



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045174

(51)^{2020.01} H04N 5/225; G02B 7/02; G03B 17/02

(13) B

(21) 1-2020-02075

(22) 10/04/2020

(30) 10-2019-0050936 30/04/2019 KR; 10-2019-0092229 30/07/2019 KR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/11/2020 392A

(71) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD. (KR)

Maeyoung-ro 150 (Maetan-dong), Youngtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

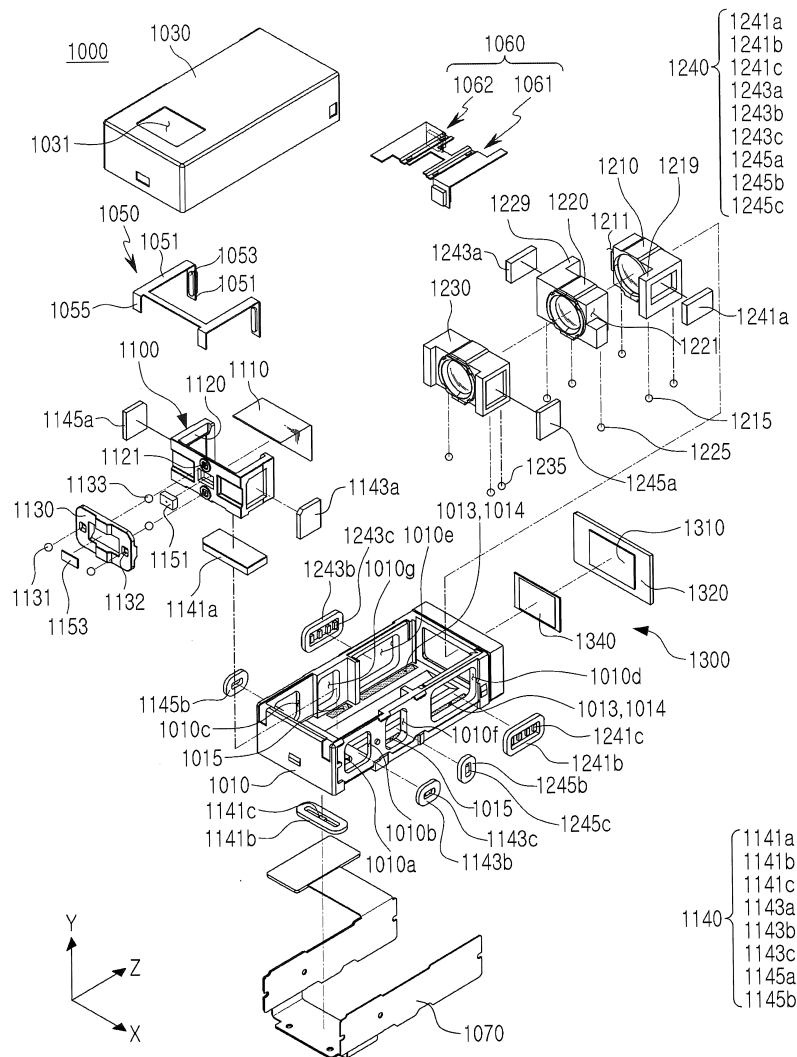
(72) Young Hwan KWON (KR); Kum Kyung LEE (KR); Nam Ki PARK (KR); Ta Kyoung LEE (KR); Jung Seok LEE (KR); Young Bok YOON (KR); Dong Yeon SHIN (KR).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS HANOI)

(54) MÔĐUN MÁY ẢNH

(21) 1-2020-02075

(57) Sáng chế đề cập đến môđun máy ảnh bao gồm vỏ; nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển được bố trí trong không gian bên trong của vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, mỗi môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển bao gồm ít nhất một thấu kính; và vật chặn được tạo kết cấu để ngăn chặn sự tiếp xúc giữa ít nhất hai môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển, trong đó vật chặn bao gồm khung được lắp trên vỏ; phần kéo dài kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với mặt của một môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển theo hướng trục quang; và chi tiết giảm rung được bố trí trên phần kéo dài để đối diện với mặt của một môđun thấu kính có thể di chuyển theo hướng trục quang.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến môđun máy ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các môđun máy ảnh được lắp đặt nói chung trong thiết bị điện tử cầm tay, chẳng hạn như máy tính bảng cá nhân (personal computers - PCs) và các máy tính cầm tay, ngoài điện thoại thông minh, và chức năng tự điều tiêu (autofocusing function - AF), chức năng ổn định hình ảnh quang học (optical image stabilization - OIS) và chức năng thu phóng được bổ sung vào các môđun máy ảnh cho các thiết bị điện tử cầm tay.

