

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 908**

51 Int. Cl.:

**G02B 27/64** (2006.01)

**H02K 41/035** (2006.01)

**H02K 3/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2013** **E 13194027 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023** **EP 2743750**

54 Título: **Aparato de ajuste óptico**

30 Prioridad:

**12.12.2012 KR 20120144525**

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

**14.03.2024**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)**  
**129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si**  
**Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**HWANG, YOUNG-JAE;**  
**BYON, KWANG-SEOK y**  
**LEE, KYUNG-BAE**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 961 908 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

Aparato de ajuste óptico

### 5 ANTECEDENTES

#### 1. Campo

La presente divulgación se refiere a un aparato como se establece en la reivindicación 1.

#### 10 2. Técnica relacionada

En los últimos años, los dispositivos electrónicos más delgados, tal como los teléfonos inteligentes, etc., se han convertido en un tema importante. Para crear dispositivos electrónicos más delgados, se han llevado a cabo diversos intentos de adelgazar una serie de partes dispuestas en el interior de los dispositivos electrónicos.

También se han llevado a cabo diversos intentos de adelgazar los módulos de cámara incluidos en un dispositivo electrónico tal como un teléfono inteligente, etc. Por ejemplo, una tendencia de diseño de un aparato de ajuste óptico incluido en el módulo de la cámara es implementar una función de estabilización de imagen y una función de enfoque automático dentro de un módulo. Un ejemplo de la técnica conexa se describe en Solicitud de patente estadounidense 2011/176046 A1 (CHAO-CHANG).

Sin embargo, los aparatos de captación óptica convencionales suelen utilizar imanes para implementar la función de estabilización de imagen y la función de enfoque automático, lo que dificulta el control preciso de la posición para el enfoque automático.

## SUMARIO

De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato como se establece en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención serán aparentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción a continuación. La presente divulgación se ha desarrollado con el fin de superar los inconvenientes anteriores y otros problemas asociados con la disposición convencional. Un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un aparato de ajuste óptico en donde estén integradas una función de estabilización de imagen y una función de enfoque automático, y que pueda controlar con precisión una posición al enfocar automáticamente, pudiendo así adelgazar el aparato.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato de ajuste óptico, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra el aparato de ajuste óptico de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista en planta que ilustra el aparato de ajuste óptico de la FIG. 1;

La FIG. 4 es una vista lateral que ilustra el aparato de ajuste óptico de la FIG. 1;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la disposición de una unidad de actuador VCM de estabilización de imagen y una unidad de actuador VCM de enfoque automático de la FIG. 2;

Las FIGS. 6 a 9 son vistas en perspectiva que ilustran las relaciones entre los ejes de accionamiento y los imanes de la FIG. 5;

La FIG. 10 es un diagrama que ilustra esquemáticamente la disposición de una unidad de actuador de estabilización de imagen y una unidad de actuador de enfoque automático, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación; y

La FIG. 11 es un diagrama que ilustra esquemáticamente la disposición de una unidad de actuador de estabilización de imagen y una unidad de actuador de enfoque automático, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

A lo largo de los dibujos, se entenderá que los números de referencia similares hacen referencia a partes, componentes y estructuras similares.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

De ahora en adelante, ciertas realizaciones ejemplares de la presente divulgación se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

Las cuestiones definidas en el presente documento, tal como una construcción detallada y elementos de la misma, se proporcionan para ayudar a una comprensión integral de esta descripción. Por lo tanto, es evidente que se pueden llevar a cabo realizaciones ejemplares sin esas cuestiones definidas. También se omiten funciones o construcciones bien conocidas para proporcionar una descripción clara y concisa de las realizaciones ejemplares. Además, las

dimensiones de diversos elementos en los dibujos adjuntos pueden aumentarse o reducirse arbitrariamente para ayudar a una comprensión global.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato 10 de ajuste óptico, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La FIG. 2 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra el aparato 10 de ajuste óptico de la FIG. 1.

Con referencia a las FIGS. 1 y 2, un aparato 10 de ajuste óptico incluye una lente 100 de ajuste óptico, un barril 110 de lente, un soporte 120 de lente, una primera base 140, una segunda base 160, una unidad 200 de actuador de motor de bobina móvil (VCM) de estabilización de imagen, y una unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático.

El aparato 10 de ajuste óptico es un módulo en donde están integradas una función de estabilización de imagen para evitar la degradación de la nitidez de las imágenes debido al movimiento de la mano de un usuario y una función de enfoque automático para ajustar automáticamente el enfoque. Generalmente, un módulo de cámara con función de cámara tiene un módulo para la función de estabilización de imagen que está separado de un módulo para la función de enfoque automático. En este caso, el módulo de cámara con módulos separados no es adecuado para dispositivos electrónicos pequeños, tal como teléfonos inteligentes, etc., debido al volumen de cada uno de los módulos. Por lo tanto, en los pequeños dispositivos electrónicos se monta un aparato de ajuste óptico en donde se integran las dos funciones.

La lente 100 de ajuste óptico se desplaza en un primer y segundo plano axial (plano X-Y) para estabilizar la imagen mediante el accionamiento de la unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen, o se desplaza a lo largo de un eje óptico (eje Z) para ajustar un enfoque mediante el accionamiento de la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático. La unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático se describirán más adelante.

El barril 110 de lente aloja la lente 100 de ajuste óptico, y tiene una forma cilíndrica. Se forma una abertura (no ilustrada) en el barril 110 de lente para que la luz pueda penetrar por el centro del barril 110 de lente en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z).

El barril 110 de lente en donde está dispuesta la lente 100 de ajuste óptico está montado en el soporte 120 de lente. Mediante el accionamiento de la unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático, el soporte 120 de lente se mueve en una primera dirección (dirección del eje X) y una segunda dirección (dirección del eje Y) perpendiculares entre sí, y en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) perpendicular tanto a la primera dirección (dirección del eje X) como a la segunda dirección (dirección del eje Y).

La primera base 140 soporta el soporte 120 de lente para moverse en la primera dirección (dirección del eje X) perpendicular a la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) y en la segunda dirección (dirección del eje Y) perpendicular a la primera dirección (dirección del eje X). Entonces, la primera base 140 se mueve en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) junto con el soporte 120 de lente cuando se ajusta el enfoque como se describe a continuación.

La segunda base 160 soporta la primera base 140 para moverse en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z). Además, la segunda base 160 soporta diversas partes del aparato 10 de ajuste óptico como se ha descrito anteriormente.

La unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen mueve el soporte 120 de lente en la primera dirección (dirección del eje X) y la segunda dirección (dirección del eje Y) para la estabilización de imagen.

La unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático mueve el soporte 120 de lente y la primera base 140 en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) para el enfoque automático.

En lo sucesivo, se describirán en detalle la unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático.

Con referencia a las FIG. 2, la unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen incluye un primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen y un segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen.

El primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen incluye un primer imán 222 de estabilización de imagen y una primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen.

El primer imán 222 de estabilización de imagen está dispuesto en un primer lado 122 del soporte 120 de lente. El primer imán 222 de estabilización de imagen está formado de forma que una zona 224 neutra del mismo es ortogonal a la primera dirección (dirección del eje X) y a la segunda dirección (dirección del eje Y). En otras palabras, la zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen se forma paralela a la dirección del eje óptico (dirección

del eje Z). La zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen se describirá en detalle más adelante con referencia a los dibujos adjuntos.

