

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 1106263-0 A2**

(22) Data de Depósito: 12/08/2011
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)



(51) *Int.Cl.:*
G03B 17/04
G01B 7/30
G03B 13/02
H04N 5/225

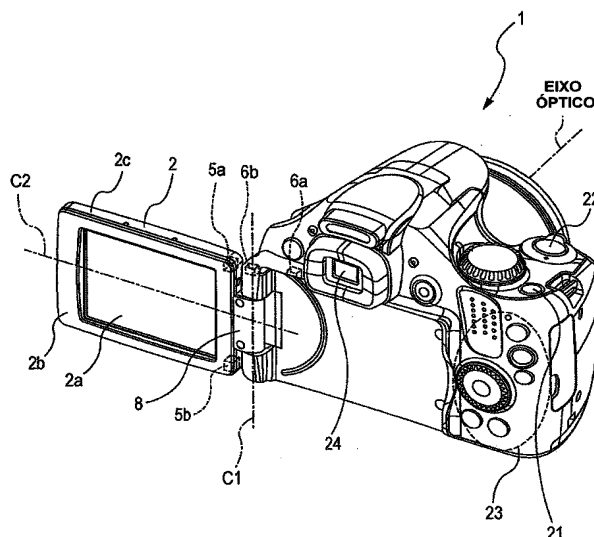
(54) **Título:** DISPOSITIVO ELETRÔNICO

(30) **Prioridade Unionista:** 19/08/2010 JP 2010-184278,
19/08/2010 JP 2010-184279

(73) **Titular(es):** Canon Kabushiki Kaisha

(72) **Inventor(es):** Tomoki Takahashi, Yasuhiro Hamada

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO ELETRÔNICO. São providos primeiro e segundo ímãs em uma unidade móvel que é acoplada a um corpo, a unidade móvel sendo rotativa com relação ao corpo, em torno de um primeiro eixo e um segundo eixo que é substancialmente perpendicular ao primeiro eixo. São providos primeiro e segundo sensores de campo magnético no corpo. Com base em sinais de saída dos primeiro e segundo sensores de campo magnético, é realizado controle de acordo com um estado da unidade móvel com relação ao corpo.



“DISPOSITIVO ELETRÔNICO” FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um dispositivo eletrônico em
5 que uma unidade móvel é rotativamente acoplada a um corpo.

Descrição da Técnica relacionada

Um dispositivo eletrônico, como, por exemplo, uma câmera
digital ou uma câmera de vídeo, pode incluir um corpo e uma unidade de
exibição, incluindo uma porção de exibição, como, por exemplo, uma tela de
10 cristal líquido. A unidade de exibição é acoplada ao corpo e é rotativa com
relação ao corpo em torno de um primeiro eixo e um segundo eixo. Este tipo
de câmera pode realizar facilmente fotografia em vários ângulos mediante
rotação da unidade de exibição.

No entanto, com este tipo de dispositivo eletrônico, uma
15 imagem apropriada não pode ser exibida na porção de exibição, a menos que
uma forma de exibição de uma imagem a ser exibida na porção de exibição
seja alterada de acordo com um estado de rotação da unidade de exibição.

Ou seja, com um dispositivo eletrônico em que uma unidade
móvel é rotativamente acoplada a um corpo, é preciso ser realizado controle
20 de acordo com um estado ou orientação da unidade móvel com relação ao
corpo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um aspecto da presente invenção é um dispositivo eletrônico
incluindo um corpo; e uma unidade móvel acoplada ao corpo, a unidade
25 móvel sendo rotativa com relação ao corpo em torno de um primeiro eixo e
um segundo eixo que é substancialmente perpendicular ao primeiro eixo. A
unidade móvel inclui uma primeira porção geradora de campo magnético
disposta próxima ao primeiro eixo, e uma segunda porção geradora de campo
magnético disposta em uma posição em que a segunda porção geradora de

campo magnético é substancialmente simétrica à primeira porção geradora de campo magnético sobre o segundo eixo. O corpo inclui um primeiro sensor de detecção de campo magnético disposto próximo a uma posição em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético está voltado para um entre a primeira e segunda porções geradoras de campo magnético, em um estado em que a unidade móvel é rotacionada em torno do primeiro eixo e se aproxima do corpo; um segundo sensor de detecção de campo magnético disposto próximo ao primeiro eixo; e uma unidade de controle configurada para realizar controle de acordo com um estado da unidade móvel com relação ao corpo com base em sinais de saída dos primeiro e segundo sensores de detecção de campo magnético.

Outras características da presente invenção se tornarão aparentes a partir da descrição a seguir de modalidades de exemplo, com referência aos desenhos anexos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A fig. 1 é uma vista em perspectiva externa de uma superfície traseira de uma câmera digital de acordo com uma modalidade da presente invenção.

As figs. 2A e 2B são ilustrações mostrando faixas móveis de uma unidade de exibição da câmera digital de acordo com a modalidade da presente invenção.

As figs. 3A a 3D são ilustrações mostrando estados móveis da unidade de exibição da câmera digital de acordo com a modalidade da presente invenção.

As figs. 4A a 4E são ilustrações mostrando estados móveis da unidade de exibição da câmera digital de acordo com a modalidade da presente invenção.

As figs. 5A e 5B são ilustrações mostrando estados móveis da unidade de exibição da câmera digital de acordo com a modalidade da

presente invenção.

As figs. 6A a 6D são ilustrações explicando sensores magnéticos da câmera digital de acordo com a modalidade da presente invenção.

5 A fig. 7 é uma vista em perspectiva externa da superfície traseira da câmera digital de acordo com a modalidade da presente invenção quando uma unidade de cobertura traseira é removida.

A fig. 8 é uma vista em perspectiva aumentada de uma área próxima a uma porção de articulação da câmera digital de acordo com a
10 modalidade da presente invenção.

As figs. 9A a 9F são ilustrações de três vistas, cada uma mostrando um exemplo de transição da relação posicional entre sensores magnéticos e ímãs quando a unidade de exibição da câmera digital de acordo com a modalidade da presente invenção é movida.

15 As figs. 10A e 10B são ilustrações mostrando exemplos de transição de densidades de fluxo magnético que os sensores magnéticos recebem dos ímãs como resultado de uma operação de abertura/fechamento.

A fig. 11 é uma ilustração mostrando um exemplo de transição de uma densidade de fluxo magnético que o sensor magnético recebe do
20 magneto como resultado de uma operação de rotação.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

Uma modalidade da presente invenção será descrita abaixo com referência aos desenhos.

25 A fig. 1 é uma vista em perspectiva externa de uma superfície traseira (lado de um fotógrafo) de uma câmera digital que é um dispositivo eletrônico de acordo com uma modalidade da presente invenção. Na fig. 1, uma unidade de exibição 2, que serve como uma unidade móvel, está acoplada a um corpo de câmera 1, que serve como um corpo, rotativamente em relação ao corpo de câmera 1 em torno de um primeiro eixo C1 e um

segundo eixo C2. Doravante, para distinguir uma operação para rotacionar a unidade de exibição 2 em torno do primeiro eixo C1 de uma operação para rotacionar a unidade de exibição 2 em torno do segundo eixo C2, a operação para rotacionar a unidade de exibição 2 em torno do primeiro eixo C1 é ocasionalmente chamada operação de abertura/fechamento, e a operação para rotacionar a unidade de exibição 2 em torno do segundo eixo C2 é ocasionalmente chamada de operação de rotação. Igualmente, um ângulo da unidade de exibição 2 em uma direção de rotação em torno do primeiro eixo C1 em relação ao corpo de câmera 1 é ocasionalmente chamado ângulo de abertura, e um ângulo da unidade de exibição 2 em uma direção de rotação em torno do segundo eixo C2 em relação ao corpo de câmera 1 é ocasionalmente chamado ângulo de rotação.

Uma porção de exibição 2a, como, por exemplo, uma tela de cristal líquido, exibe uma imagem fotografada e uma imagem reproduzida. A porção de exibição 2a também pode exibir condições fotográficas, tais como uma velocidade de obturador e um número-f, o número de imagens fotografadas, um menu, etc. Uma chave de alimentação de energia de corpo 21 é operada para ligar e desligar uma fonte de alimentação de corpo. Uma chave de liberação 22 é operada para iniciar uma operação de fotografia. Um grupo de botão de operação 23 é operado para executar várias operações.

Um sistema óptico fotográfico incluindo um elemento de captação de imagem, como, por exemplo, um CCD, é disposto em uma superfície frontal do corpo de câmera 1. O sistema óptico fotográfico forma uma imagem de objeto que entra no sistema óptico fotográfico em uma direção de eixo óptico, no elemento de captação de imagem. Em um modo de fotografia, a porção de exibição 2a pode exibir sucessivamente imagens capturadas (doravante, também referidas como imagem ao vivo ou imagem através da lente) com base em uma imagem de objeto formada no elemento de captação de imagem. Quando um fotógrafo pressiona a chave de liberação 22

em uma base de tempo desejada, dados de imagem capturados pelo elemento de captação de imagem são processados com vários processamentos de imagem, e são armazenados em uma unidade de armazenamento. Em um modo de reprodução, os dados de imagem armazenados são lidos, e a porção de exibição 2a é controlada para exibir uma imagem e informações.

Igualmente, exibindo uma imagem ao vivo ou similar em um visor 24 em um estado em que a fonte de alimentação de energia de corpo está ligada e uma luz da porção de exibição 2a está desligada, um fotografo pode verificar um objeto ou uma composição enquanto olha através do visor 24.

A seguir encontra-se descrito um exemplo de disposição de dois sensores magnéticos providos no corpo de câmera 1 e dois ímãs providos na unidade de exibição 2.

A câmera digital mostrada na fig. 1 está em um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada em relação ao corpo de câmera 1 por cerca de 180° em torno do primeiro eixo C1 (este estado é o mesmo que um estado constante na fig. 3C, que será descrito posteriormente), a partir de um estado em que a porção de exibição 2a está voltada para o corpo de câmera 1. Uma porção de articulação 8 acopla o corpo de câmera 1 à unidade de exibição 2. A porção de articulação 8 inclui um mecanismo de articulação de dois eixos do primeiro eixo C1 e do segundo eixo C2, de modo que a unidade de exibição 2 pode ser rotacionada em relação ao corpo de câmera 1. O segundo eixo C2 é substancialmente perpendicular ao primeiro eixo C1.

Um primeiro sensor magnético 6a, que é um sensor de detecção de campo magnético, disposto no corpo de câmera 1, é usado para detecção de uma operação de abertura/fechamento ou um estado aberto/fechado da unidade de exibição 2 com relação ao corpo de câmera 1. O primeiro sensor magnético 6a é disposto próximo a uma posição em que o primeiro sensor magnético 6a está voltado para um magneto 5a em um estado

em que a unidade de exibição 2 é rotacionada em torno do primeiro eixo C1 e se aproxima do corpo de câmera 1 (no estado constante na fig. 3C, que será descrito posteriormente).

Um segundo sensor magnético 6b, que é um sensor de detecção de campo magnético, disposto no corpo de câmera 1, é disposto próximo do primeiro eixo C1 e é usado para detecção de uma operação de rotação ou um estado de rotação da unidade de exibição 2 com relação ao corpo de câmera 1. Esta modalidade provê um exemplo em que o segundo sensor magnético 6b é disposto no primeiro eixo C1.

Embora os detalhes venham a ser descritos posteriormente, os primeiro e segundo sensores magnéticos são dispostos próximos da porção de articulação 8 do corpo de câmera 1, de modo que os primeiro e segundo sensores magnéticos detectam campos magnéticos paralelos ao primeiro eixo C1.

O magneto 5a e um magneto 5b, que são porções geradoras de campo magnético, são formados de partes de magneto tendo o mesmo formato de paralelepípedo retangular e a mesma força magnética. Os ímãs 5a e 5b estão dispostos na unidade de exibição 2 em posições próximas da porção de articulação 8, de tal modo que os ímãs 5a e 5b ficam substancialmente simétricos sobre o segundo eixo C2. Igualmente, os ímãs 5a e 5b estão dispostos de tal modo que seus pólos Norte são dispostos no lado superior, e seus pólos Sul são dispostos no lado inferior do corpo de câmera 1, no estado constante na fig. 1, para gerar os campos magnéticos substancialmente paralelos ao primeiro eixo C1. Em outras palavras, planos críticos entre os pólos Norte e os pólos Sul dos ímãs 5a e 5b são substancialmente ortogonais ao primeiro eixo C1.

