comprende un enlace "y/o" entre una primera característica y una segunda característica, entonces esto se puede leer de manera que el ejemplo de realización según una forma de realización presenta tanto la primera característica como también la segunda característica y según otra forma de realización o bien sólo la primera característica o sólo la segunda característica.

15 **Signos de referencia**

- 100 Dispositivo sensor
- 110 Placa magnética, elemento magnético
- 120 Elemento sensor
- 20 300 Selector de marchas, palanca selectora
- 310 Zonas magnetizadas del elemento magnético
- 315 Imanes permanentes
- 320 Taladros
- 330 Escotadura
- 25 340 Material diamagnético
- 345 Punto de giro
- 350 Señales de sensor, líneas de señales de sensor
- 360 Zona de medición
- 370 Unidad de emisión
- 30 380 Palabra de código, señal de emisión
- 390 Unidad de prueba
- 800 Procedimiento para la detección de una posición del elemento magnético con relación a un elemento sensor
- 810 Etapa de la emisión
- U_H Tensión Hall
- 35 B Campo magnético
- e Flujo de electrones
- I Flujo de corriente

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo sensor (100) con al menos un elemento sensor (120), especialmente un elemento sensor Hall, y con al menos un elemento magnético (110) móvil con respecto al elemento sensor (120), que presenta una pluralidad de zonas (310) magnetizadas diferentes y al menos un orificio (320) y/o escotadura (330) entre dos zonas magnetizadas (310), en el que el elemento sensor (120) está configurado para emitir una señal de sensor (350), que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético (110) que se encuentra en la zona de medición (360) del elemento sensor (120) a través de uno de al menos tres valores de señales de sensor predefinidos, caracterizado por que en el orificio (320) y/o la escotadura (330) está dispuesto un material diamagnético (340).
- 2.- Dispositivo sensor (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento sensor (120) está configurado para preparar un valor predefinido de la señal de sensor como señal de sensor (350), cuando en un estado con respecto a una magnetización de la zona del elemento magnético (110), que se encuentra en la zona de medición (360) del elemento sensor (120), no actúa ningún flujo magnético (B) sobre el elemento sensor (120).
- 3.- Dispositivo sensor (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento sensor (120) está configurado para preparar una señal de sensor (350) con un valor de la señal de sensor, a partir del cual se puede reconocer la orientación de un campo magnético (B) en la zona del elemento magnético (110) que se encuentra en la zona de medición (360) del elemento sensor (120), pero no la intensidad del campo magnético (B) en la zona del elemento magnético (110) que se encuentra en la zona de medición (360) del elemento sensor (120).
- 4.- Dispositivo sensor (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo sensor (100) presenta al menos otro elemento sensor (120), especialmente otro elemento sensor Hall. en el que el otro elemento sensor (120) está configurado para emitir otra señal de sensor (250), que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético (110), que se encuentra en la zona de medición (360) del otro elemento sensor (120) a través de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal de sensor.
- 5.- Dispositivo sensor (100) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por una unidad de emisión de señales (370), que está configurada para enlazar el valor de la señal de sensor (350) del elemento sensor (120) con al menos una valor de la otra señal de sensor (350) del al menos otro elemento sensor (120) para formar una palabra de la señal de sensor (380), en el que la unidad de emisión de la señal (370) está configurada, además, para emitir palabras de la señal de sensor (380) para diferentes posiciones relativas del elemento magnético (110) con respecto al elemento sensor (120) y al otro elemento sensor (120), las cuales presentan una distancia-Hamming de al menos dos, especialmente que presentan una distancia-Hamming de tres.
- 6.- Dispositivo sensor (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material diamagnético (340) es cobre.
- 7.- Dispositivo sensor (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento magnético (110) presenta varios elementos parciales (310, 340), en el que está previsto al menos un elemento de soporte parcialmente planar, sobre el que están dispuestos elementos parciales magnéticos (315).
- 8.- Dispositivo sensor (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una unidad de prueba del sensor (390), que está configurada para modificar una dirección de un flujo de corriente (I) a través del elemento sensor (120) y sobre la base de un valor de una señal del sensor (350) detectada después del flujo de corriente modificado (I) a través del elemento sensor (120), se puede reconocer una función correcta del elemento sensor (120).
- 9.- Instalación de cambio, especialmente para un automóvil, caracterizada por un dispositivo sensor (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo sensor (100) está configurado para detectar una posición de una palanca de cambio, especialmente de una palanca de cambio de marchas (300).
- 10.- Procedimiento (800) para la detección de una posición del elemento magnético con respecto a un elemento sensor, en el que el procedimiento utiliza un dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por la siguiente etapa:
- emisión (810) de una señal de sensor, que representa un estado con respecto a una magnetización de una zona del elemento magnético, que se encuentra en la zona de medición del elemento sensor, a través de uno de al menos tres valores predefinidos de la señal de sensor.
- 11.- Elemento magnético (110) para un dispositivo sensor (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta una pluralidad de zonas magnetizadas (310) y al menos un zona no-magnetizada (320; 330) y una zona diamagnetizada (340) adyacente al menos a dos zonas magnetizadas (310), en el que la zona no-magnetizada

(320; 330) presenta al menos un orificio (320) y/o escotadura (330), en el que la zona diamagnetizada presenta un material diamagnético (340) configurada con el elemento magnético (110) y dispuesta sobre el elemento magnético (110), caracterizado por que el material diamagnético (340) está dispuesto en el orificio (320) y/o escotadura (330).