5 La primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen está dispuesta en una posición para enfrentar el primer imán 222 de estabilización de imagen. En detalle, la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen está dispuesta debajo del primer imán 222 de estabilización de imagen.

10 La primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen está formada por una bobina que puede recibir corriente aplicada desde el exterior para generar una fuerza electromagnética. En consecuencia, la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen realiza una interacción electromagnética con el primer imán 222 de estabilización de imagen.

15 El actuador 260 VCM de estabilización de segunda imagen incluye un segundo imán 262 de estabilización de imagen y una unidad 266 de accionamiento de estabilización de segunda imagen.

20 El segundo imán 262 de estabilización de imagen está dispuesto en un segundo lado 124 del soporte 120 de lente para estar dispuesto asimétricamente con respecto al primer imán 222 de estabilización de imagen. En otras palabras, el primer imán 222 de estabilización de imagen y el segundo imán 262 de estabilización de imagen están dispuestos simétricamente con respecto al eje óptico, pero no uno frente al otro (es decir, no opuestos entre sí). El segundo imán 262 de estabilización de imagen está formado de tal manera que una zona 264 neutra del mismo es ortogonal a la primera dirección (dirección del eje X) y a la segunda dirección (dirección del eje Y) como el primer imán 222 de estabilización de imagen. En otras palabras, la zona 264 neutra del segundo imán 262 de estabilización de imagen se forma paralela a la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) como la zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen. La zona 264 neutra del segundo imán 262 de estabilización de imagen se describirá en detalle más adelante con referencia a los dibujos adjuntos.

25 La segunda unidad 266 de accionamiento de estabilización de imagen está compuesta por una bobina que puede recibir corriente aplicada desde el exterior para generar una fuerza electromagnética como la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen. En consecuencia, la segunda unidad 266 de accionamiento de estabilización de imagen realiza una interacción electromagnética con el segundo imán 262 de estabilización de imagen.

30 Aquí, la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen y la segunda unidad 266 de accionamiento de estabilización de imagen están formadas por bobinas impresas, y están respectivamente formadas en un único miembro 250 receptor de unidad de accionamiento. El miembro 250 receptor de unidad de accionamiento está provisto con la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen y la segunda unidad 266 de accionamiento de estabilización de imagen, y está dispuesto en una superficie superior de la primera base 140.

35 Por otra parte, cada una de la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen y la segunda unidad 266 de accionamiento de estabilización de imagen pueden estar formadas por una bobina de conducción normal distinta de la bobina impresa, y pueden estar dispuestas en la superficie superior de la primera base 140 sin el miembro 250 receptor de unidad de accionamiento separado.

40 Una pluralidad de rodamientos 150 de bolas está dispuesta entre el soporte 120 de lente y la primera base 140. La pluralidad de rodamientos 150 de bolas se recibe de forma deslizante en una pluralidad de ranuras 142 de recepción de rodamientos de bolas dispuestas a intervalos en una superficie de la primera base 140.

45 En consecuencia, la pluralidad de rodamientos 150 de bolas soporta deslizablemente la superficie inferior del soporte 120 de lente para enfrentarse a la superficie superior de la primera base 140. En consecuencia, cuando se produce el movimiento de la mano, el soporte 120 de lente puede moverse en la primera dirección (dirección del eje X) y en la segunda dirección (dirección del eje Y), la luz que ha pasado a través de la lente 100 de ajuste óptico en cualquier posición dentro de un rango de movimiento del soporte 120 de lente pueda pasar a través del primer orificio 145 de paso de luz.

50 Además, en la primera base 140 se forma un primer orificio 145 de paso de luz a través del cual puede pasar la luz que ha pasado a través de la lente 100 de ajuste óptico del soporte 120 de lente para penetrar en la primera base 140. La posición y el tamaño del primer orificio 145 de paso de luz pueden determinarse de modo que, considerando una distancia máxima que la lente 100 de ajuste óptico puede moverse en la primera dirección (dirección del eje X) y en la segunda dirección (dirección del eje Y), la luz que ha pasado a través de la lente 100 de ajuste óptico en cualquier posición dentro de un rango de movimiento del soporte 120 de lente pueda pasar a través del primer orificio 145 de paso de luz.

55 La segunda base 160 incluye una base 162 lateral y una base 166 inferior.

60 La base 162 lateral forma una superficie lateral del aparato 10 de ajuste óptico. La base 162 lateral está conectada a una superficie lateral de la base 166 inferior mediante soldadura, tornillos u otros conectores conocidos en la técnica. La base 166 inferior forma una superficie inferior del aparato 10 de ajuste óptico. Se forma un segundo orificio 168 de

paso de luz a través del cual puede pasar la luz que ha atravesado la lente 100 de ajuste óptico del soporte 120 de lente para penetrar en la base 166 inferior.

La unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático incluye un imán 320 de enfoque automático y una unidad 360 de accionamiento de enfoque automático.

El imán 320 de enfoque automático está dispuesto en una superficie 146 lateral de la primera base 140. El imán 320 de enfoque automático está formado de manera que una zona 324 neutra del mismo es ortogonal a la dirección del eje óptico (dirección del eje Z). En otras palabras, la zona 324 neutra del imán 320 de enfoque automático se forma paralela a la primera dirección (dirección del eje X) y a la segunda dirección (dirección del eje Y). La zona 324 neutra del imán 320 de enfoque automático se describirá en detalle más adelante con referencia a los dibujos adjuntos.

La unidad 360 de accionamiento de enfoque automático está dispuesta en una posición para encarar el imán 320 de enfoque automático, y está montada en la base 162 lateral. En detalle, la unidad 360 de accionamiento de enfoque automático está situada detrás del imán 320 de enfoque automático.

La unidad 360 de accionamiento de enfoque automático está formada por una bobina que puede recibir corriente aplicada desde el exterior y puede generar la fuerza electromagnética. En consecuencia, la unidad 360 de accionamiento de enfoque automático realiza una interacción electromagnética con el primer imán 222 de estabilización de imagen.

Dado que el aparato 10 de ajuste óptico de acuerdo con la presente realización está provisto con el primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen para controlar el movimiento en la primera dirección (dirección del eje X), el segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen para controlar el movimiento en la segunda dirección (dirección del eje Y), y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático para controlar el movimiento en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), el aparato 10 de ajuste óptico puede controlar independientemente cada uno de los actuadores, proporcionando así independientemente una fuerza motriz con respecto a cada una de las direcciones (direcciones del eje X, eje Y y eje Z).

La pluralidad de rodamientos 150 de bolas está dispuesta entre la primera base 140 y la base 162 lateral. La pluralidad de rodamientos 150 de bolas se recibe deslizablemente en una pluralidad de rodamientos de bolas que reciben ranuras 163 que están dispuestas a intervalos en una superficie de la base 162 lateral.

En consecuencia, la pluralidad de rodamientos 150 de bolas soporta deslizablemente una superficie lateral de la primera base 140 para enfrentarse a una superficie frontal de la base 162 lateral. Por lo tanto, al ajustar automáticamente el enfoque, el soporte 120 de lente puede moverse en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) moviendo la primera base 140 en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) para que el enfoque pueda ajustarse automáticamente.