A unidade de exibição 2 inclui um estojo frontal 2b feito de resina e um estojo traseiro 2c feito de um membro de alumínio. Consequentemente, tanto o estojo frontal 2b como o estojo traseiro 2c não são

magnéticos. Os ímãs 5a e 5b são inseridos em recessos (não mostrados) providos no estojo frontal 2b com alta precisão de posicionamento, fixados por um adesivo, e recobertos com o estojo traseiro 2c para impedir que os ímãs 5a e 5b caiam. Quando a unidade de exibição 2 é rotacionada em torno do primeiro eixo C1 e do segundo eixo C2, os ímãs 5a e 5b também são movidos de acordo. Uma projeção (não mostrada) provida no estojo frontal 2b engata no recesso (descrito posteriormente) de um membro de formação da porção de articulação 8 com alta precisão, e são fixados por parafuso. Assim, a unidade de exibição 2, incluindo a porção de exibição 2a e os ímãs 5a e 5b, é rotacionada como uma unidade.

A seguir, faixas móveis da unidade de exibição 2 com relação ao corpo de câmera 1 visualizadas a partir de uma superfície de fundo e uma superfície lateral da câmera digital de acordo com esta modalidade serão descritas com referência às figs. 2A e 2B.

A fig. 2A é uma vista externa da superfície de fundo do corpo de câmera 1. Como descrito acima, a unidade de exibição 2 pode ser rotacionada de 0° a cerca de 180° em torno do primeiro eixo C1. A fig. 2B é uma vista lateral quando a unidade de exibição 2 na fig. 2A é rotacionada por cerca de 180° em torno do primeiro eixo C1. A unidade de exibição 2 pode ser rotacionada mais a partir do estado constante na fig. 2B em uma faixa de cerca de -90° a cerca de $+180^\circ$ em torno do segundo eixo C2. Nesta modalidade, no estado conhecido na fig. 2B, rotacionar a unidade de exibição 2 no sentido anti-horário em torno do segundo eixo C2 representa rotação em uma direção +, e rotacionar a unidade de exibição 2 no sentido horário em torno do segundo eixo C2 representa rotação em uma direção -.

A seguir, estados móveis na unidade de exibição 2 com relação ao corpo de câmera 1 serão descritos com referência às figs. 3A a 3D, e 4A a 4E. Como mostrado nas figs. 3A a 3D, e 4A a 4D, na câmera digital desta modalidade, a unidade de exibição 2, incluindo a porção de exibição 2a na

superfície traseira do corpo de câmera 1, é acoplada ao corpo de câmera 1 rotativamente na faixa de 0° a cerca de 180° em torno do primeiro eixo C1. A unidade de exibição 2 é alojada em um recesso que é formado em uma cobertura traseira 3 disposta na superfície traseira do corpo de câmera 1 quando o ângulo de abertura da unidade de exibição 2 é de 0° (estado totalmente fechado).

Igualmente, a unidade de exibição 2 é acoplada ao corpo de câmera 1 com relação ao corpo de câmera 1 em uma faixa entre cerca de 180° no lado + e cerca de 90° no lado – em torno do segundo eixo C2. A cobertura traseira 3 e uma cobertura frontal 4 do corpo de câmera 1 são formadas de membros não magnéticos ou fracamente magnéticos.

A seguir, transição do estado quando o modo é o modo de fotografia, a fonte de alimentação de corpo está ligada, e a unidade de exibição 2 é movida com relação ao corpo de câmera 1 serão descritos detalhadamente. A unidade de exibição 2 pode ser rotacionada com relação ao corpo de câmera 1 pelo mecanismo de articulação dos dois eixos do primeiro eixo C1 e do segundo eixo C2. Em um estado inicial mostrado na fig. 3A, a porção de exibição 2a está voltada para dentro, ou seja, a porção de exibição 2a está voltada para o corpo de câmera 1, e a unidade de exibição 2 tem um ângulo de abertura de 0° . Neste estado, o fotógrafo tem dificuldade de verificar o conteúdo exibido da porção de exibição 2a. Consequentemente, a luz da porção de exibição 2a é desligada, e a porção de exibição 2a não exibe nada. A fig. 3B está em um estado durante a rotação (abertura) da unidade de exibição 2 em torno do primeiro eixo C1. Quando a unidade de exibição 2 é rotacionada por um ângulo predeterminado em torno do primeiro eixo C1, é detectado que a unidade de exibição 2 está em um estado aberto, que será descrito posteriormente, e, em seguida, a luz da porção de exibição 2a é ligada. Neste momento, a porção de exibição 2a exibe uma imagem ao vivo que é formada no elemento de captação de imagem, como, por exemplo,

CCD, através do sistema óptico fotográfico (não mostrado). Nesta modalidade, as direções verticais e horizontais de uma imagem exibida na porção de exibição 2a com relação à unidade de exibição 2 neste estado representam um estado normal. Exibir uma imagem no estado normal é

5 exibição normal. A fig. 3C é um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada por cerca de 180° em torno do primeiro eixo C1 (estado totalmente aberto). A unidade de exibição 2 pode ser rotacionada deste estado em uma faixa entre cerca de -90° a cerca de $+180^\circ$ em torno do segundo eixo C2. Por exemplo, como mostrado na fig. 3D, em um estado em que a unidade

10 de exibição 2 é rotacionada por cerca de -45° , o fotógrafo pode verificar facilmente um objeto ou uma composição em uma tela de fotografia durante fotografia de ângulo alto, como, por exemplo, quando o fotógrafo não pode olhar através do visor 24.

A fig. 4A é um estado em que a unidade de exibição 2 é

15 rotacionada em torno do segundo eixo C2 por cerca de $+90^\circ$ a partir do estado constante na fig. 3C. O fotógrafo pode verificar facilmente um objeto ou uma composição em uma tela fotográfica durante fotografia de baixo ângulo.

Em seguida, quando a unidade de exibição 2 é rotacionada na direção + em torno do segundo eixo C2 a partir do estado constante na fig.

20 4A, é detectado que a unidade de exibição 2 é rotacionada por um ângulo predeterminado ou maior na direção + em um estado constante na fig. 4B, que será descrito posteriormente. Uma imagem que é verticalmente invertida a partir do estado normal é exibida na porção de exibição 2a. Em seguida, o estado é transitado para um estado constante na fig. 4C, em que a unidade de

25 exibição 2 é rotacionada na direção + em torno do segundo eixo C2 por cerca de $+180^\circ$, enquanto a inversão vertical da imagem exibida é mantida. Neste estado, a direção de fotografia do sistema óptico fotográfico é a mesma que a direção de exibição da porção de exibição 2a. Consequentemente, este estado é adequado para que o fotógrafo fotografe a si mesmo, ou seja, se

autofotografe.

Quando a unidade de exibição 2 é rotacionada em torno do primeiro eixo C1 para aproximar o corpo de câmera 1 do estado constante na fig. 4C, o estado se torna um estado como na fig. 4D. Neste momento, é detectado que a unidade de exibição 2 está em um estado fechado, que será descrito posteriormente, e uma imagem que é verticalmente e horizontalmente invertida a partir do estado normal é exibida na porção de exibição 2a. Quando a unidade de exibição 2 é rotacionada para aproximar mais o corpo de câmera 1, o estado se torna um estado totalmente fechado conforme na fig. 4E, e a unidade de exibição 2 é travada com relação ao corpo de câmera 1 por um mecanismo de travamento elástico. A fig. 4E é o estado totalmente fechado (o ângulo de abertura sendo 0°) com a porção de exibição 2a voltando-se para fora. Neste estado, como uma câmera digital em que uma porção de exibição 2a é fixada a uma superfície traseira de um corpo de câmera 1, um objeto ou uma composição em uma tela de fotografia pode ser verificado a partir da superfície traseira do corpo de câmera 1. Consequentemente, o fotógrafo pode facilmente seguir um objeto móvel.

Como descrito acima, nesta modalidade, a operação de abertura/fechamento e a operação de rotação da unidade de exibição 2 são detectadas, e a forma de exibição da porção de exibição 2a é apropriadamente transitada, por exemplo, de ligar a luz, para apagar a luz (exibição normal), ligar a luz (inversão vertical), e ligar a luz (inversão vertical/horizontal).

Durante transição do estado constante na fig. 3B para o estado da fig. 3C, quando a unidade de exibição 2 é rotacionada na direção – em torno do segundo eixo C2, o estado se torna um estado como na fig. 5A. Igualmente, durante transição do estado constante na fig. 4C para o estado da fig. 4D, quando a unidade de exibição 2 é rotacionada na direção – em torno do segundo eixo C2, o estado se torna um estado como na fig. 5B.

Nesta modalidade, é determinado que a direção da porção de

exibição 2a é uma de dois estados, incluindo uma direção em que a porção de exibição 2a está voltada para o corpo de câmera 1 no estado totalmente fechado (direção para dentro), e uma direção em que a porção de exibição 2a está voltada para um lado oposto ao corpo de câmera 1 (direção para fora).

5 Nesta modalidade, mesmo no estado em que a porção de exibição 2a está voltada para o fotógrafo, como o estado constante na fig. 3C, a direção da porção de exibição 2a é assumida como a direção para dentro, a menos que a unidade de exibição 2 esteja rotacionada por um ângulo predeterminado ou maior em torno do segundo eixo C2 a partir de uma direção em que a porção
10 de exibição 2a está voltada para o corpo de câmera 1 no estado totalmente fechado.

A seguir, um sensor magnético usado para detecção da operação de rotação da unidade de exibição 2 será descrito com referência às figs. 6A a 6D. Em geral, um elemento que detecta magnetismo pode ser, por
15 exemplo, um elemento de magnetorresistência gigante (GMR) ou um elemento Hall semiconductor.

O elemento GMR é um dispositivo que detecta um campo magnético paralelo a um plano principal usando um efeito de magnetorresistência. O elemento GMR é feito de uma liga tendo uma
20 característica que uma resistência elétrica aumenta à medida que um campo magnético é mais forte (especialmente, principalmente contendo níquel, ferro e cobalto). Um elemento GMR simples ou uma pluralidade de elementos GMR são usados, e um circuito de julgamento é montado, para formar um sensor GMR.

25 A fig. 6A ilustra um sensor GMR de uma saída e polaridade simples que detecta um campo magnético apenas em uma direção. Por exemplo, quando 2 mT é um limiar da densidade do fluxo magnético que penetra através do sensor GMR, se a densidade de fluxo magnético for mais alta que o limiar, um sinal BAIXO (LIGADO) é transmitido, e se a densidade

de fluxo magnético for menor que o limiar, um sinal ALTO (DESLIGADO) é transmitido. No caso do sensor GMR de uma saída e polaridade simples e, mesmo que o sensor receba um valor de 3 mT ou maior, se a direção do campo magnético for oposta, um sensor transmite o sinal ALTO (DESLIGADO).

A fig. 6b ilustra um sensor GMR de duas saídas e dupla polaridade que detecta campos magnéticos em duas direções. Por exemplo, quando 3 mT é um limiar da densidade do fluxo magnético que penetra através do sensor GMR, se a densidade de fluxo magnético for maior que o limiar, um sinal ALTO (LIGADO) é transmitido, e se a densidade de fluxo magnético for menor que o limiar, um sinal ALTO (DESLIGADO) é transmitido. No caso do sensor GMR de duas saídas e dupla polaridade, dois sensores que detectam campos magnéticos são dispostos em direções opostas. Se a densidade de fluxo magnético for mais alta que 3 mT, um dos sensores transmite o sinal ALTO (LIGADO), e o outro dos sensores transmite o sinal ALTO (DESLIGADO). Quando as direções dos campos magnéticos são invertidas, as saídas são invertidas.

Ao contrário, um elemento Hall é um dispositivo que detecta um campo magnético perpendicular a um plano principal usando uma efeito Hall. Um elemento Hall simples ou uma pluralidade de elementos Hall são usados, e um circuito de julgamento é montado, para formar um sensor Hall.

A fig. 6C ilustra um sensor Hall de uma saída e polaridade simples que detecta um campo magnético apenas em uma direção perpendicular a um plano principal. Por exemplo, quando 2 mT é um limiar da densidade do fluxo magnético que penetra através do sensor Hall, se a densidade de fluxo magnético for mais alta que o limiar, um sinal BAIXO (LIGADO) é transmitido, e se a densidade de fluxo magnético for menor que o limiar, um sinal ALTO (DESLIGADO) é transmitido. No caso do sensor Hall de uma saída e polaridade simples, mesmo que o sensor receba um valor

de 2 mT ou maior, se a direção do campo magnético for oposta, o sensor transmite o sinal ALTO (DESLIGADO).