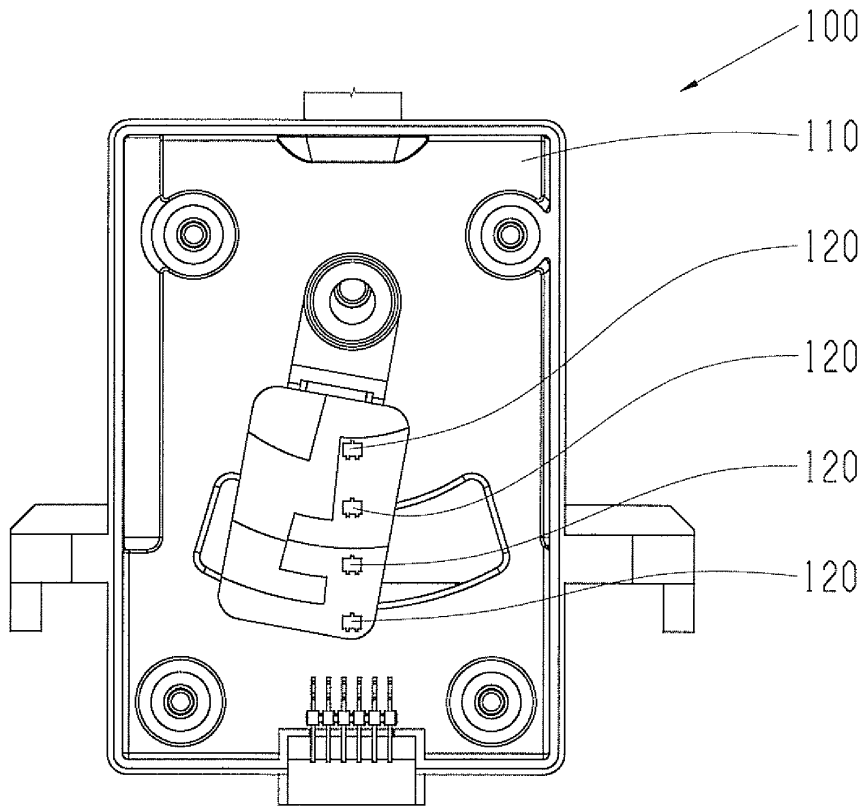


Fig. 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	0000	0011	0101	0110	1001	1010	1100	1111
B	0001	0010	0100	0111	1000	1011	1101	1110