Además, el aparato 10 de ajuste óptico incluye una pluralidad de unidades 182, 184, y 186 de detección, y una pluralidad de yugos 192, 194, y 196.

La pluralidad de unidades 182, 184 y 186 de detección incluye una primera unidad 182 de detección, una segunda unidad 184 de detección y una tercera unidad 186 de detección.

La primera unidad 182 de detección se proporciona en la primera base 140, y se dispone enfrente de la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen en el lado opuesto del primer imán 222 de estabilización de imagen. La primera unidad 182 de detección detecta el movimiento del soporte 120 de lente en la primera dirección (dirección del eje X), y puede consistir en un sensor Hall que detecta cambios en la magnitud del voltaje o corriente inducida en función de la intensidad del campo magnético.

La segunda unidad 184 de detección se proporciona en la primera base 140, y se dispone enfrente de la segunda unidad 266 de accionamiento de estabilización de imagen en el lado opuesto del segundo imán 262 de estabilización de imagen. La segunda unidad 184 de detección detecta el movimiento del soporte 120 de lente en la segunda dirección (dirección del eje Y), y puede consistir en un sensor Hall como la primera unidad 182 de detección.

La tercera unidad 186 de detección se proporciona en la base 162 lateral, y se dispone en el lado opuesto del imán 320 de enfoque automático. La tercera unidad 186 de detección detecta el movimiento de la primera base 140 en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), y puede consistir en un sensor hall como la primera unidad 182 de detección y la segunda unidad 184 de detección.

El aparato 10 de recogida óptica de acuerdo con la presente realización puede controlar el movimiento del soporte 120 de lente a una posición deseada basándose en una posición del soporte 120 de lente detectada por la unidad 182, 184, y 186 de detección primera, segunda y tercera.

La pluralidad de yugos 192, 194, y 196 incluye un primer yugo 192, un segundo yugo 194, y un tercer yugo 196.

El primer yugo 192 se proporciona en la primera base 140, y se dispone en una posición orientada hacia el primer imán 222 de estabilización de imagen. El primer yugo 192 y el primer imán 222 de estabilización de imagen se atraen magnéticamente entre sí.

El segundo yugo 194 se proporciona en la primera base 140, y se dispone en una posición orientada hacia el segundo imán 262 de estabilización de imagen. El segundo yugo 194 y el segundo imán 262 de estabilización de imagen se atraen magnéticamente entre sí.

El tercer yugo 196 está provisto en la base 162 lateral, y está dispuesto en una posición orientada hacia el imán 320 de enfoque automático. El tercer yugo 196 y el imán 320 de enfoque automático se atraen magnéticamente entre sí.

En consecuencia, el aparato 10 de ajuste óptico permite que el soporte 120 de lente se acerque a la primera base 140 y vuelva a su posición inicial basándose en la atracción magnética generada entre cada uno de los yugos 192 y 194 primero y segundo y cada uno de los imanes 222 y 262 de estabilización de imagen primero y segundo. Además, el aparato 10 de ajuste óptico permite que la primera base 140 se acerque a la base 162 lateral y vuelva a su posición inicial en función de la atracción magnética generada entre el tercer yugo 196 y el imán 320 de enfoque automático.

La FIG. 3 es una vista en planta que ilustra el aparato 10 de ajuste óptico de la FIG. 1.

Con referencia a las FIG. 3, el aparato 10 de ajuste óptico puede mover el soporte 120 de lente en la primera dirección (dirección del eje X) proporcionando una fuerza de accionamiento  $F_x$  en la primera dirección (dirección del eje X) utilizando el primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen. A continuación, el aparato 10 de ajuste óptico puede mover el soporte 120 de lente en la segunda dirección (dirección del eje Y) proporcionando una fuerza de accionamiento  $F_y$  en la segunda dirección (dirección del eje Y) utilizando el segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen.

Además, cuando se ve desde arriba, la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático está dispuesta para enfrentarse al primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen alrededor de la lente 100 de ajuste óptico.

La FIG. 4 es una vista lateral que ilustra el aparato de ajuste óptico 10 de la FIG. 1.

Con referencia a la FIG. 4, el aparato 10 de ajuste óptico puede mover el soporte 120 de lente y la primera base 140 en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) proporcionando una fuerza de accionamiento  $F_z$  en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) utilizando la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático.

Como resultado, el aparato 10 de ajuste óptico de acuerdo con una realización puede controlar independientemente el movimiento de acuerdo con cada una de las direcciones de los ejes utilizando el primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen, el segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático proporcionados por separado. Por lo tanto, cuando se realiza el enfoque automático, se puede mejorar la precisión del control de posición.

Aquí, independientemente significa que la fuerza de accionamiento  $F_x$  de la primera dirección (dirección del eje X) genera sólo desplazamiento de la primera dirección (dirección del eje X) pero no afecta una posición de la segunda dirección (dirección del eje Y) y la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), la fuerza de accionamiento  $F_y$  de la segunda dirección (dirección del eje Y) genera únicamente el desplazamiento de la segunda dirección (dirección del eje Y), pero no afecta a la posición de la primera dirección (dirección del eje X) y la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), y la fuerza de accionamiento  $F_z$  de la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) genera únicamente el desplazamiento de la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), pero no afecta a la posición de la primera dirección (dirección del eje X) y la segunda dirección (dirección del eje Y).

La FIG. 5 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la disposición de la unidad 200 de actuador VCM de estabilización de imagen y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático de la FIG. 2.

Con referencia a las FIG. 5, la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático se dispone en una posición enfrentada al primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen, tal como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático no está limitada por esta configuración; por lo tanto, la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático puede disponerse en una posición orientada hacia el segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen.

Las Figuras 6 a 9 son vistas en perspectiva que ilustran las relaciones entre los ejes de accionamiento y los imanes de la FIG. 5.

Con referencia a las FIG. 6, la zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen, la zona 264 neutra del segundo imán 262 de estabilización de imagen, y la zona 324 neutra del imán 320 de enfoque automático están formadas para ser ortogonales a la primera dirección (dirección del eje X), la segunda dirección (dirección del eje Y),

y la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), respectivamente. En otras palabras, la zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen y la zona 264 neutra del segundo imán 262 de estabilización de imagen se forman paralelas al eje óptico (eje Z).

Aquí, la zona neutra se refiere a una superficie de interfaz entre un polo N y un polo S de un imán. Las zonas 224, 264 y 324 neutras de los imanes 222, 262 y 320 se forman mediante un procedimiento de magnetización. El procedimiento de magnetización se refiere a un procedimiento de creación de un imán a partir de un material ferromagnético de no imán. El procedimiento de magnetización aplica un fuerte campo magnético externo al material ferromagnético que se va a fabricar como imán, creando así un imán permanente. Después de pasar el procedimiento de magnetización, una superficie del material ferromagnético que está en contacto con un dispositivo de magnetización que aplica el campo magnético externo se convierte en un polo N (o un polo S), y la otra superficie del mismo se convierte automáticamente en un polo S (o un polo N). En este momento, una superficie de interfaz entre el polo N y el polo S generados automáticamente se denomina zona neutra.