A fig. 6D ilustra um sensor Hall de duas saídas e polaridade dupla que detecta campos magnéticos em duas direções perpendiculares a um plano principal. Por exemplo, quando 3 mT é um limiar da densidade do fluxo magnético que penetra através do sensor Hall, se a densidade de fluxo magnético for mais alta que o limiar, um sinal BAIXO (LIGADO) é transmitido, e se a densidade de fluxo magnético for mais baixa que o limiar, um sinal ALTO (DESLIGADO) é transmitido.

No caso do sensor Hall de duas saídas e polaridade dupla, dois sensores que detectam campos magnéticos são dispostos em direções opostas. Se a densidade de fluxo magnético for mais alta que 3 mT, um dos sensores transmite o sinal BAIXO (LIGADO), e o outro dos sensores transmite o sinal ALTO (DESLIGADO). Quando as direções dos campos magnéticos são invertidas, as saídas são invertidas.

Desta forma, o sensor magnético pode ser selecionado de acordo com a direção em relação ao plano principal em que o sensor magnético pode detectar o fluxo magnético e se o sensor magnético é da polaridade simples ou polaridade dupla. Selecionando uma alta sensibilidade ou baixa sensibilidade dependendo do local de uso, o sensor magnético pode ser usado em várias formas de uso. Nesta modalidade, o plano principal do sensor magnético indica uma superfície superior do sensor magnético quando uma superfície inferior do mesmo é montada em um substrato.

Nesta modalidade, o primeiro sensor magnético usado para detecção aberta/fechada é o sensor GMR de duas saídas e polaridade dupla com um limiar de 3 mT, e o segundo sensor magnético usado para detecção de rotação é o sensor GMR de uma saída e polaridade simples com um limiar de 2 mT. A fig. 7 é uma ilustração da câmera digital desta modalidade no estado conforme na fig. 1, quando a cobertura traseira 3 é removida para

explicar a configuração interna da câmera digital. O contorno da unidade de exibição 2 é indicada por linhas quebradas.

Os sensores magnéticos 6a e 6b são montados em uma placa de circuito impresso de superfície superior (FPC) 7. O chassi principal 14 e um chassi de superfície superior 15 são feitos de membros de metal porque o chassi principal 14 e o chassi de superfície superior 15 precisam de certas intensidades como um invólucro principal do corpo de câmera 1. Nesta modalidade, o chassi principal 14 e o chassi de superfície superior 15 são dispostos próximos dos sensores magnéticos. Consequentemente, o chassi principal 14 e o chassi de superfície superior 15 usam aço inoxidável que é um membro de metal magnético com relação à influência de perturbação de campos magnéticos e magnetização. A FPC de superfície superior 7 é posicionada em e fixada ao chassi de superfície superior 15. O chassi de superfície superior 15 é posicionado em e fixado ao chassi principal 14. Chaves de operação, e circuitos e partes elétricas para uma luz estroboscópica são montados na FPC de superfície superior 7. A FPC de superfície superior 7 é conectada a uma placa principal 9 através de um conector flexível 9a.

Uma CPU 9c é disposta na placa principal 9. A CPU 9c controla porções respectivas câmera digital de acordo com esta modalidade, e, desse modo, realiza controle de acordo com estado móvel da unidade de exibição 2 com relação ao corpo de câmera 1 com base em sinais de saída dos primeiro e segundo sensores magnéticos.

Um feixe de cabos 13 é uma linha conectora incluindo um grupo de linha coaxial fina. O feixe de cabos 13 conecta eletricamente um substrato de LCD 10 embutido na unidade de exibição 2 com um conector arnês 9b disposto na placa principal 9. O feixe de cabos 13 é inserido através de dois furos 8e e 8f providos na porção de articulação 8. Consequentemente, o número de fios é minimizado, e os tamanhos dos furos 8e e 8f são minimizados, para reduzir o tamanho da porção de articulação 8. O substrato

de LCD 10 e o feixe de cabos 13 são conectados um ao outro por um conector (não mostrado). O sinal de referência 12 significa parte de uma FPC conectada a um LCD que é um dispositivo de exibição. O sinal de referência 11 significa parte de uma FPC conectada a uma luz traseira do dispositivo de exibição.

O feixe de cabos 13 fica disposto próximo à porção de articulação 8 de modo a passar através de uma posição onde o primeiro sensor magnético 6a ou o segundo sensor magnético 6b não está disposto. Ademais, o feixe de cabos 13 entra na porção de articulação 8 em uma posição no primeiro eixo C1 do corpo de câmera 1, a partir de um lado onde o segundo sensor magnético 6b não está disposto. Portanto, o espaço em torno da porção de articulação 8 é eficientemente usado enquanto o feixe de cabos 13 não se sobrepõe ao sensores magnéticos.

A fig. 8 é uma vista em perspectiva aumentada mostrando uma área próxima à porção de articulação 8 constante na fig. 7. Para fins de conveniência da descrição, coberturas externas do corpo de câmera 1 não estão ilustradas.

Um membro de fixação de sensor 15a é formado de um membro de resina não magnética, e está posicionado em e fixado ao chassi de superfície superior 15. O membro de resina é provido para fixar o sensor magnético e impedir que ocorra detecção errônea devido a perturbação de campos magnéticos, porque o membro está disposto diretamente abaixo do segundo sensor magnético com alta sensibilidade. Uma porção para fixar o sensor magnético pode ser formada integralmente com o chassi de superfície superior 15 inclinando-o em um formato em Z. Entretanto, se o chassi de superfície superior 15 for inclinado, o aço inoxidável pode tornar-se martensita, e se tornar facilmente magnetizado. Isto pode perturbar campos magnéticos próximos ao sensor magnético, possivelmente resultando em detecção errônea. Para impedir isto, o membro de resina não magnética é

usado como o membro de fixação para o sensor magnético.

O segundo sensor magnético 6b é disposto próximo ao primeiro sensor magnético 6a. Portanto, o formato da FPC de superfície superior 7 quando está sendo desenvolvido em um plano pode ser reduzido de tamanho. A redução de tamanho também é vantajosa no respeitante ao custo.

A seguir, a configuração da porção de articulação 8 será descrita. A porção de articulação 8 inclui principalmente uma placa de metal de base 8a, uma placa de metal 8b, e uma placa de metal 8c. A porção de articulação 8 é formada de membros de metal com altas intensidades. Igualmente, a porção de articulação 8 inclui uma mola de torque que gera um torque deslizante durante rotação, um membro limitador que restringe rotação, etc. Estes membros formadores de articulação incluem membros de corpos magnéticos, e, daí, são dispostos de modo a não perturbar os campos magnéticos. A placa de metal de base 8a é posicionada com alta precisão em e fixada ao chassi principal 14. Igualmente, a placa de metal 8c tem um recesso 8d. O recesso 8d engata na projeção do estojo frontal 2b da unidade de exibição 2, como descrito acima.

A seguir, a disposição dos ímãs 5a e 5b será descrita. Os ímãs 5a e 5b são dispostos na unidade de exibição 2 de tal modo que, quando a unidade de exibição 2 está no estado totalmente fechado e a porção de exibição 2a está voltada para dentro, os pólos Norte dos ímãs 5a e 5b ficam localizados no lado superior do corpo de câmera, e os pólos Sul ficam localizados no lado inferior. Na fig. 8, linhas magnéticas de força gerada dos respectivos ímãs são indicadas como exemplo por setas começando em posições próximas aos pólos Sul. Na fig. 8, A mostra as direções nas quais o segundo sensor magnético detecta campos magnéticos e B mostra as direções nas quais o primeiro sensor magnético detecta campos magnéticos.

Igualmente, na fig. 8, direções de campos magnéticos que são detectadas pelos respectivos sensores magnéticos são indicadas como

exemplo por setas em posições próximas ao primeiro sensor magnético 6a e o segundo sensor magnético 6b. Uma vez que o primeiro sensor magnético 6a usa o sensor GMR de duas saídas e dupla polaridade, o primeiro sensor magnético 6a pode transmitir um sinal obtido detectando um campo magnético que é paralelo ao primeiro eixo C1 e está direcionado do lado superior para o lado inferior da câmera, e um sinal obtido detectando um campo magnético que é paralelo ao primeiro eixo C1 e está direcionado do lado inferior para o lado superior. Por exemplo, quando a unidade de exibição 2 é rotacionada em uma direção de fechamento em torno do primeiro eixo C1 e o magneto 5a se aproxima do primeiro sensor magnético 6a, o campo magnético gerado a partir do magneto 5a e que é direcionado do lado superior para o lado inferior começa a penetrar através do primeiro sensor magnético 6a. Em seguida, se a densidade de fluxo magnético ultrapassar o limiar, uma primeira saída (sinal de saída indicativo de um resultado de detecção do campo magnético do lado superior para o lado inferior) do primeiro sensor magnético 6a é alterada de ALTO para BAIXO. Ao contrário, uma segunda saída (sinal de saída indicativo de um resultado de detecção do campo magnético do lado inferior para o lado superior) é ALTO sem ser alterada porque a direção do campo magnético é oposta. Como descrito acima, para o resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a, o primeiro resultado de detecção é alterado de LIGADO para DESLIGADO, e o segundo resultado de detecção é LIGADO sem ser alterado.

No estado mostrado na fig. 8, a densidade de fluxo magnético do campo magnético que penetra através do segundo sensor magnético 6b é o limiar ou mais alta. Entretanto, uma vez que o segundo sensor magnético 6b é o sensor GMR de polaridade simples, a direção do campo magnético que penetra através do segundo sensor magnético 6b é diferente da direção que o segundo sensor magnético 6b pode detectar, e, daí, não detecta o campo magnético. Ou seja, a saída do segundo sensor magnético 6b é ALTA sem ser

alterada, e o resultado de detecção é DESLIGADO. Entretanto, se a unidade de exibição 2 for rotacionada por cerca de $+180^\circ$ em torno do segundo eixo C2 a partir do estado constante na fig. 8, o magneto 5b se aproxima do segundo sensor magnético 6b. O campo magnético gerado a partir do magneto 5b penetra através do segundo sensor magnético 6b. Neste caso, o campo magnético do magneto 5b é direcionado do lado inferior para o lado superior da câmera, e a densidade de fluxo magnético ultrapassa o limiar do segundo sensor magnético 6b. Portanto, o sinal de saída do segundo sensor magnético 6b é alterado de ALTO para BAIXO, e o resultado de detecção é alterado de DESLIGADO para LIGADO.

A seguir, será descrita a transição das posições dos ímãs 5a e 5b como resultado da operação de rotação da unidade de exibição 2, e as direções e densidade de fluxo magnético dos campos magnéticos que penetram através do primeiro sensor magnético 6a e do segundo sensor magnético 6b, com referência às figs. 9A a 9F, 10A e 10B e 11. Cada uma das ilustrações de três vistas nas figs. 9A a 9F inclui uma ilustração superior esquerda que é visualizada a partir da superfície lateral próxima à porção de articulação do corpo de câmera 1, uma ilustração superior direita que é visualizada a partir da superfície traseira do corpo de câmera 1, e uma ilustração inferior que é visualizada a partir da superfície de fundo do corpo de câmera 1.

A fig. 9A é uma ilustração de três vistas mostrando apenas os dois sensores magnéticos e os dois ímãs em um primeiro estado (ângulo de abertura sendo 0° , ângulo de rotação sendo 0°), em que a porção de exibição 2a está voltada para dentro com relação ao corpo de câmera 1, e a unidade de exibição 2 está fechada. A fig. 9B é uma ilustração de três vistas mostrando apenas os dois sensores magnéticos e os dois ímãs em um segundo estado (ângulo de abertura sendo 180° , ângulo de rotação sendo 0°), em que a unidade de exibição 2 é rotacionada do primeiro estado com relação ao corpo

de câmera 1 por 180° em torno do primeiro eixo C1. A fig. 9C é uma ilustração de três vistas mostrando apenas os dois sensores magnéticos de os dois ímãs em um terceiro estado (ângulo de abertura sendo 180° , ângulo de rotação sendo $+180^\circ$), em que a unidade de exibição 2 é rotacionada a partir do segundo estado com relação ao corpo de câmera 1 por $+180^\circ$ em torno do segundo eixo C2. A fig. 9D é uma ilustração de três vistas mostrando apenas os dois sensores magnéticos e os dois ímãs em um quarto estado (ângulo de abertura sendo 0° , ângulo de rotação sendo $+180^\circ$), em que a porção de exibição 2a está voltada para fora com relação ao corpo de câmera 1, e a unidade de exibição 2 está rotacionada em torno do primeiro eixo C1. A fig. 9E é uma ilustração de três vistas mostrando apenas os dois sensores magnéticos e os dois ímãs em um quarto estado (ângulo de abertura sendo 60° , ângulo de rotação sendo -60°), em que foi a unidade de exibição 2 é rotacionada com relação ao corpo de câmera 1 na direção - em torno do segundo eixo C2 durante a transição entre o primeiro estado e o segundo estado. A fig. 9F é uma ilustração em três vistas mostrando apenas os dois sensores magnéticos e os dois ímãs em um sexto estado (ângulo de abertura sendo 60° , ângulo de rotação sendo $+120^\circ$), em que a unidade de exibição 2 é rotacionada com relação ao corpo de câmera 1 na direção - em torno do segundo eixo C2 durante a transição entre o terceiro estado e o quarto estado.