Fig. 2

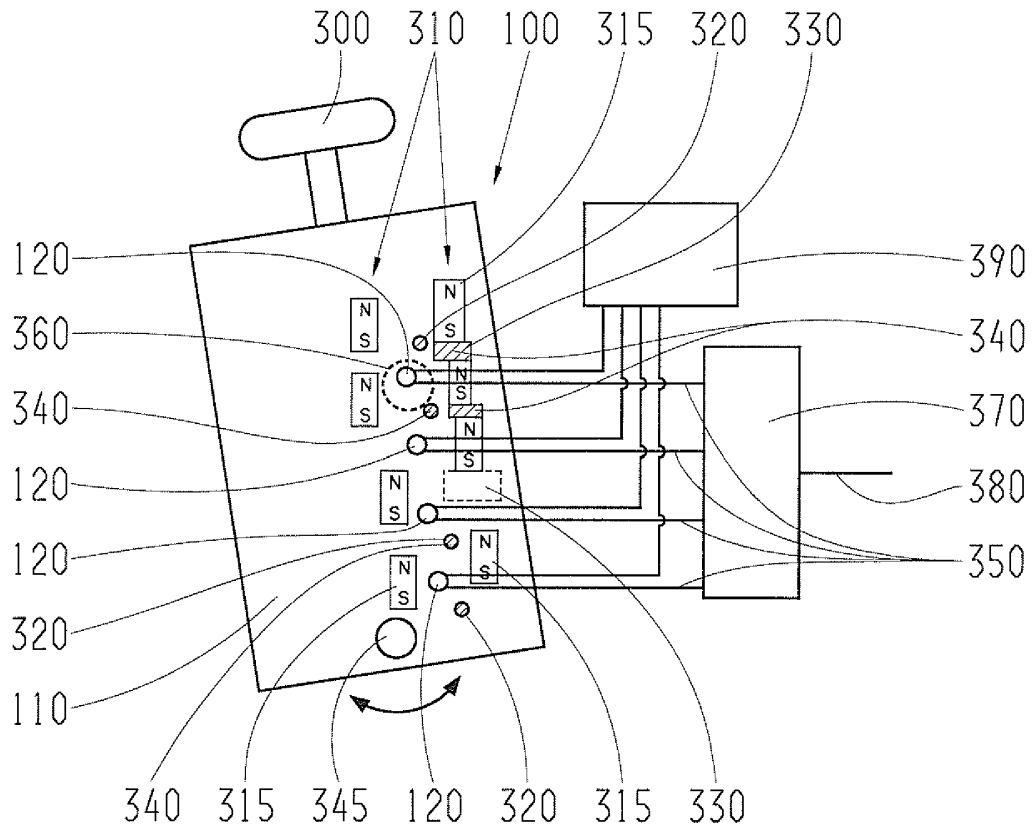


Fig. 3

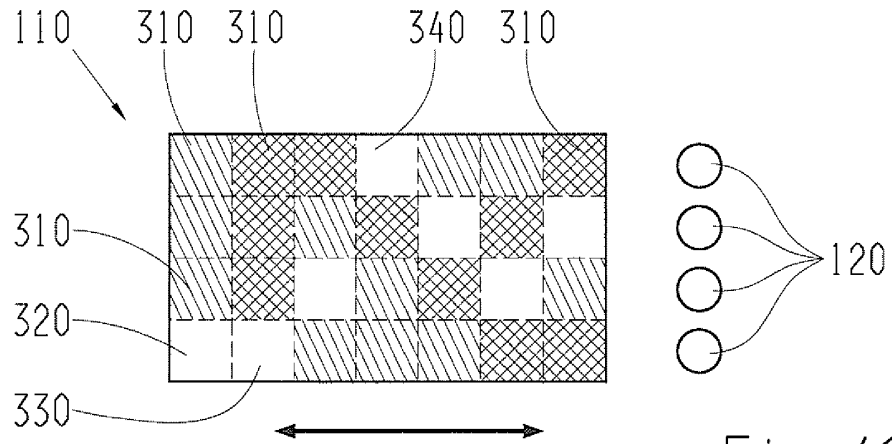


Fig. 4A

0111	0222	1012	1120	1201	2021	2102
P	R	N	D	+	M	-

Fig. 4B

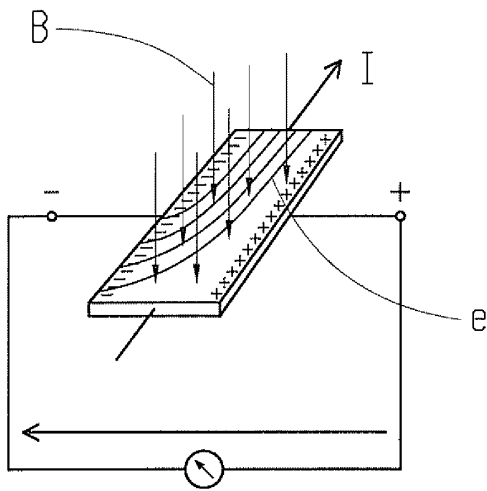


Fig. 5A

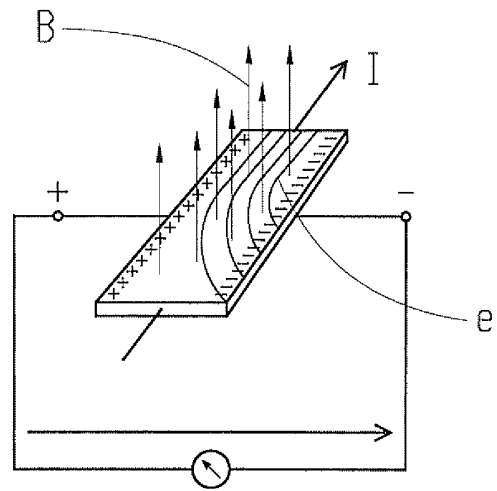


Fig. 5B

$h_{\min}=3$	0000	0111	0222	1012	1120	1201	2021	2102	2210
0000	-	3	3	3	3	3	3	3	3
0111	3	-	3	3	3	3	3	3	3
0222	3	3	-	3	3	3	3	3	3
1012	3	3	3	-	3	3	3	3	3
1120	3	3	3	3	-	3	3	3	3
1201	3	3	3	3	3	-	3	3	3
2021	3	3	3	3	3	3	-	3	3
2102	3	3	3	3	3	3	3	-	3
2210	3	3	3	3	3	3	3	3	-

Fig. 6

A	d_{\min}				
		K_b	A_b	K_t	A_t
4	2	8	2	27	28
4	3	2	38	9	72
4	4	2	8	3	216
5	4	2	94	6	7776
5	5	2	16	3	1296

Fig. 7

n	3	4	5	6	7	8	9	10
K	2	3	4	4	5	6	6	7

Fig. 8

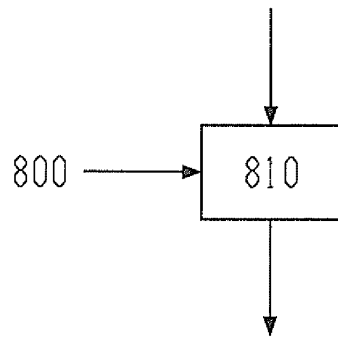


Fig. 9