Tuy nhiên, để thực hiện các chức năng đó, cấu tạo của các môđun trở nên phức tạp và kích thước của các môđun máy ảnh bị tăng lên, khiến các thiết bị điện tử cầm tay mà có các môđun máy ảnh được gắn trong đó tăng lên về kích thước.

Ngoài ra, trong trường hợp di chuyển trực tiếp thấu kính hoặc cảm biến hình ảnh để ổn định hình ảnh quang học, cả trọng lượng của thấu kính hay cảm biến hình ảnh và trọng lượng của các chi tiết khác mà thấu kính hay cảm biến hình ảnh được gắn vào cần phải được đưa vào xem xét. Điều này đòi hỏi lực dẫn động cần được tăng lên, do đó làm tăng tiêu thụ năng lượng.

Hơn nữa, để thực hiện các chức năng thu phóng và AF, một không gian nhất định cần có theo hướng trục quang để cho phép thấu kính di chuyển theo hướng trục quang. Tuy nhiên, có thể khó thực hiện kết cấu như vậy do độ mỏng của môđun máy ảnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế được cung cấp để đưa ra các khái niệm ở dạng đơn giản mà sẽ được mô tả dưới đây trong phần mô tả chi tiết sáng chế. Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế không nhằm xác định các dấu hiệu thiết yếu hoặc các dấu hiệu cơ bản của các đối tượng được yêu cầu bảo hộ, cũng không nhằm mục đích xác định phạm vi của các đối tượng được yêu cầu bảo hộ.

Theo một khía cạnh chung, môđun máy ảnh bao gồm vỏ; nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển được bố trí trong không gian bên trong của vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, mỗi môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển bao gồm ít nhất một thấu kính; và vật chặn được tạo kết cấu để ngăn sự tiếp xúc giữa ít nhất hai môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển, trong đó vật chặn bao gồm khung được lắp trên vỏ; phần kéo dài kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với một bên của một môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển theo hướng trục quang; và chi tiết giảm rung được bố trí trên phần kéo dài để đối diện với một bên của một môđun thấu kính có thể di chuyển theo hướng trục quang.

Một môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển có thể là môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất, môđun thấu kính có thể di chuyển khác trong số các môđun thấu kính có thể di chuyển có thể là môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai được bố trí liền kề với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai có thể bao gồm phần không gian được tạo thành bằng cách loại bỏ một phần môđun thấu kính thứ hai đối diện với môđun thấu kính thứ nhất theo hướng trục quang, và phần kéo dài và chi tiết giảm rung có thể kéo dài vào phần không gian của môđun thấu kính thứ hai để đối diện với một bên của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang.

Vật chặn có thể còn bao gồm vật chặn thứ nhất được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính thứ nhất theo hướng trục quang; và vật chặn thứ hai được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính thứ hai theo hướng trục quang, trong đó khung, phần kéo dài, và chi tiết giảm rung có thể là khung thứ nhất, phần kéo dài thứ nhất, và chi tiết giảm rung thứ nhất, và vật chặn thứ nhất có thể bao gồm khung thứ nhất, phần kéo dài thứ nhất, và chi tiết giảm rung thứ nhất.

Vật chặn thứ hai có thể bao gồm khung thứ hai được lắp trên vỏ; phần kéo dài thứ hai kéo dài từ khung thứ hai vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với một bên của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang; và chi tiết

giảm rung thứ hai được bố trí trên phần kéo dài thứ hai để đối diện với một bên của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang, và khung thứ nhất của vật chặn thứ nhất và khung thứ hai của vật chặn thứ hai có thể được nối nguyên khối với nhau.