A fig. 10A é uma ilustração mostrando transição das densidades dos fluxos magnéticos que o primeiro sensor magnético 6a recebe dos ímãs 5a e 5b como resultado da operação de abertura/fechamento da unidade de exibição 2. A fig. 10B é uma ilustração mostrando transição das densidades dos fluxos magnéticos que o segundo sensor magnético 6b recebe dos ímãs 5a e 5b como resultado da operação de abertura/fechamento da unidade de exibição 2.

A fig. 11 é uma ilustração mostrando transição das densidades dos fluxos magnéticos que o segundo sensor magnético 6b recebe dos ímãs 5a

e 5b como resultado da operação de rotação da unidade de exibição 2 a partir do segundo estado.

Primeiro, o primeiro estado será descrito. No primeiro estado, o campo magnético do magneto 5a penetra através do primeiro sensor magnético 6 do lado superior para o lado inferior da câmera (primeira direção). Como mostrado na fig. 10A, a densidade de fluxo magnético é de cerca de 7 mT quando a porção de exibição está voltada para dentro e o ângulo de abertura é 0° . Portanto, o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é LIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo é DESLIGADO.

Ao contrário, constatou-se que a densidade do fluxo magnético recebido pelo segundo sensor magnético 6B é de cerca de -6 Mt a partir da fig. 10B. Entretanto, uma vez que a direção do campo magnético é diferente da direção que pode ser detectada, o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é DESLIGADO. Ou seja, no primeiro estado, A CPU 9C determina que a unidade de exibição 2 está no estado fechado e a porção de exibição 2a está voltada para dentro, com base nos sinais de saída do primeiro sensor magnético 6a e do segundo sensor magnético 6b.

A seguir, a transição do primeiro estado para o segundo estado será descrita. Referindo-se ao gráfico na fig. 10A, quando a porção de exibição está voltada para dentro, a densidade do fluxo magnético que penetra através do primeiro sensor magnético 6a é abaixo do limiar no ângulo de abertura de cerca de 20° . O símbolo θ_1 na fig. 9B corresponde àquele do ângulo de abertura. Este ângulo é um ângulo crítico. Se o ângulo de abertura for maior que o ângulo crítico, tanto o primeiro resultado de detecção quanto o segundo resultado de detecção do primeiro sensor magnético se torna DESLIGADO.

A densidade do fluxo magnético que penetra através do segundo sensor magnético 6B é substancialmente constantemente -6.0 mT

durante a transição do primeiro estado para o segundo estado, e o resultado de detecção é constantemente DESLIGADO durante este período. Isto é porque o segundo sensor magnético 6b é disposto no primeiro eixo C1. Uma detecção errônea da detecção de rotação é impedida restringindo a mudança em

5 densidade de fluxo magnético como resultado da operação de rotação da unidade de exibição 2 em torno do primeiro eixo C1.

A seguir, o segundo estado será descrito. O segundo estado é um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada a partir do primeiro estado por 180º em torno do primeiro eixo C1. Neste momento, uma vez que

10 nenhum magneto está localizada em torno do primeiro sensor magnético 6a, como mostrado na fig. 6A, a densidade do fluxo magnético recebido pelo primeiro sensor magnético 6a é próxima a 0 mT. Ou seja, a densidade de fluxo magnético é abaixo do limiar de 3 mT . Portanto, tanto o primeiro resultado de detecção como o segundo resultado de detecção do primeiro

15 sensor magnético 6a são DESLIGADO.

Ao contrário, constatou-se que a densidade do fluxo magnético gerado pelo magneto 5a e recebido pelo segundo sensor magnético 6b é de cerca de -6 mT a partir da fig. 10B. Entretanto, uma vez que a direção do campo magnético é diferente da direção que pode ser detectada, o resultado

20 de detecção é DESLIGADO. Ou seja, no segundo estado, A CPU 9c determina que a unidade de exibição 2 está no estado aberto e a porção de exibição 2a está voltada para dentro, com base nos sinais de saída do primeiro sensor magnético 6a e do segundo sensor magnético 6b.

A seguir, para a transição do segundo estado para o terceiro

25 estado será descrita. Com mostrado na fig. 11, a densidade do fluxo magnético que penetra através do segundo sensor magnético 6b ultrapassa o limiar no ângulo de rotação de cerca de +160°. O símbolo θ_1 na fig. 9C corresponde àquele ângulo de rotação. Este ângulo é um ângulo crítico. Se o ângulo de rotação for maior que o ângulo crítico, o resultado de detecção do

segundo sensor magnético 6b é alterado de DESLIGADO para LIGADO.

Ao contrário, com relação ao campo magnético recebido pelo primeiro sensor magnético 6a, uma vez que o primeiro sensor magnético 6a é suficientemente separado dos ímãs 5a e 5b, o primeiro resultado de detecção e o segundo resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a são constantemente DESLIGADO sem serem alterados.

A seguir, o terceiro estado será descrito. O terceiro estado é um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada a partir do segundo estado por $+180^\circ$ em torno do segundo eixo C2. Neste momento, uma vez que nenhum magneto está localizado em torno do primeiro sensor magnético 6a, a densidade do fluxo magnético recebido pelo primeiro sensor magnético 6a é próxima a 0 mT. Ou seja, a densidade de fluxo magnético é abaixo do limiar de 3 mT. Portanto, tanto o primeiro resultado de detecção quanto o segundo resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é DESLIGADO.

Ao contrário, a densidade de fluxo magnético do campo magnético gerado a partir do magneto 5b e recebida pelo segundo sensor magnético 6b é de cerca de 6 mT, com mostrado na fig. 11. A direção do campo magnético é a direção que pode ser detectada. O resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é LIGADO. Ou seja, no terceiro estado, a CPU 9c determina que a unidade de exibição 2 está no estado aberto e a porção de exibição 2a está voltada para fora, com base nos sinais de saída do primeiro sensor magnético 6a e do segundo sensor magnético 6b.

Em seguida, a transição do terceiro estado para o quarto estado será descrita. Referindo-se ao gráfico na fig. 10A, quando a porção de exibição está voltada para fora, a densidade do fluxo magnético que penetra através do primeiro sensor magnético 6a passa o limiar no ângulo de abertura em cerca de 20° em transição do ângulo de abertura de 180° para o ângulo de abertura de 0° . O símbolo θ_1 na fig. 9D corresponde àquele ângulo de abertura. Este ângulo é um ângulo crítico. Se o ângulo de abertura for o

ângulo crítico ou menor, o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é DESLIGADO sem ser alterado, e o segundo resultado de detecção do mesmo é alterado de DESLIGADO para LIGADO.

Ao contrário, a densidade do fluxo magnético que penetra
5 através do segundo sensor magnético 6b é quase constantemente 6.0 mT durante a transição do terceiro estado para o quarto estado, e o resultado de detecção está constantemente LIGADO durante este período. Isto ocorre porque o segundo sensor magnético 6b é disposto no primeiro eixo C1. Uma
10 detecção errônea da detecção de rotação é impedida restringindo a mudança em densidade de fluxo magnético como o resultado da operação de rotação da unidade de exibição 2 em torno do primeiro eixo C1. Se o segundo sensor magnético 6b for disposto em uma posição separada do primeiro eixo C1, a densidade do fluxo magnético recebida pelo segundo sensor magnético 6b é alterada. Se a mudança em densidade de fluxo magnético como o resultado da
15 operação de abertura/fechamento da unidade de exibição 2 for uma mudança que não faz com que a densidade de fluxo magnético ultrapasse o limiar, a mudança não tem nenhum problema. Entretanto, se a mudança faz a densidade de fluxo magnético passar o limiar, a mudança pode resultar em detecção errônea. Em virtude disto, o segundo sensor magnético 6b pode ser
20 disposto em uma posição separada do primeiro eixo C1, mas próximo do primeiro eixo C1, desde que a mudança em densidade de fluxo magnético como resultado da operação de abertura/fechamento não faça com que a densidade de fluxo magnético ultrapasse o limiar.

Em seguida, o quarto estado será descrito. O quarto estado é
25 um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada a partir do terceiro estado em torno do primeiro eixo C1, de tal modo que o ângulo de abertura se torne 0°. Neste momento, o campo magnético do magneto 5b penetra através do primeiro sensor magnético 6a do lado inferior para o lado superior da câmera (segunda direção). Como mostrado na fig. 6A, a densidade do fluxo

magnético recebida pelo primeiro sensor magnético 6a é de cerca de -7 mT quando a porção de exibição está voltada para fora e o ângulo de abertura é 0°. Portanto, o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é DESLIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo é LIGADO.

5 Ao contrário, a densidade do fluxo magnético recebido pelo segundo sensor magnético 6b é de cerca de 6 mT, com mostrado na fig. 11. Uma vez que a direção do campo magnético é a direção que pode ser detectada, o resultado de detecção é LIGADO. Ou seja, no quarto estado, a CPU 9c determina que a unidade de exibição 2 está no estado fechado e a
10 porção de exibição 2a está voltada para fora, com base nos sinais de saída do primeiro sensor magnético 6a e do segundo sensor magnético 6b.

 A seguir, o quinto estado será descrito. O quinto estado é um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada a partir do primeiro estado por cerca de 60° em torno do primeiro eixo C1, e rotacionada por cerca
15 de -60° em torno do segundo eixo C2. Neste estado, o magneto 5a se aproxima do primeiro sensor magnético 6^a, embora a unidade de exibição 2 esteja aberta com relação ao corpo de câmera 1. Igualmente, uma vez que a relação posicional relativa entre o primeiro sensor magnético 6a e o magneto
20 5a é alterada em relação àquela no primeiro estado, o primeiro sensor magnético 6a detecta o campo magnético na direção oposta à direção no primeiro estado. Portanto, a densidade do fluxo magnético que penetra através do primeiro sensor magnético 6a ultrapassa -3 mT , daí, o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético se torna DESLIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo se torna LIGADO.

25 Ao contrário, constatou-se que a densidade do fluxo magnético gerada pelo magneto 5a e recebida pelo segundo sensor magnético 6b é de cerca de -6 mT a partir da fig. 10B. Entretanto, uma vez que a direção do campo magnético é diferente da direção que pode ser detectada, o resultado de detecção é DESLIGADO.

Em seguida, o sexto estado será descrito. O sexto estado é um estado em que a unidade de exibição 2 é rotacionada a partir do quarto estado por cerca de 60° em torno do primeiro eixo C1, e é rotacionada por cerca de -60° em torno do segundo eixo C2. Neste estado, o magneto 5b se aproxima do primeiro sensor magnético 6a, embora a unidade de exibição 2 esteja aberta com relação ao corpo de câmera 1. Igualmente, uma vez que a relação posicional relativa entre o primeiro sensor magnético 6a e o magneto 5b é alterada em relação àquela no quarto estado, o primeiro sensor magnético 6a detecta o campo magnético na direção oposta à direção do quarto estado. Portanto, a densidade do fluxo magnético que penetra através do primeiro sensor magnético 6a ultrapassa 3 mT, daí, o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a se torna LIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo se torna DESLIGADO. Ao contrário, a densidade do fluxo magnético recebido pelo segundo sensor magnético 6b é de cerca de 6 mT, como mostrado na fig. 11. Uma vez que a direção do campo magnético é a direção que pode ser detectada, o resultado de detecção é LIGADO.

Em seguida, estados móveis da unidade de exibição 2, resultados de detecção dos sensores magnéticos, e formas de exibição da porção de exibição serão descritos detalhadamente com referência a tabela 1.

A Tabela 1 é uma ilustração explicando uma mudança em forma de exibição de uma porção de exibição com base em sinais de saída provenientes dos sensores magnéticos.