En la presente realización, los imanes 222, 262, y 320 están fabricados de tal manera que la zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen y la zona 264 neutra del segundo imán 262 de estabilización de imagen están formadas en dirección vertical en la FIG. 6 (dirección del eje Z) mediante el procedimiento de magnetización, y la zona 324 neutra del imán 320 de enfoque automático se forma en dirección horizontal en la FIG. 6 (dirección del eje X o del eje Y) a través del procedimiento de magnetización.

Además, el primer imán 222 de estabilización de imagen y el segundo imán 262 de estabilización de imagen se forman mediante un procedimiento de magnetización unipolar, y el imán 320 de enfoque automático se forma mediante un procedimiento de magnetización polarizado.

Aquí, el procedimiento de magnetización polarizada aplica el campo magnético externo de dos direcciones en lugar del campo magnético externo de una dirección utilizado el procedimiento de magnetización unipolar. Una vez realizada la magnetización mediante el procedimiento de magnetización polarizada, un lado del material ferromagnético se convierte en el polo N, y el lado opuesto al mismo se convierte en el polo S, y a continuación, el lado opuesto de cada uno de los polos N y S se convierte en un polo S y un polo N. La superficie de interfaz entre el polo N y el polo S se denomina anteriormente zona neutra. En el caso del procedimiento de magnetización polarizada, hay más de una superficie de interfaz. Sin embargo, cuando se considera una dirección de flujo magnético, dado que el flujo diverge y converge perpendicularmente a través de la superficie en contacto con el dispositivo de magnetización, la superficie de interfaz entre el polo N y el polo S de la superficie en contacto con el dispositivo de magnetización es mucho más conspicua que la superficie de interfaz entre el polo N y el polo S generados automáticamente. Generalmente, si se utiliza un imán de magnetización polarizada, un imán de magnetización multipolar (un imán con magnetización dividida más que la magnetización polarizada) o un imán formado como imán de magnetización polarizada mediante la unión de dos imanes de magnetización unipolar, se define como zona neutra una superficie de interfaz relativamente más conspicua.

En la presente realización, el imán 320 de enfoque automático se fabrica utilizando el procedimiento de magnetización polarizada de manera que la zona 324 neutra del mismo es ortogonal a la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) como se ilustra en la FIG. 6. Sin embargo, esto es sólo un ejemplo, por lo tanto, el imán de estabilización de imagen y el imán de enfoque automático pueden formarse a través de diferentes procedimientos de magnetización (magnetización unipolar o magnetización dividida) siempre y cuando la zona neutra de los mismos pueda formarse para ser ortogonal con respecto a la dirección de movimiento.

Con referencia a las FIG. 7, la zona 224 neutra del primer imán 222 de estabilización de imagen es ortogonal (es decir, forma un ángulo recto  $\theta$ ) a un plano X formado en la primera dirección (dirección del eje X). Con referencia a la FIG. 8, la zona 264 neutra del segundo imán 262 de estabilización de imagen es ortogonal (es decir, forma un ángulo recto  $\theta$ ) a un plano Y formado en la segunda dirección (dirección del eje Y). Con referencia a la FIG. 9, la zona 324 neutra del imán 320 de enfoque automático es ortogonal (es decir, forma un ángulo recto  $\theta$ ) a un plano Z formado en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z).

Como se ha descrito anteriormente, el aparato 10 de ajuste óptico de acuerdo con una realización de la presente divulgación está formado de manera que las zonas 224, 264 y 324 neutras de los imanes 222, 262 y 320 son ortogonales a las direcciones de movimiento a lo largo de los tres ejes, respectivamente. En particular, dado que el imán 320 de enfoque automático del aparato 10 de ajuste óptico, previsto para el movimiento en la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), está formado de modo que la zona 324 neutra del mismo es ortogonal a la dirección del eje óptico (dirección del eje Z), el polo N y el polo S del imán 320 de enfoque automático están formados verticalmente.

En consecuencia, una anchura d1 (mostrada en la FIG. 6) del imán 320 de enfoque automático cuando el polo N y el polo S del mismo están formados en la dirección vertical puede ser más estrecha que una anchura de otro imán de enfoque automático (no ilustrado) en la primera dirección (dirección del eje X) perpendicular a la dirección del eje óptico (dirección del eje Z) cuando el polo N y el polo S del otro imán de enfoque automático están formados en la dirección horizontal (es decir, cuando la zona neutra es paralela a la dirección del eje óptico). Por lo tanto, en la presente realización, dado que el grosor del imán 320 de enfoque automático en la primera dirección (dirección del

eje X) puede reducirse, la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático para el enfoque automático puede colocarse para evitar un aumento significativo del grosor del lateral del aparato 10 de ajuste óptico.

En consecuencia, dado que el aparato 10 de ajuste óptico de acuerdo con una realización de la presente divulgación tiene un único módulo en donde están integradas la función de estabilización de imagen y la función de enfoque automático, el movimiento en cada una de las direcciones de los tres ejes puede controlarse independientemente, consiguiéndose así un aparato 10 de ajuste óptico más delgado.

La FIG. 10 es un diagrama que ilustra esquemáticamente la disposición de una unidad de actuador de estabilización de imagen y una unidad de actuador de enfoque automático, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

En la presente realización, las mismas partes que las de la realización anterior se indicarán con los mismos números de referencia, y se omitirán las descripciones de las mismas. En lo sucesivo, la presente realización se describirá basándose en las diferencias con la realización anterior.

Con referencia a las FIG. 10, un aparato 20 de ajuste óptico incluye un primer actuador 220 VCM de estabilización de imagen, un segundo actuador 500 VCM de estabilización de imagen, y una unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático.

El segundo actuador 500 VCM de estabilización de imagen incluye un segundo imán 520 de estabilización de imagen y una segunda unidad 560 de conducción de estabilización de imagen. La forma y función de cada uno de, el segundo imán 520 de estabilización de imagen y la segunda unidad 560 de conducción de estabilización de imagen son las mismas que las de la realización anterior (por ejemplo, el segundo imán 262 de estabilización de imagen y la segunda unidad 266 de estabilización de imagen ilustrados en la FIG. 2); por lo tanto, se omitirá su descripción.

Se proporcionan dos segundos 500 actuadores VCM de estabilización de imagen, y cada uno de los dos segundos actuadores 500 VCM de estabilización de imagen está dispuesto para enfrentarse entre sí en la segunda dirección (dirección del eje Y). Dado que el aparato 20 de ajuste óptico de acuerdo con la presente realización está equipado con una pluralidad de segundos actuadores 500 VCM de estabilización de imagen para proporcionar la fuerza de conducción en la segunda dirección (dirección del eje Y), la eficiencia de conducción de la segunda dirección (dirección del eje Y) puede incrementarse aún más.

La FIG. 11 es un diagrama que ilustra esquemáticamente la disposición de una unidad de actuador de estabilización de imagen y una unidad de actuador de enfoque automático, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

En la presente realización, las mismas partes que las de la realización anterior se indicarán con los mismos números de referencia, y se omitirán las descripciones de las mismas. En lo sucesivo, la presente realización se describirá basándose en las diferencias con la realización anterior.

Con referencia a las FIG. 11, un aparato 30 de ajuste óptico incluye un primer actuador 600 VCM de estabilización de imagen, un segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen, y una unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático.