Vật chặn thứ nhất có thể còn được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính thứ nhất theo một hướng theo hướng trục quang, và vật chặn thứ hai có thể còn được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính thứ hai theo hướng khác theo hướng trục quang đối diện với một hướng theo hướng trục quang.

Vỏ có thể bao gồm rãnh chèn được tạo thành ở bề mặt phía trên của thành bên của vỏ, và khung thứ nhất có thể được chèn vào rãnh chèn.

Vỏ có thể bao gồm rãnh chèn được tạo thành ở bề mặt bên trong của thành bên của vỏ; và phần kéo dài có thể được chèn vào rãnh chèn.

Vật chặn có thể còn bao gồm phần lắp thành bên kéo dài từ khung dọc theo bề mặt bên ngoài của thành bên của vỏ.

Vỏ có thể bao gồm rãnh chèn được tạo thành ở bề mặt bên ngoài của thành bên của vỏ, và phần lắp thành bên có thể được chèn vào rãnh chèn.

Môđun máy ảnh có thể còn bao gồm môđun thấu kính cố định được bố trí ở vị trí cố định trong không gian bên trong của vỏ, môđun thấu kính cố định bao gồm ít nhất một thấu kính.

Môđun máy ảnh có thể còn bao gồm ba ổ bi được bố trí giữa bề mặt đáy của vỏ và bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định.

Môđun thấu kính cố định có thể được gắn vào vỏ bằng chất kết dính.

Bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định hoặc bề mặt đáy của vỏ có thể còn bao gồm ba rãnh dẫn hướng trong đó ba ổ bi được chèn một phần tương ứng vào, và vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang, vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng thứ nhất vuông góc với hướng trục quang, và vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng thứ hai vuông góc với hướng trục quang và hướng thứ nhất có thể được xác định bằng ba rãnh dẫn hướng.

Ba rãnh dẫn hướng có thể bao gồm rãnh dẫn hướng thứ nhất có dạng hình chóp tam giác có các góc bị cắt, hoặc dạng hình chóp tam giác có các góc bị cắt và có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; rãnh dẫn hướng thứ hai kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; và rãnh dẫn hướng thứ ba kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng.

Rãnh dẫn hướng thứ nhất có thể tiếp xúc với ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi tại ba điểm, rãnh dẫn hướng thứ hai có thể tiếp xúc với ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi tại hai điểm, và rãnh dẫn hướng thứ ba có thể tiếp xúc với ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi tại một điểm.

Ba rãnh dẫn hướng có thể bao gồm rãnh dẫn hướng thứ nhất kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng, rãnh dẫn hướng thứ nhất còn có các thành bên kéo dài theo hướng thứ nhất, các thành bên có các phần nhô ra kéo dài theo hướng thứ hai; rãnh dẫn hướng thứ hai kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; và rãnh dẫn hướng thứ ba kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng.

Rãnh dẫn hướng thứ nhất có thể tiếp xúc với ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi tại bốn điểm, rãnh dẫn hướng thứ hai có thể tiếp xúc với ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi tại hai điểm, và rãnh dẫn hướng thứ ba có thể tiếp xúc với ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi tại một điểm.

Theo khía cạnh chung khác, môđun máy ảnh bao gồm vỏ; môđun thấu kính cố định được bố trí ở vị trí cố định trong không gian bên trong của vỏ; và ba ổ bi được bố trí giữa bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định và bề mặt đáy của vỏ, trong đó bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định hoặc bề mặt đáy của vỏ bao gồm ba rãnh dẫn hướng mà trong đó ba ổ bi được chèn một phần tương ứng, và vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang, vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng thứ nhất vuông góc với hướng trục quang, và vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng thứ hai vuông góc với hướng trục quang và hướng thứ nhất được xác định bởi ba rãnh dẫn hướng.

Môđun máy ảnh có thể còn bao gồm nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển được bố trí trong không gian bên trong vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, mỗi môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển bao gồm ít nhất một thấu kính.

Nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển có thể bao gồm môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai, và vỏ có thể bao gồm rãnh dẫn hướng thứ nhất và rãnh dẫn hướng thứ hai cả hai được tạo thành ở bề mặt đáy của vỏ và kéo dài theo hướng trục quang, và môđun máy ảnh có thể còn bao gồm ba ổ bi thứ nhất đỡ bề mặt phía dưới của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và bao gồm một ổ bi thứ nhất được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ nhất và hai ổ bi thứ hai được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ hai; và ba ổ bi thứ hai đỡ bề mặt phía dưới của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai và bao gồm hai ổ bi thứ hai được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ nhất và một ổ bi thứ hai được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ hai.

Nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển có thể bao gồm môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai, vỏ có thể bao gồm rãnh dẫn hướng thứ nhất, rãnh dẫn hướng thứ hai, rãnh dẫn hướng thứ ba, và rãnh dẫn hướng thứ tư đều được tạo thành ở bề mặt đáy của vỏ, kéo dài theo hướng trục quang, và được sắp xếp theo cách liên tục theo hướng thứ nhất, và môđun máy ảnh có thể còn bao gồm ba ổ bi thứ nhất đỡ bề mặt phía dưới của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và bao gồm một ổ bi thứ nhất được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ hai và hai ổ bi thứ nhất được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ tư; và ba ổ bi thứ hai đỡ bề mặt phía dưới của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai và bao gồm hai ổ bi thứ hai được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ nhất và một ổ bi thứ hai được bố trí trong rãnh dẫn hướng thứ ba.

Theo khía cạnh chung khác, môđun máy ảnh bao gồm vỏ; môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất được bố trí trong không gian bên trong của vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất một thấu kính; môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai được bố trí trong không gian bên trong của vỏ liền kề với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ

nhất theo hướng trục quang và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai bao gồm ít nhất một thấu kính; và vật chặn được gắn ở bề mặt phía trên của vỏ và kéo dài vào không gian bên trong của vỏ để ngăn chặn môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai tiếp xúc với nhau khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển theo hướng trục quang.

Vật chặn có thể bao gồm khung được gắn ở bề mặt phía trên của vỏ; phần kéo dài thứ nhất kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất; chi tiết giảm rung thứ nhất được bố trí trên phần kéo dài thứ nhất để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất di chuyển trên một hướng theo hướng trục quang; phần kéo dài thứ hai kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai; và chi tiết giảm rung thứ hai được bố trí trên phần kéo dài thứ hai để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển trên hướng khác theo hướng trục quang ngược với một hướng.

Vật chặn có thể bao gồm khung thứ nhất được gắn ở bề mặt phía trên của vỏ; phần kéo dài thứ nhất kéo dài từ khung thứ nhất vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất; chi tiết giảm rung thứ nhất được bố trí trên phần kéo dài thứ nhất để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất di chuyển trên một hướng theo hướng trục quang; khung thứ hai được gắn ở bề mặt phía trên của vỏ; phần kéo dài thứ hai kéo dài từ khung thứ hai vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai; và chi tiết giảm rung thứ hai được bố trí trên phần kéo dài thứ hai để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển trên hướng khác theo hướng trục quang ngược với một hướng.

Môđun máy ảnh có thể còn bao gồm môđun thấu kính cố định được bố trí ở vị trí cố định trong không gian bên trong của vỏ liền kề với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang do đó môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai được bố trí giữa môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính cố định, môđun thấu kính cố định bao gồm ít nhất một thấu kính, trong đó bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định có thể bao gồm ba rãnh, bề mặt đáy của vỏ có thể bao gồm ba rãnh đối diện ba rãnh trên bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định, môđun máy ảnh có thể còn bao gồm ba ổ bi được chèn một phần vào ba rãnh trên bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định và ba rãnh trên bề mặt đáy của vỏ để đỡ môđun thấu kính cố định trong vỏ, các rãnh mà ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi được chèn vào một phần vào trong đó có thể có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang, hướng thứ nhất vuông góc với hướng trục quang, và hướng thứ hai vuông góc với hướng trục quang và hướng thứ nhất, các rãnh mà ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi được chèn một phần vào trong đó có thể có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng thứ nhất và hướng thứ hai, và các rãnh mà ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi được chèn vào một phần có thể có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng thứ hai.