Tabela 1

	Porção de exibição voltada para dentro, estado fechado, (primeiro estado)	Quinto estado	Porção de exibição voltada para dentro, estado aberto, (segundo estado)	Porção de exibição voltada para fora, estado aberto, (terceiro estado)	Sexto estado	Porção de exibição, voltada para fora, estado fechado (quarto estado)
Forma de exibição da porção de exibição	Luz desligada (primeira forma de exibição)	Luz ligada (exibição normal) (segunda forma de exibição)	Luz ligada (exibição normal) (segunda forma de exibição)	Luz ligada (inversão vertical) (terceira forma de exibição)	Luz ligada (inversão vertical) (terceira forma de exibição)	Luz ligada (inversão vertical/horizontal) (quarta forma de exibição)
Primeiro sensor magnético	Primeira saída Baixo (ligado)	Alto (desligado)	Alto (desligado)	Alto (desligado)	Baixo (ligado)	Alto (desligado)
Segunda saída	Alto (desligado)	Baixo (ligado)	Alto (desligado)	Alto (desligado)	Alto (desligado)	Baixo (ligado)
Segundo sensor magnético	Alto (desligado)	Alto (desligado)	Alto (desligado)	Baixo (ligado)	Baixo (ligado)	Baixo (ligado)

No primeiro estado (ver fig. 3A e 9A), o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é LIGADO e o segundo resultado de detecção do mesmo é DESLIGADO, e o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é DESLIGADO. Quando estes resultados de detecção são obtidos, a unidade de exibição 2 é fechada embora a porção de exibição 2a fica voltada para dentro. O fotógrafo não pode verificar visualmente a porção de exibição 2a. A CPU 9c realiza controle de exibição, de tal modo que a luz da porção de exibição 2a é DESLIGADA, e a porção de exibição 2a não exibe nada (primeira forma de exibição).

No segundo estado (ver fig. 3C e 9B), ambos os primeiro e segundo resultados de detecção do primeiro sensor magnético 6a são DESLIGADO, e o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é DESLIGADO. Quando estes resultados de detecção são obtidos, a CPU 9c realiza controle de exibição para a porção de exibição 2a, de tal modo que uma imagem baseada em uma imagem de objeto formada no elemento de captação de imagem, como, por exemplo, um sensor CCD através do sistema óptico fotográfico (não mostrado) é exibida no estado normal (segunda forma de exibição). Assim, como mostrado na fig. 3C, no estado em que a unidade de exibição 2 está aberta (ângulo de abertura sendo em torno de 180°), o fotógrafo pode verificar facilmente uma composição enquanto visualiza a imagem exibida na porção de exibição 2a.

No terceiro estado (ver fig. 4 C e 9C), ambos os primeiro e segundo resultados de detecção do primeiro sensor magnético 6a são DESLIGADO, e o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é LIGADO. Quando estes resultados de detecção são obtidos, a CPU 9c realiza controle de exibição para a porção de exibição 2a, de tal modo que uma imagem é exibida de uma forma verticalmente invertida (terceira forma de exibição) com relação ao estado normal. Neste estado, a porção de exibição 2a está voltada para o lado de superfície frontal do corpo de câmera 1. Este

estado é adequado quando o(a) fotógrafo(a) tira uma fotografia de si mesmo/si mesma.

5 No quarto estado (ver fig. 4E e 9D), o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é DESLIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo é LIGADO, e o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é LIGADO. Quando estes resultados de detecção são obtidos, a CPU 9c realiza controle de exibição para a porção de exibição 2a, de tal modo que uma imagem é exibida de uma forma verticalmente e horizontalmente invertida (quarta forma de exibição) com
10 relação ao estado normal. Neste estado, a porção de exibição 2a está voltada para o lado de superfície traseira do corpo de câmera 1, e o eixo óptico do sistema óptico fotográfico é substancialmente alinhado com a porção de centro da porção de exibição 2a. O fotógrafo pode acompanhar facilmente um objeto móvel.

15 No quinto estado (ver fig. 5A e 9E), o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é DESLIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo é LIGADO, e o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é DESLIGADO. Quando estes resultados de detecção são obtidos, a CPU 9c determina que o estado é durante a transição entre o primeiro estado e o segundo estado, e realiza controle de exibição para
20 a porção de exibição 2a, de tal modo que uma imagem no estado normal é exibida.

25 No sexto estado (ver fig. 5B e 9F), o primeiro resultado de detecção do primeiro sensor magnético 6a é LIGADO, e o segundo resultado de detecção do mesmo é DESLIGADO, e o resultado de detecção do segundo sensor magnético 6b é LIGADO. Quando estes resultados de detecção são obtidos, a CPU 9c determina que o estado é durante a transição entre o terceiro estado e o quarto estado, e realiza controle de exibição para a porção de exibição 2a, de tal modo que uma imagem é exibida de uma forma

verticalmente e horizontalmente invertida com relação ao estado normal.

Como descrito acima, o sinal diferente é transmitido de acordo com a direção do campo magnético detectada pelo primeiro sensor magnético que é usado para a detecção de abertura/fechamento da unidade de exibição 2, e o estado móvel da unidade de exibição 2 é determinado com base na combinação da saída proveniente do primeiro sensor magnético com a saída proveniente do segundo sensor magnético que é usado para a detecção de rotação da unidade de exibição 2. Se uma combinação predeterminada for transmitida enquanto a unidade de exibição 2 está aberta ou fechada e rotacionada com relação ao corpo de câmera 1, é realizado controle semelhante ao controle com base em sinais de saída que são obtidos imediatamente antes dos sinais de saída da combinação predeterminada serem obtidos.

Em outras palavras, em um estado em que o primeiro sensor magnético não detecta um campo magnético em qualquer direção das primeira e segunda direções, se o primeiro sensor magnético detectar um campo magnético em uma direção, um controle é realizado que é diferente de controle no estado em que o campo magnético em qualquer direção das primeira e segunda direções não é detectado. Se um campo magnético na outra direção for detectado, um controle é realizado que é similar ao controle no estado em que o campo magnético em qualquer direção das primeira e segunda direções não é detectado. Igualmente, de acordo com o sinal de saída do segundo sensor magnético, um controle é computado entre controle que é realizado se o primeiro sensor magnético detectar o campo magnético na primeira direção, e controle que é realizado se o primeiro sensor magnético detectar o campo magnético na segunda direção.

Desta forma, um controle que não corresponda ao estado móvel da unidade de exibição 2 durante a transição do estado da unidade de exibição 2 pode ser impedido de ser realizado. Quando os sinais de saída da

combinação predeterminada são obtidos, os sinais de saída podem ser ignorados e a forma de exibição baseada em sinais de saída previamente obtidos pode ser continuamente usada.

5 Nesta modalidade, o sensor magnético usa o sensor GMR que detecta o campo magnético paralelo ao plano principal (ver figs. 6A a 6D). Entretanto, o tipo de sensor magnético não está limitado ao mesmo. Por exemplo, mesmo se o sensor Hall que detecta o campo magnético perpendicular ao plano principal for usado, um resultado de detecção similar àquele do sensor GMR pode ser obtido, desde que a direção que pode ser
10 detectada seja disposta em paralelo ao primeiro eixo C1.

Igualmente, nesta modalidade, o limiar de detecção do primeiro sensor magnético é 3 mT, e o limiar de detecção do segundo sensor magnético é 2 mT. Entretanto os valores dos limiares de detecção não estão limitados aos mesmos. O valor do limiar de detecção pode ser determinado de
15 acordo com o ângulo de abertura e o ângulo de rotação em que a forma de exibição é alterada.

Igualmente, os ímãs 5a e 5b têm pólos Norte no lado superior e os pólos Sul no lado inferior do corpo no primeiro estado. Entretanto, eles não estão limitados a isto. Se os pólos magnéticos dos ímãs forem invertidos, as
20 direções de detecção dos sensores magnéticos podem ser alteradas apropriadamente.

Os ímãs 5a e 5b têm a mesma densidade de fluxo magnético e o mesmo formato. Entretanto, eles não estão limitados a isto. Magnetos com diferentes densidades de fluxo magnético e diferentes formatos podem ser
25 usados, desde que as densidades de fluxo magnético não ultrapassem os limiares constantes nas figs. 10A, 10B e 11.

Igualmente, nesta modalidade, a câmera digital é descrita como um exemplo do dispositivo eletrônico ao qual a presente invenção é aplicada. Entretanto, a presente invenção pode ser aplicada a um dispositivo

eletrônico diferente da câmera digital, como, por exemplo, um telefone móvel, desde que um dispositivo eletrônico seja configurado de tal modo que uma unidade móvel esteja acoplada em um corpo rotativamente com respeito a um corpo em torno de um primeiro eixo e um segundo eixo.

5 Igualmente, esta modalidade é usada para realizar o controle de exibição da porção de exibição 2a de acordo com o estado móvel da unidade de exibição 2 com relação ao corpo de câmera 1. Entretanto, a modalidade pode ser usada para outro controle que seja realizado pela CPU 9c com base nos resultados de detecção dos dois sensores magnéticos. Por
10 exemplo, em uma configuração em que uma unidade de operação é provida na unidade de exibição 2, esta modalidade pode ser usada para comutar o estado da unidade de operação entre um estado ativado e um estado desativado com base nos resultados de detecção dos dois sensores magnéticos, ou alterar um efeito obtido operando a unidade de operação com
15 base nos resultados de detecção dos dois sensores magnéticos. Alternativamente, em uma configuração tendo uma função de distinguir uma cena a ser fotografada com uma câmera e automaticamente estabelecer uma condição fotográfica adequada para a cena a ser fotografada, esta modalidade pode ser usada para estabelecer a condição fotográfica com base nos
20 resultados de detecção dos dois sensores magnéticos.

 Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a modalidades de exemplo, é importante compreender que a invenção não está limitada às modalidades de exemplo divulgadas. Ao escopo das reivindicações a seguir deve-se conferir a interpretação mais abrangente de
25 modo a abranger todas estas modificações e estruturas e funções equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo eletrônico caracterizado pelo fato de que compreende:

- um corpo; e

5 - uma unidade móvel acoplada no corpo, a unidade móvel sendo rotativa com relação ao corpo, em torno de um primeiro eixo e um segundo eixo que é substancialmente perpendicular ao primeiro eixo;

em que a unidade móvel inclui:

10 - uma primeira porção geradora de campo magnético disposta próxima ao primeiro eixo, e

- uma segunda porção geradora de campo magnético disposta em uma posição em que a segunda porção geradora de campo magnético é substancialmente simétrica à primeira porção geradora de campo magnético sobre o segundo eixo, e

15 em que o corpo inclui:

- um primeiro sensor de detecção de campo magnético disposto próximo a uma posição em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético está voltado para um entre a primeira e segunda porções geradoras de campo magnético, em um estado em que a unidade móvel é rotacionada em torno do primeiro eixo e se aproxima do corpo,

20 - um segundo sensor de detecção de campo magnético disposto próximo do primeiro eixo, e

- uma unidade de controle configurada para realizar controle de acordo com um estado da unidade móvel com relação ao corpo com base em sinais de saída dos primeiro e segundo sensores de detecção de campo magnético.

2. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo sensor de detecção de campo magnético é disposto próximo do primeiro sensor de detecção de campo

magnético.

3. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo sensor de detecção de campo magnético é disposto no primeiro eixo.

5 4. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro sensor de detecção de campo magnético pode detectar campos magnéticos em diferentes direções, e

em que o segundo sensor de detecção de campo magnético só pode detectar um campo magnético em uma direção.

10 5. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade móvel inclui ainda:

- uma unidade de exibição configurada para exibir uma imagem,

em que a unidade de controle muda uma forma de exibição da
15 unidade de exibição de acordo com o estado da rotação da unidade móvel em torno do primeiro eixo, e um estado da rotação da unidade móvel em torno do segundo eixo com relação ao corpo.

6. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade móvel é acoplada ao corpo através de
20 uma unidade de articulação.

7. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que uma linha conectora passando através da unidade de articulação e eletricamente conectando o corpo à unidade móvel entra na unidade de articulação em uma posição no primeiro eixo do corpo, a
25 partir de um lado onde o segundo sensor de detecção de campo magnético não está disposto.

8. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro sensor de detecção de campo magnético pode detectar campos magnéticos em diferentes direções e

transmitir diferentes sinais de acordo com direções dos campos magnéticos detectados.

9. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que, se uma combinação de um sinal de saída do primeiro sensor de detecção de campo magnético e um sinal de saída do segundo sensor de detecção de campo magnético for uma combinação predeterminada, a unidade de controle realiza controle que é similar ao controle com base em sinais de saída obtidos imediatamente antes dos sinais de saída da combinação predeterminada serem obtidos.

10. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que, se uma combinação do sinal de saída do primeiro sensor de detecção de campo magnético e o sinal de saída do segundo sensor de detecção de campo magnético for uma combinação predeterminada, a unidade de controle ignora os sinais de saída da combinação predeterminada e realiza continuamente controle com base em sinais de saída obtidos imediatamente antes dos sinais de saída da combinação predeterminada serem obtidos.

11. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que, se um estado em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético não detecta um campo magnético em nenhuma direção se torna um estado em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético detecta um campo magnético em uma primeira direção, a unidade de controle realiza controle que é diferente de controle no estado em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético não detecta um campo magnético em nenhuma direção, e se o estado em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético não detecta um campo magnético em nenhuma direção se torna um estado em que o primeiro sensor de detecção de campo magnético detecta um campo magnético em uma segunda direção, a unidade de controle realiza controle similar ao controle no estado em que o primeiro

sensor de detecção de campo magnético não detecta um campo magnético em nenhuma direção.

12. Dispositivo eletrônico de acordo com reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a unidade de controle comuta controle entre
- 5 controle que é realizado se o primeiro sensor de detecção de campo magnético detecta um campo magnético em uma primeira direção, e controle que é realizado se o primeiro sensor de detecção de campo magnético detecta um campo magnético em uma segunda direção, de acordo com o sinal de saída do segundo sensor de detecção de campo magnético.

FIG. 1

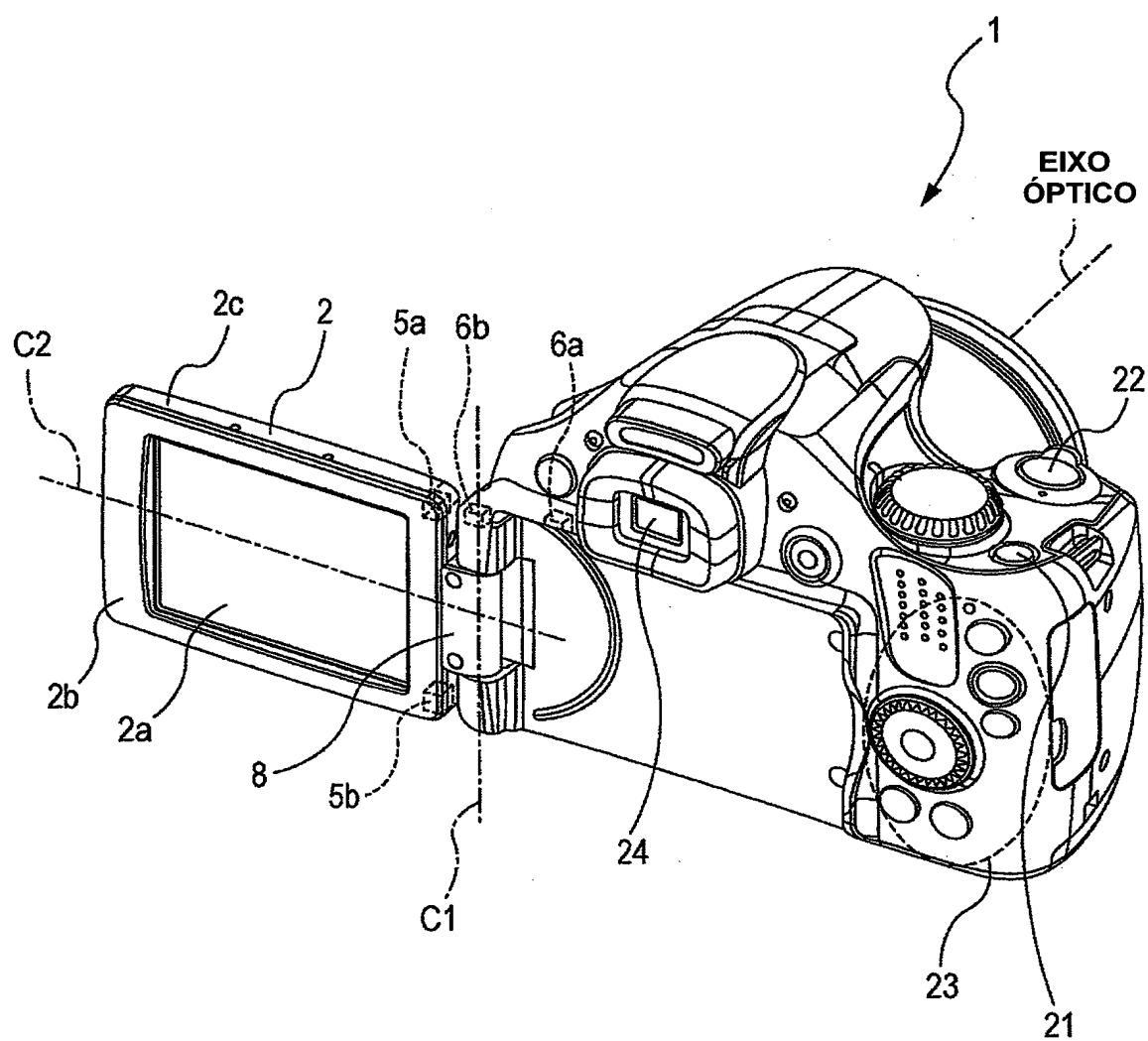


FIG. 2A

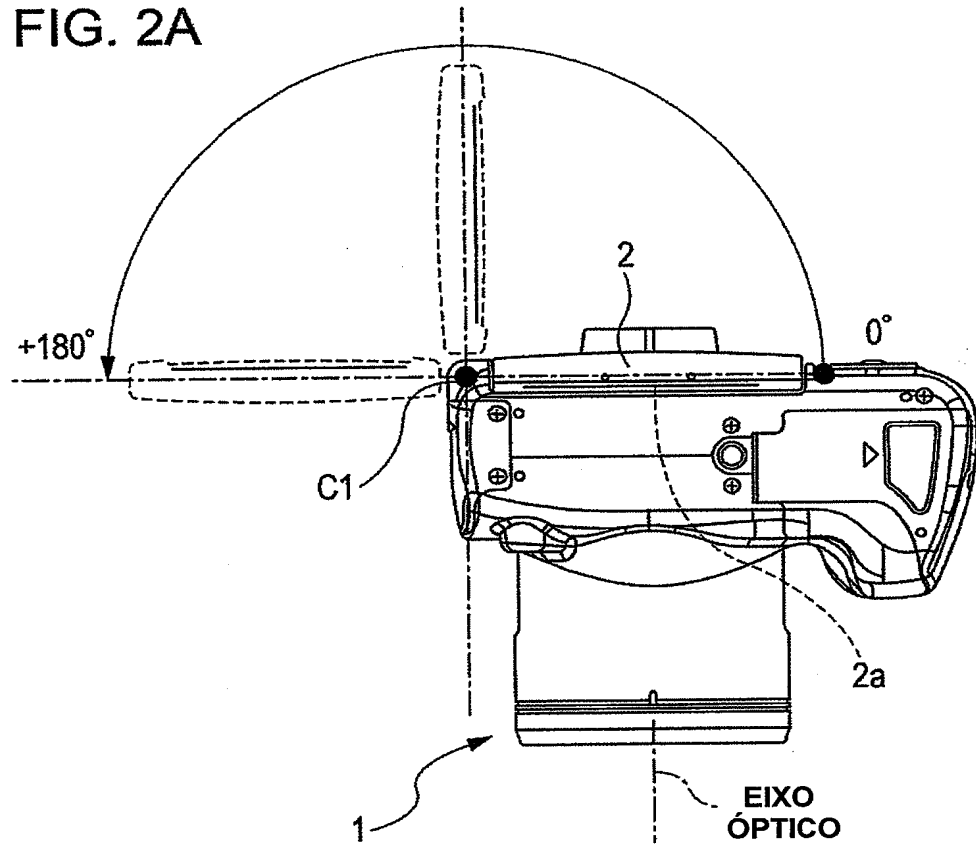


FIG. 2B

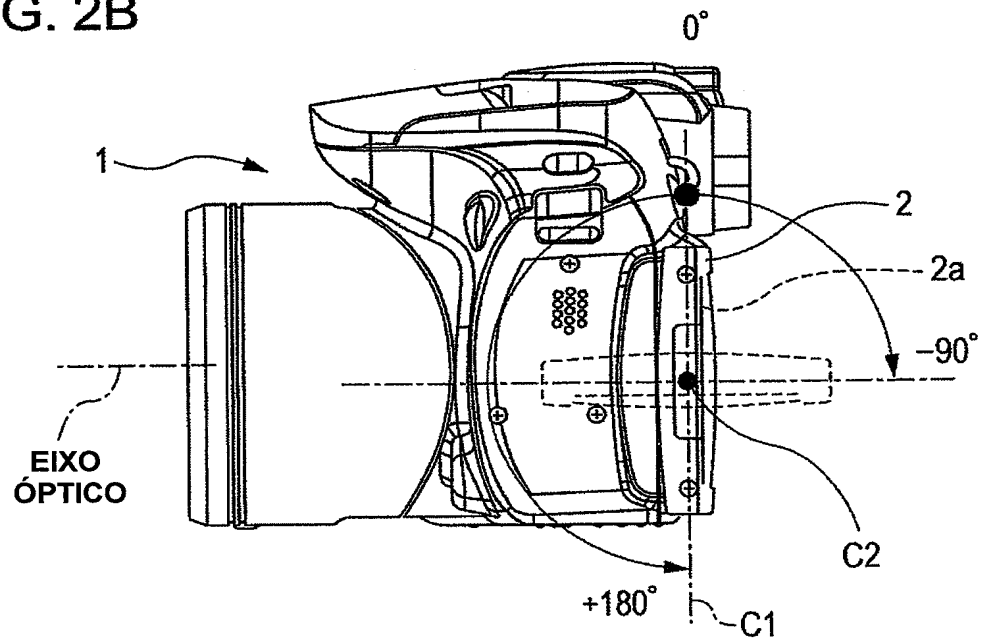


FIG. 3A

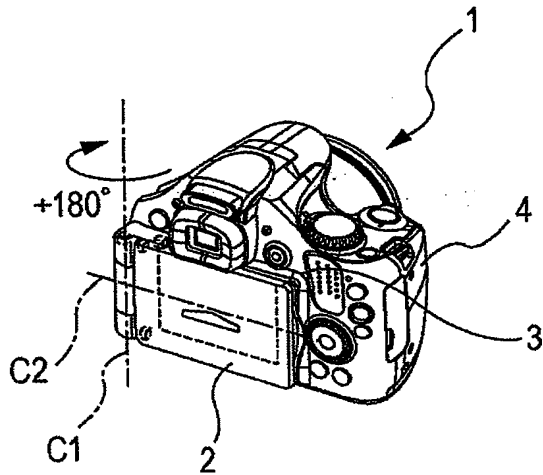


FIG. 3B

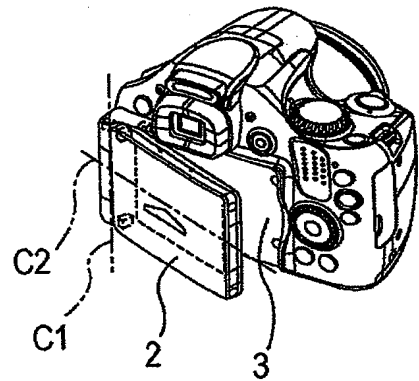


FIG. 3C

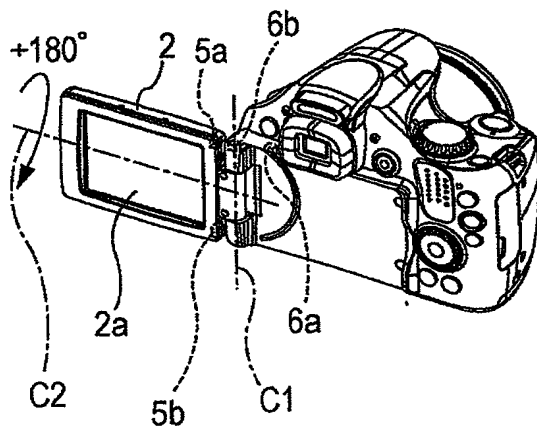


FIG. 3D

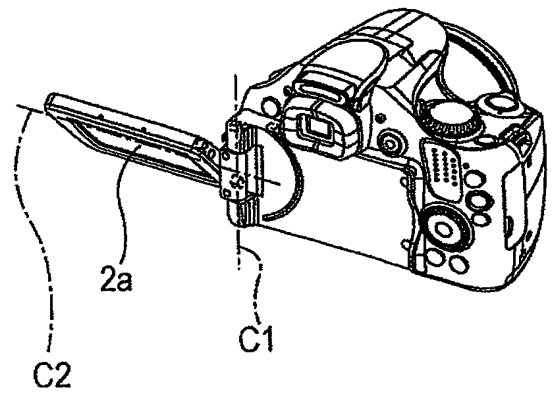


FIG. 4A

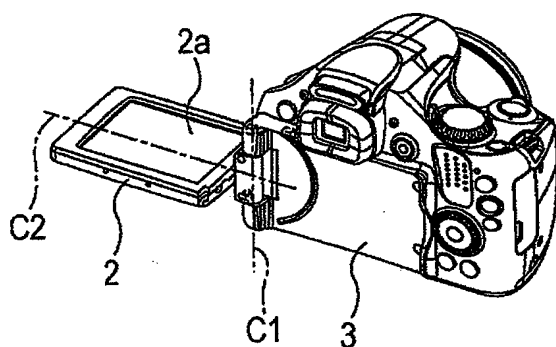


FIG. 4B

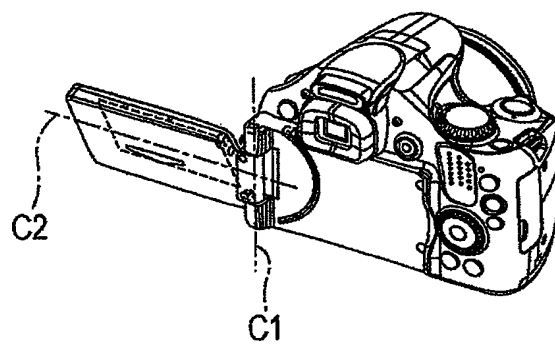


FIG. 4C

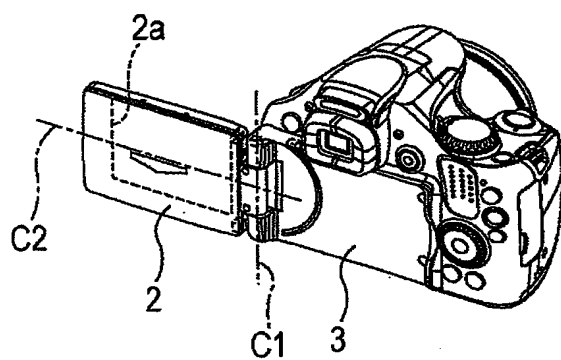


FIG. 4D

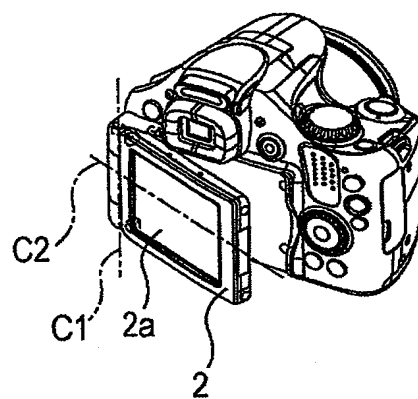


FIG. 4E

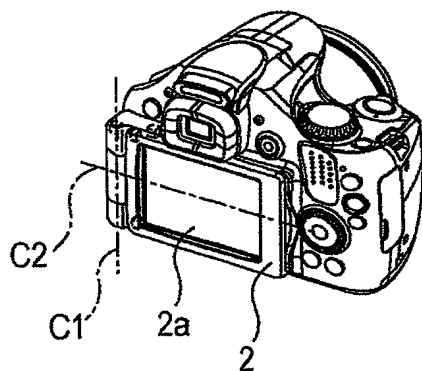


FIG. 5A

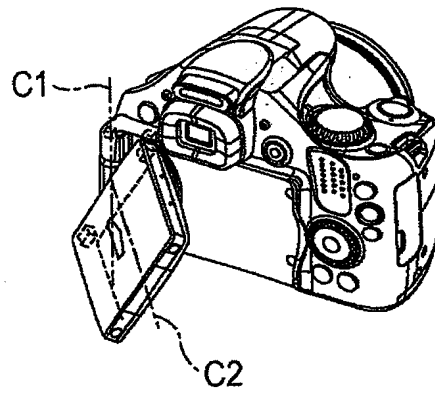


FIG. 5B

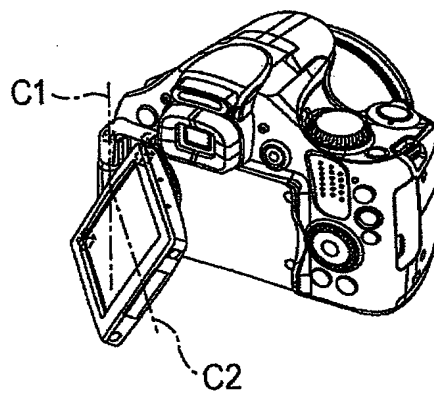


FIG. 6A

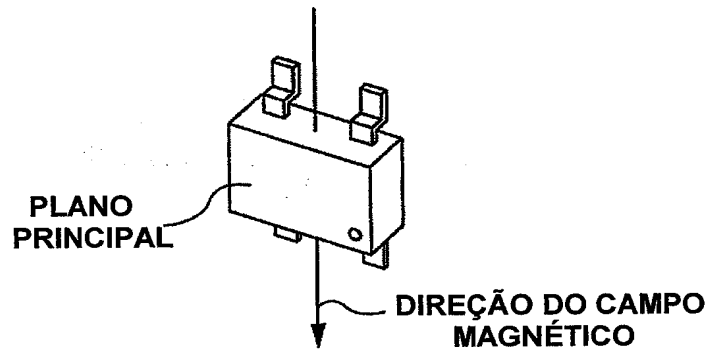


FIG. 6B

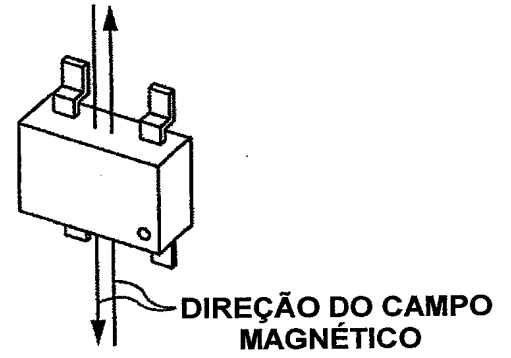


FIG. 6C

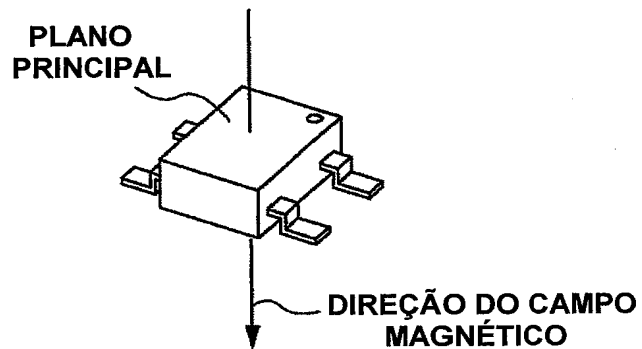