El primer actuador 600 VCM de estabilización de imagen incluye un primer imán 620 de estabilización de imagen y una primera unidad 660 de accionamiento de estabilización de imagen. La forma y función de cada uno del primer 620 imán de estabilización de imagen y la primera unidad 660 de accionamiento de estabilización de imagen son las mismas que las de la realización anterior (por ejemplo, el primer imán 222 de estabilización de imagen y la primera unidad 226 de accionamiento de estabilización de imagen ilustradas en la FIG. 2); por lo tanto, se omitirá su descripción.

Se proporcionan dos primeros actuadores 600 VCM de estabilización de imagen, y cada uno de los primeros actuadores 600 VCM de estabilización de imagen está dispuesto para enfrentarse entre sí en la primera dirección (dirección del eje X). En consecuencia, el segundo actuador 260 VCM de estabilización de imagen y la unidad 300 de actuador VCM de enfoque automático están dispuestos para enfrentarse entre sí en la segunda dirección (dirección del eje Y).

Dado que el aparato 30 de ajuste óptico de acuerdo con la presente realización está equipado con una pluralidad de actuadores 600 VCM de estabilización de imagen para proporcionar la fuerza de conducción en la primera dirección (dirección del eje X), la eficiencia de accionamiento de la primera dirección (dirección del eje X) puede incrementarse aún más.

Con el fin de promover la comprensión de los principios de la invención, se ha hecho referencia a las realizaciones preferentes ilustradas en los dibujos, y se ha utilizado un lenguaje específico para describir estas realizaciones. Sin embargo, no se pretende limitar el alcance de la invención mediante este lenguaje específico, y la invención debe

interpretarse de forma que abarque todas las realizaciones que entren dentro del alcance de las reivindicaciones. La terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir las realizaciones particulares y no pretende ser limitante de las realizaciones ejemplares de la invención. En la descripción de las realizaciones, se omiten ciertas explicaciones detalladas de la técnica relacionada cuando se considera que pueden oscurecer innecesariamente la invención.

También se reconocerá que los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene" y "que tiene", tal como se utilizan en el presente documento, están específicamente destinados a leerse como términos de técnica abiertos. El uso de los términos "un" y "una" y "el/la" y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones siguientes) debe interpretarse que abarca tanto el singular como el plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Además, debe entenderse que, aunque los términos "primero", "segundo", etc. pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no deben estar limitados por estos términos, que solo se usan para distinguir un elemento de otro. Además, la recitación de intervalos de valores en el presente documento sólo pretende servir como un procedimiento abreviado de referirse individualmente a cada valor separado que cae dentro del intervalo, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, y cada valor separado se incorpora a la memoria descriptiva como si se recitara individualmente en el presente documento.

Aunque se han descrito las realizaciones de la presente divulgación, las reivindicaciones anexas se interpretarán como definitorias del alcance de la invención.

# REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) de ajuste óptico que tiene una lente (100) de ajuste óptico para estabilización de imagen y enfoque automático que comprende:

5 un soporte (120) de lente que soporta la lente (100) de ajuste óptico;  
al menos una unidad (200) de actuador de motor de bobina móvil (VCM) de estabilización de imagen que mueve el soporte (120) de lente perpendicularmente a un eje óptico de la lente (100) de ajuste óptico, la al menos una unidad (200) de actuador VCM de estabilización de imagen que comprende un primer imán (222) de estabilización de imagen con una zona (224) neutra paralela al eje óptico;  
10 una primera base (140) que soporta el soporte (120) de lente de forma que el soporte (120) de lente se desplaza en una dirección perpendicular al eje óptico;  
una segunda base (160) que soporta la primera base (140) de tal manera que la primera base (140) se mueve en la dirección del eje óptico, comprendiendo la segunda base (160) una base (162) lateral; y  
15 una unidad (300) de actuador VCM de enfoque automático que desplaza el soporte (120) de lente en la dirección de un eje óptico, comprendiendo la unidad (300) de actuador VCM de enfoque automático un imán (320) con una zona (324) neutra ortogonal al eje óptico,  
en donde la unidad (300) de actuador VCM de enfoque automático comprende: un imán (320) de enfoque automático dispuesto en una superficie lateral de la primera base (140) y dispuesto para enfrentarse a uno de, el primer imán (222) de estabilización de imagen y un segundo imán (262) de estabilización de imagen de la al menos una unidad (200) de actuador VCM de estabilización de imagen; y  
20 una unidad (360) de accionamiento de enfoque automático que comprende una bobina dispuesta en la base (162) lateral de la segunda base (160) para hacer frente al imán (320) de enfoque automático, en donde la unidad (360) de accionamiento de enfoque automático interactúa con el imán (320) de enfoque automático para mover el soporte (120) de lente en la dirección del eje óptico;  
25 **caracterizado porque** el imán (320) de enfoque automático está situado entre el soporte (120) de lente y la unidad (360) de accionamiento de enfoque automático,  
en donde una pluralidad de rodamientos (150) de bolas están dispuestos entre la primera base (140) y el soporte (120) de lente, y  
una pluralidad de rodamientos (150) de bolas están dispuestos entre la primera base (140) y la base (162) lateral de la segunda base (160), en donde la unidad (300) de actuador VCM de enfoque automático funciona independientemente de la al menos una unidad (200) de actuador VCM de estabilización de imagen.  
30 en donde la al menos una unidad (200) de actuador VCM de estabilización de imagen comprende:  
al menos un primer actuador (220) VCM de estabilización de imagen que mueve el soporte (120) de lente en una primera dirección perpendicular al eje óptico; y  
35 al menos un segundo actuador (260) VCM de estabilización de imagen que mueve el soporte (120) de lente en una segunda dirección perpendicular tanto al eje óptico como a la primera dirección.  
en donde: el al menos un primer actuador (220) VCM de estabilización de imagen comprende:  
una primera bobina (226) de estabilización de imagen dispuesta frente al primer imán (222) de estabilización de imagen, de modo que la primera bobina (226) de estabilización de imagen interactúe con el primer imán (222) de estabilización de imagen para mover el soporte (120) de lente en la primera dirección, y  
40 el segundo actuador (260) VCM de estabilización de imagen comprende  
un segundo imán (262) de estabilización de imagen dispuesto en el soporte (120) de lente; y  
una segunda bobina (266) de estabilización de imagen dispuesta opuestamente al segundo imán de estabilización de imagen, de modo que la segunda bobina (266) de estabilización de imagen interactúa con el segundo imán (262) de estabilización de imagen para mover el soporte (120) de lente en la segunda  
45 dirección.

2. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde el primer imán (222) de estabilización de imagen y el segundo imán (262) de estabilización de imagen están dispuestos simétricamente con respecto al eje óptico, pero no enfrentados entre sí.

3. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde la primera bobina (226) de estabilización de imagen está dispuesta debajo del primer imán (222) de estabilización de imagen y en donde la segunda bobina (266) de estabilización de imagen está dispuesta debajo del segundo imán (262) de estabilización de imagen.

4. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde cada una de la primera bobina (226) de estabilización de imagen y la segunda bobina (266) de estabilización de imagen comprende una bobina impresa.

5. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde la bobina (360) de enfoque automático está dispuesta detrás del imán (320) de enfoque automático.

6. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde la primera bobina (226) de estabilización de imagen y la segunda bobina (266) de estabilización de imagen están dispuestas en la primera base (140).

7. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 6, en donde el imán (320) de enfoque automático se proporciona en la primera base (140) del soporte (120) de lente.

8. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 7, en donde:

la bobina (360) de enfoque automático está dispuesta en la segunda base (160); y el aparato de ajuste óptico comprende, además:

una tercera unidad (186) de detección que está dispuesta en la segunda base (160) del soporte (120) de lente y es operable para detectar el movimiento de posición del soporte (120) de lente en la dirección del eje óptico.

9. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 6, que comprende, además:

una primera unidad (182) de detección dispuesta en la primera base (140) del soporte (120) de lente y operable para detectar el movimiento de posición del soporte (120) de lente en la primera dirección; y  
una segunda unidad (184) de detección que está dispuesta en la primera base (140) del soporte (120) de lente y es operable para detectar el movimiento de posición del soporte (120) de lente en la segunda dirección.

10. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde

el al menos un primer actuador (600) VCM de estabilización de imagen comprende dos primeros actuadores (600) VCM de estabilización de imagen dispuestos uno frente al otro en lados opuestos de la lente (100) de ajuste óptico; y  
la unidad (300) de actuador VCM de enfoque automático dispuesta frente al al menos un segundo actuador (260) VCM de estabilización de imagen.

11. El aparato (10) de ajuste óptico de la reivindicación 1, en donde

el al menos un segundo actuador (500) VCM de estabilización de imagen comprende dos segundos actuadores (500) VCM de estabilización de imagen dispuestos uno frente al otro en lados opuestos de la lente (100) de ajuste óptico; y  
la unidad (300) de actuador VCM de enfoque automático está dispuesta frente al al menos un primer actuador (220) VCM de estabilización de imagen.