FIG. 6D

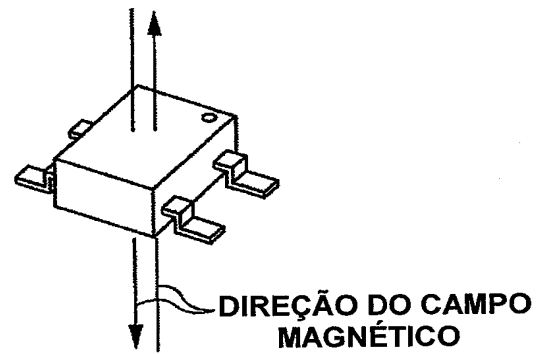


FIG. 7

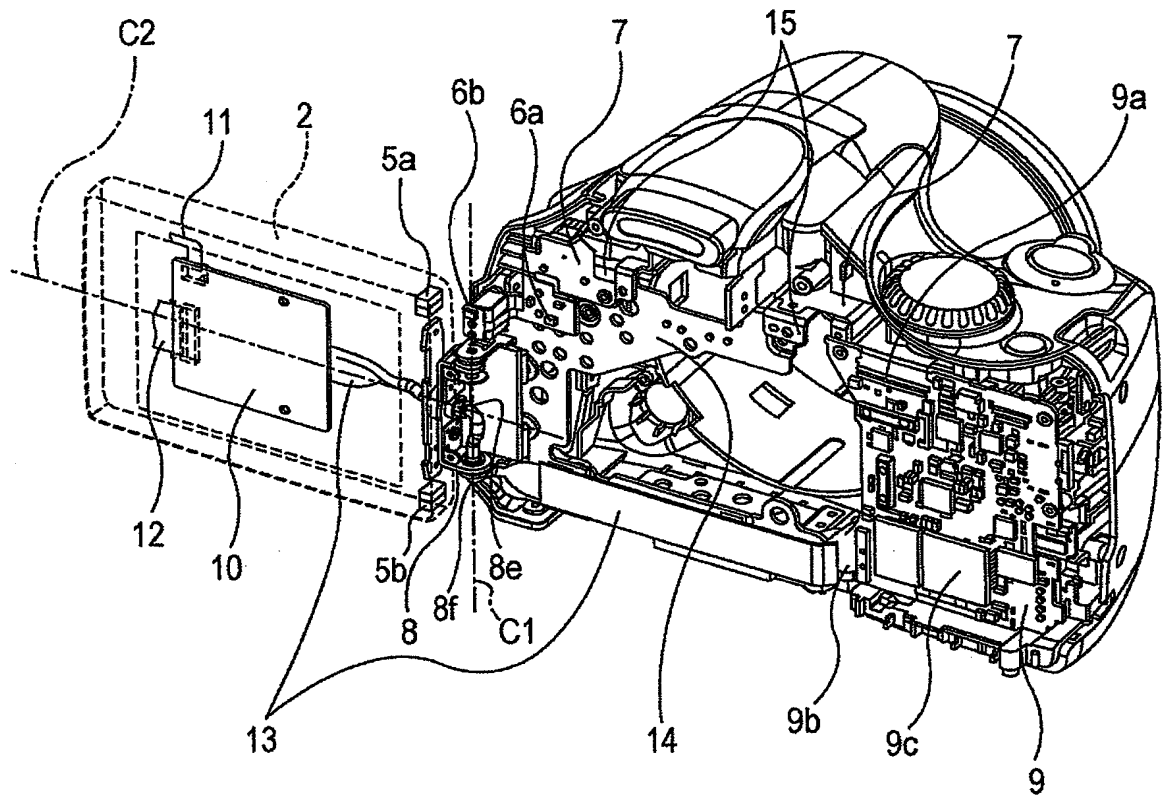


FIG. 8

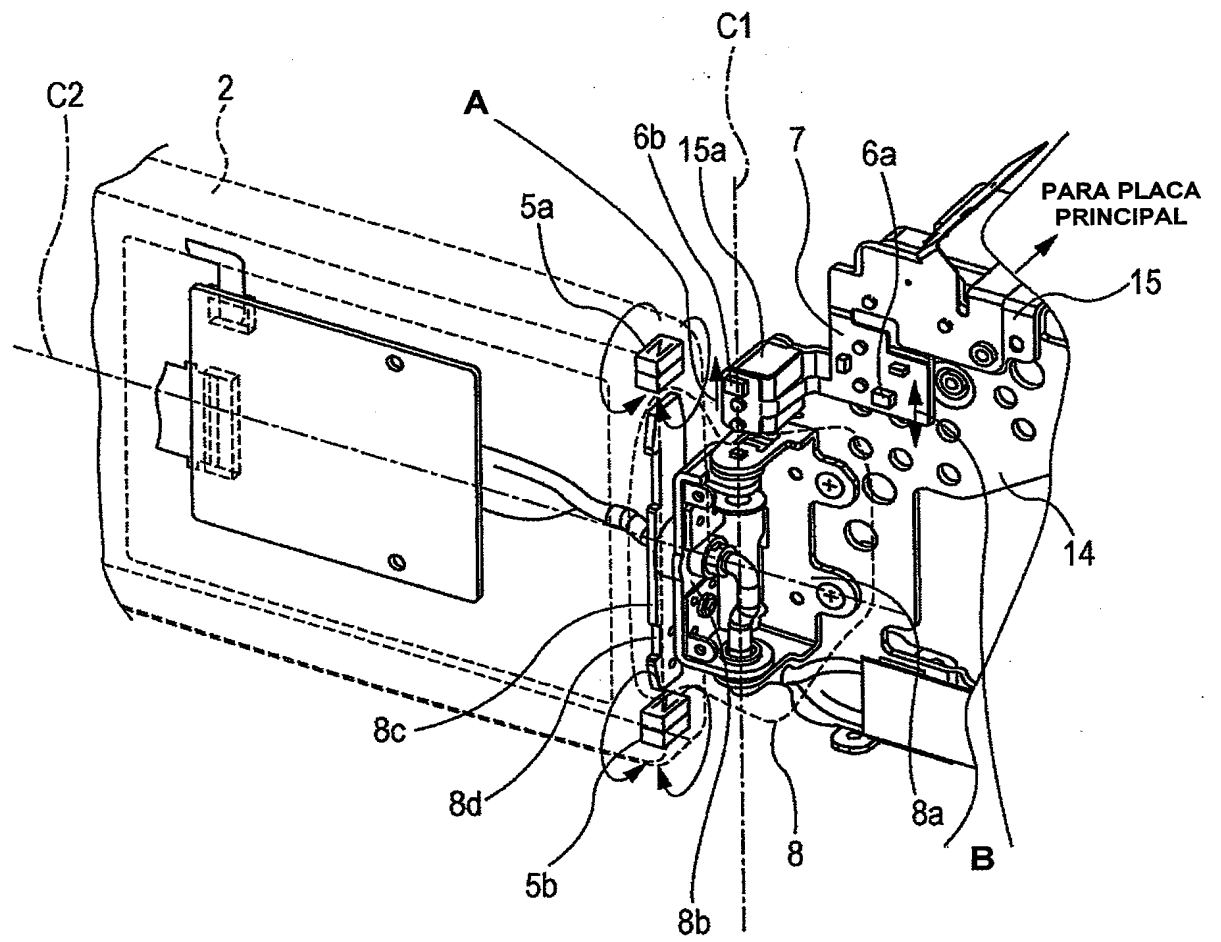


FIG. 9A

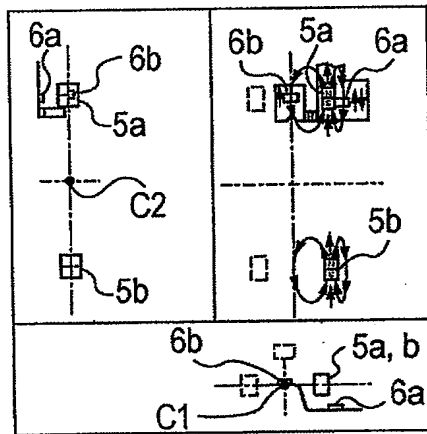


FIG. 9B

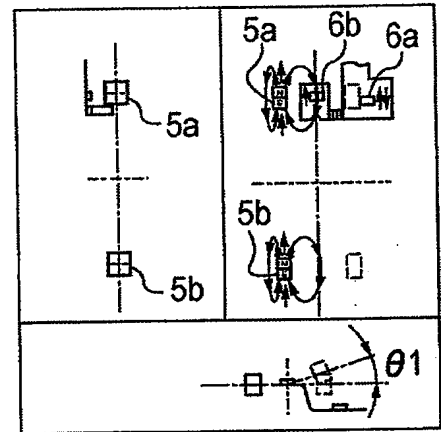


FIG. 9C

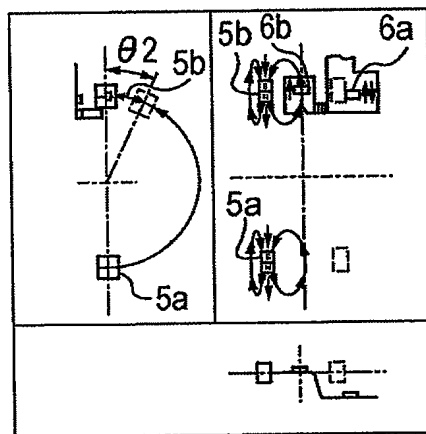


FIG. 9D

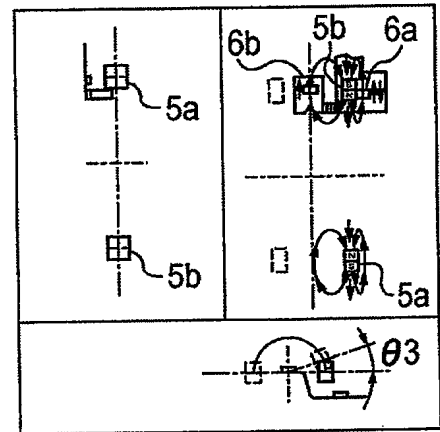


FIG. 9E

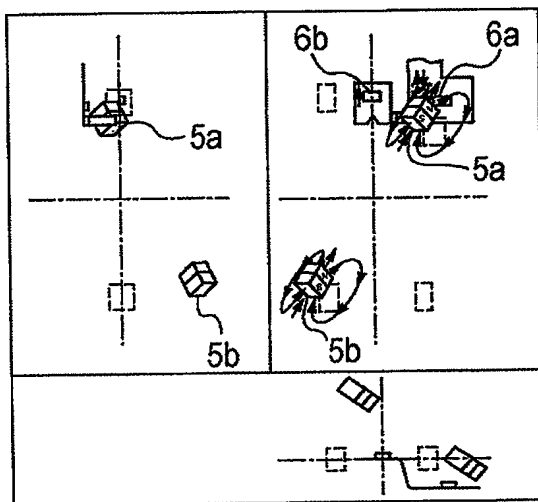


FIG. 9F

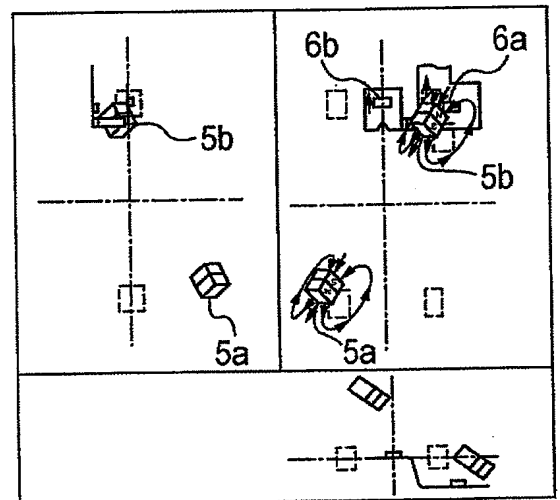


FIG. 10A

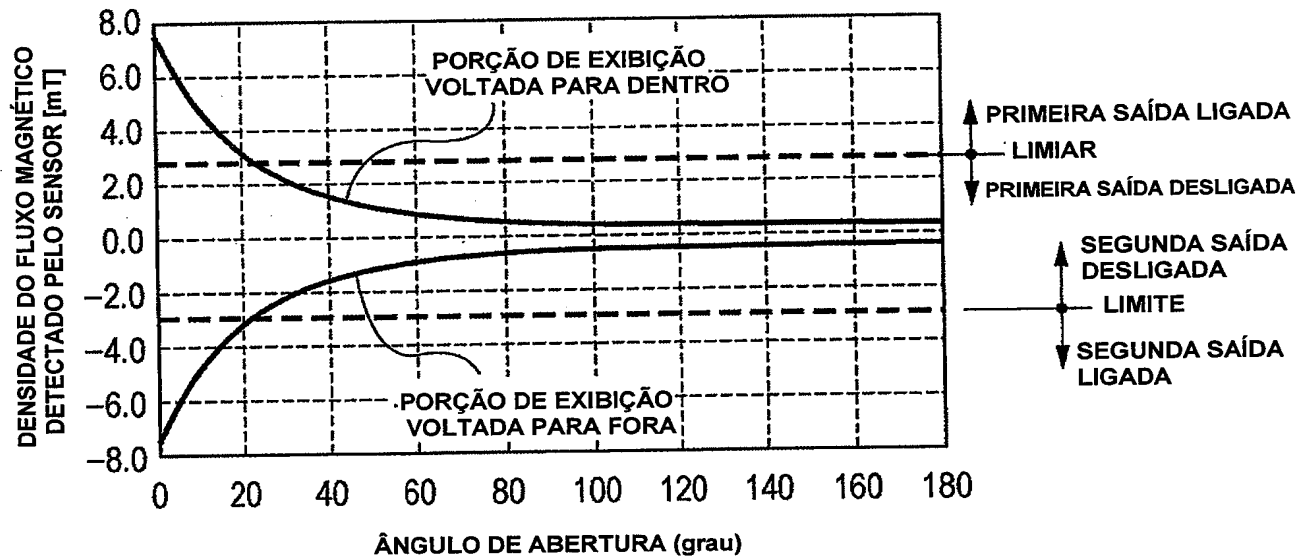


FIG. 10B

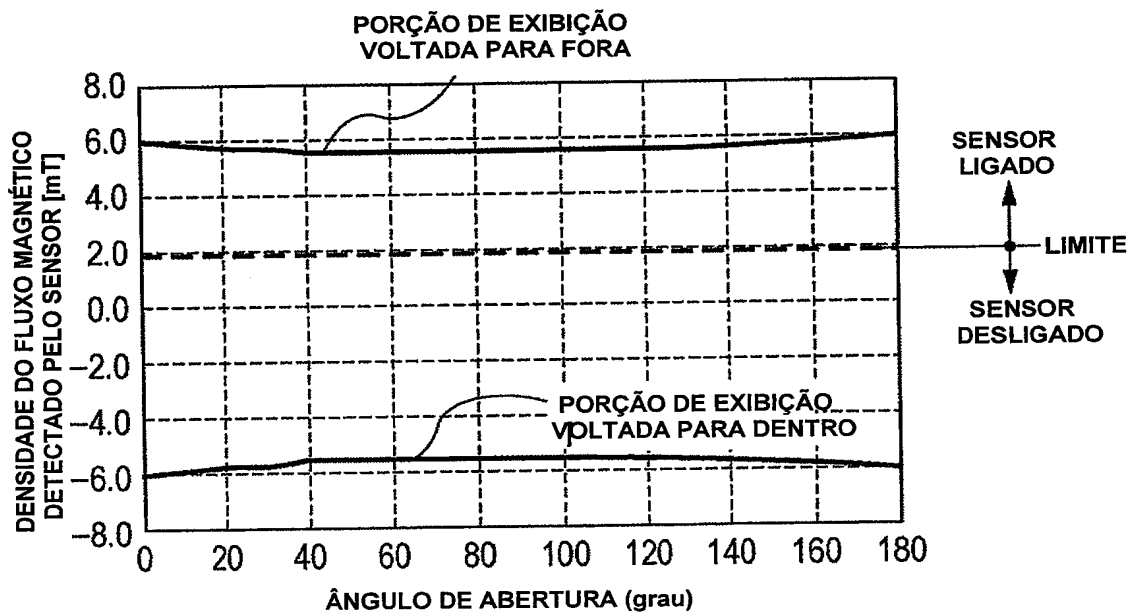
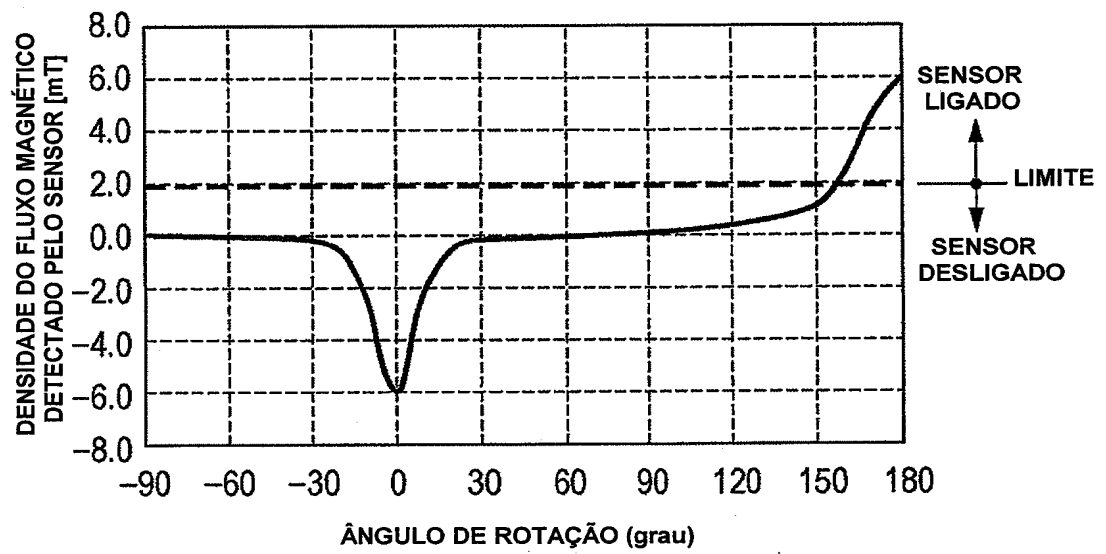


FIG. 11



RESUMO**“DISPOSITIVO ELETRÔNICO”**

São providos primeiro e segundo ímãs em uma unidade móvel que é acoplada a um corpo, a unidade móvel sendo rotativa com relação ao corpo, em torno de um primeiro eixo e um segundo eixo que é substancialmente perpendicular ao primeiro eixo. São providos primeiro e segundo sensores de campo magnético no corpo. Com base em sinais de saída dos primeiro e segundo sensores de campo magnético, é realizado controle de acordo com um estado da unidade móvel com relação ao corpo.