FIG. 1

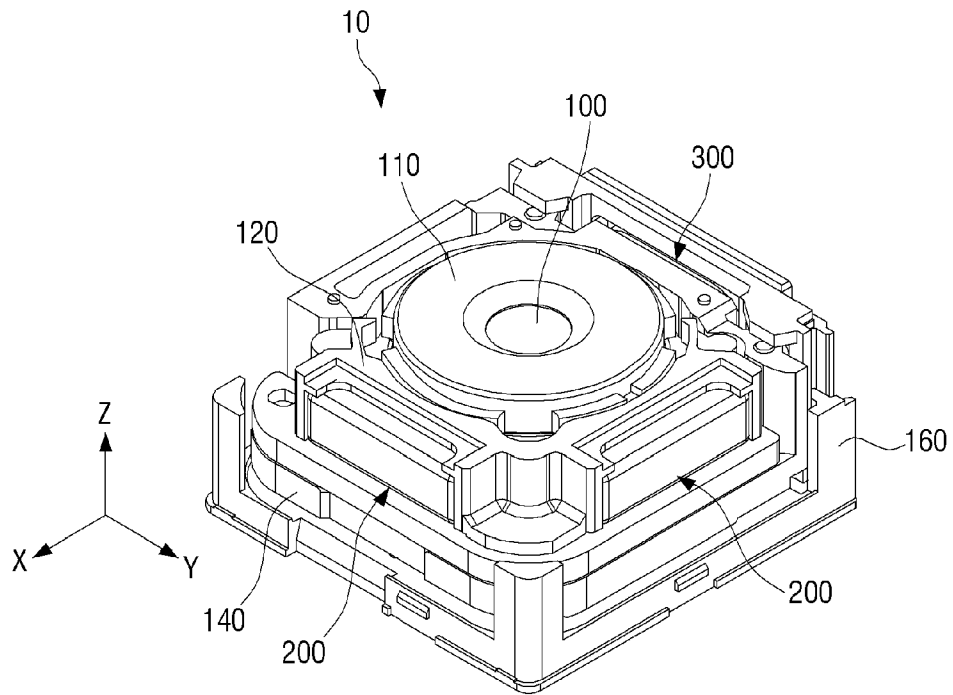


FIG. 2

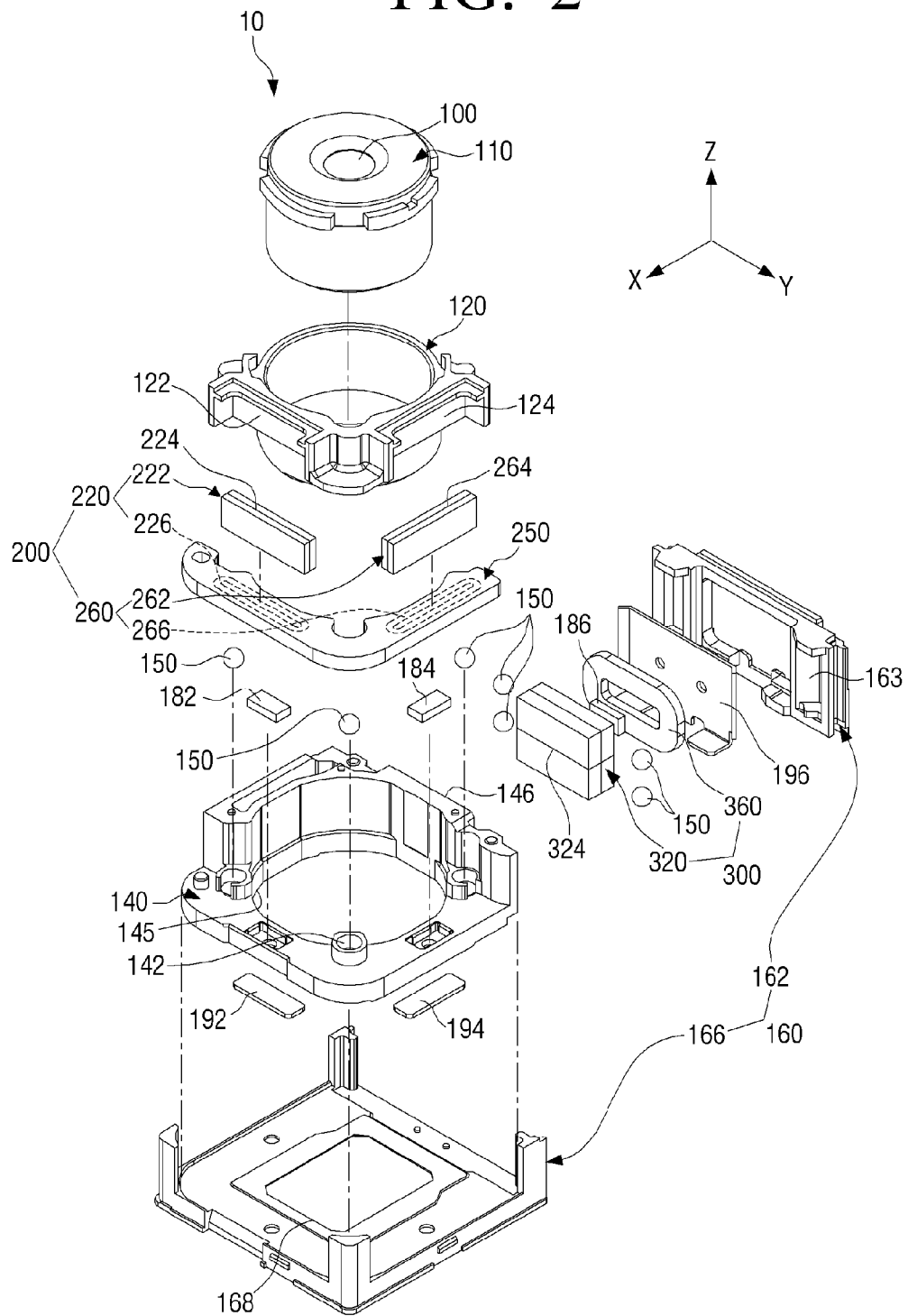


FIG. 3

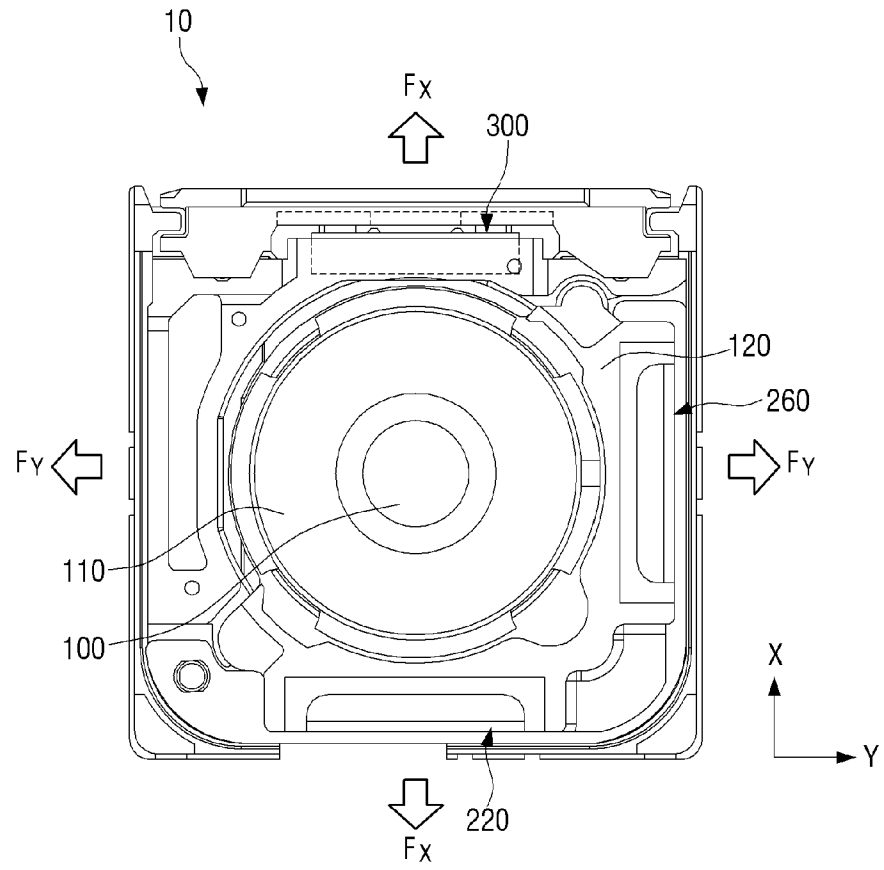


FIG. 4

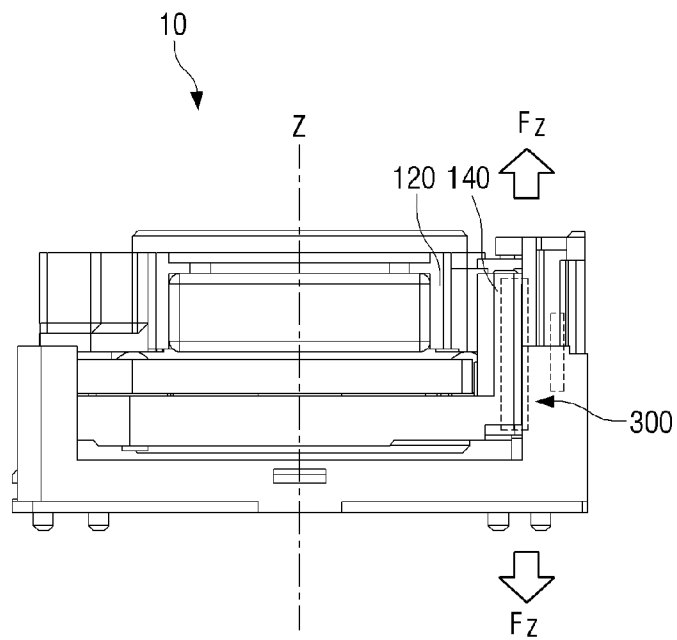


FIG. 5

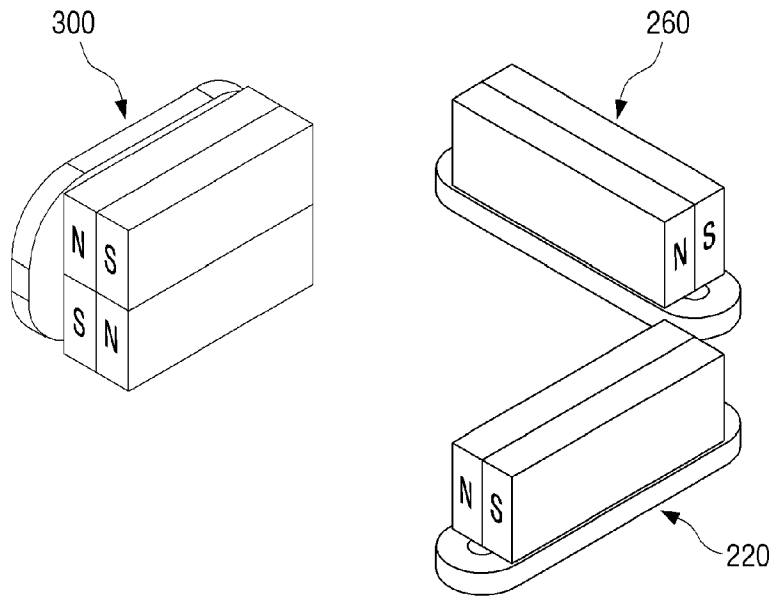


FIG. 6

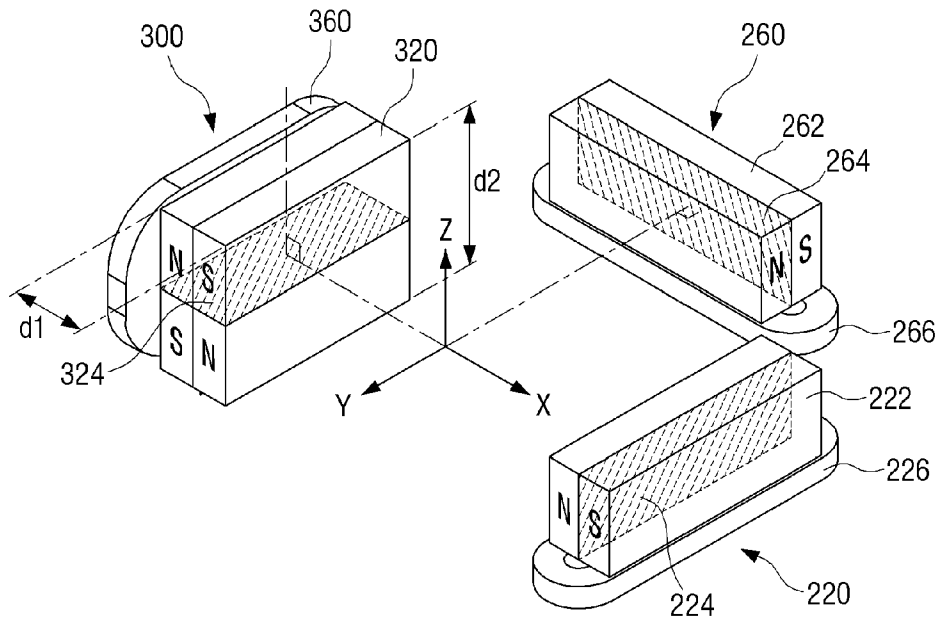


FIG. 7

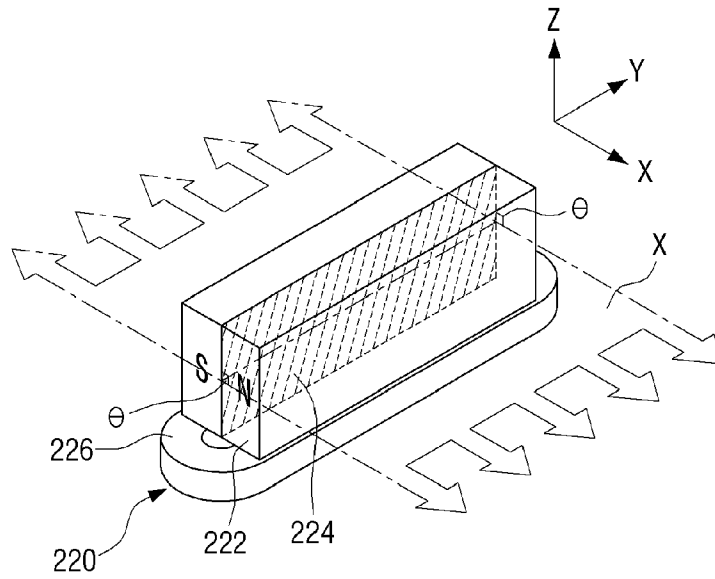


FIG. 8

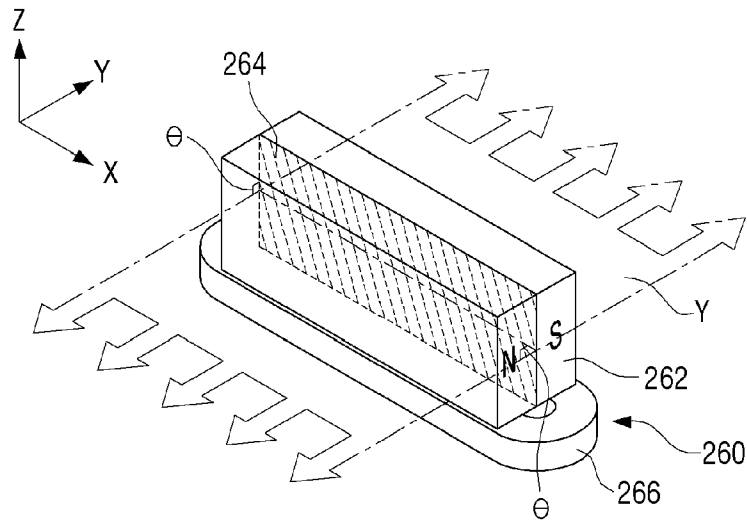


FIG. 9

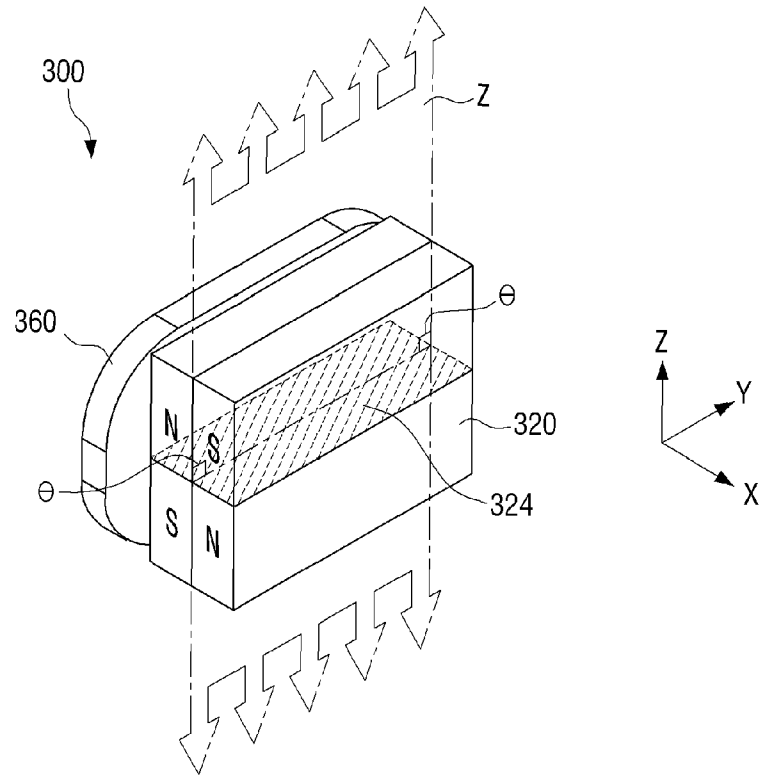


FIG. 10

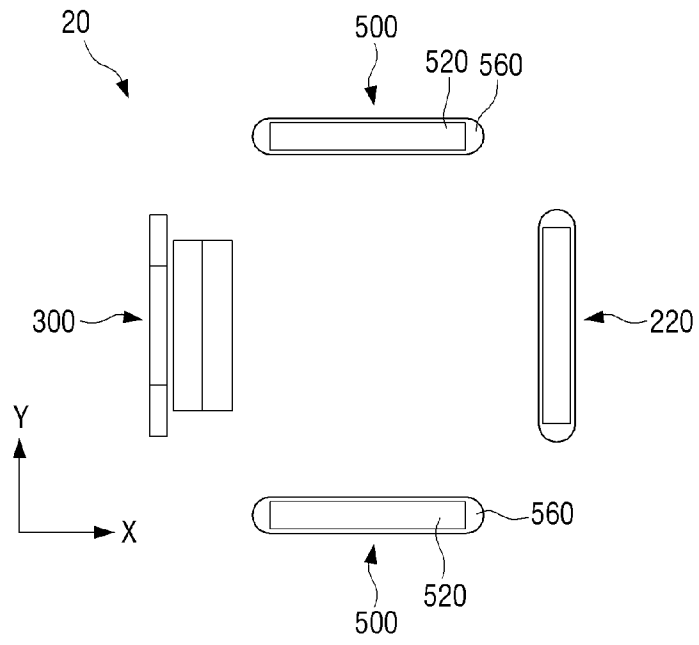


FIG. 11