Theo khía cạnh chung khác, môđun máy ảnh bao gồm vỏ; và môđun thấu kính cố định được bố trí tại vị trí cố định trong không gian bên trong của vỏ, môđun thấu kính cố định bao gồm ít nhất một thấu kính, trong đó bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định bao gồm ba rãnh, bề mặt đáy của vỏ bao gồm ba rãnh đối diện với ba rãnh trên bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định, môđun máy ảnh còn bao gồm ba ổ bi được chèn một phần vào ba rãnh trên bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định và ba rãnh trên bề mặt đáy của vỏ để đỡ môđun thấu kính cố định trong vỏ, các rãnh mà ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi được chèn vào một phần có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang, hướng thứ nhất vuông góc với hướng trục quang, và hướng thứ hai vuông góc với hướng trục quang và hướng thứ nhất, các rãnh mà ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi được chèn một phần vào có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng thứ nhất và hướng thứ hai, và các rãnh mà ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi được chèn vào một phần có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng thứ hai.

Ba rãnh dẫn hướng ở bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định và ba rãnh ở bên mặt đáy của vỏ có thể bao gồm rãnh dẫn hướng thứ nhất có dạng hình chóp tam giác có các góc bị cắt, hoặc dạng hình chóp tam giác có các góc bị cắt và có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; rãnh dẫn hướng thứ hai kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc hình dạng chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; và rãnh dẫn hướng thứ ba kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng.

Ba rãnh dẫn hướng ở bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định và ba rãnh dẫn hướng ở bề mặt đáy của vỏ có thể bao gồm rãnh dẫn hướng thứ nhất kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng, rãnh dẫn hướng thứ nhất còn có các thành bên kéo dài theo hướng thứ nhất, các thành bên có các phần nhô ra kéo dài theo hướng thứ hai; rãnh dẫn hướng thứ hai kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; và rãnh dẫn hướng thứ ba kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng.

Môđun máy ảnh có thể còn bao gồm môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất được bố trí trong không gian bên trong của vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất một thấu kính; môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai được bố trí trong không gian bên trong của vỏ giữa môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai bao gồm ít nhất một thấu kính; và vật chặn được lắp ở bề mặt phía trên của vỏ và kéo dài vào không gian bên trong của vỏ để ngăn chặn môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai tiếp xúc với nhau khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển theo hướng trục quang.

Các đặc điểm và khía cạnh khác sẽ được thể hiện rõ hơn từ mô tả, hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh của ví dụ về thiết bị điện tử cầm tay.

Fig.2 là hình phối cảnh của ví dụ về môđun máy ảnh.

Fig.3A và Fig.3B là các hình chiếu mặt cắt ngang của ví dụ về môđun máy ảnh được lấy dọc theo các đường IIIA-III A' và IIIB-IIIB' trên Fig.2.

Fig.4 là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ về môđun máy ảnh.

Fig.5 là hình phối cảnh của ví dụ về vỏ của môđun máy ảnh.

Fig.6A là hình phối cảnh của ví dụ về môđun phản xạ và môđun thấu kính được ghép nối với vỏ của môđun máy ảnh.

Fig.6B là hình phối cảnh của ví dụ khác về môđun phản xạ và môđun thấu kính được ghép nối với vỏ của môđun máy ảnh.

Fig.7 là hình phối cảnh của ví dụ về bảng mạch có các cuộn dây dẫn động và các cảm biến được gắn trên đó được ghép nối với vỏ của môđun máy ảnh.

Fig.8A là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ về tấm xoay và giá đỡ xoay của môđun máy ảnh.

Fig.8B là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ khác về tấm xoay và giá đỡ xoay của môđun máy ảnh.

Fig.9A là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ về vỏ, tấm xoay và giá đỡ xoay của môđun máy ảnh.

Fig.9B là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ khác về vỏ, tấm xoay và giá đỡ xoay của môđun máy ảnh.

Fig.10 là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ về vỏ, môđun phản xạ, và ba ống kính của môđun máy ảnh.

Fig.11A là hình phối cảnh của ví dụ về bộ giảm rung của giá đỡ xoay và vật chặn của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh.

Fig.11B là hình phối cảnh của ví dụ khác về vật chặn của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh.

Fig.12A là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của bộ giảm rung của giá đỡ xoay và vật chặn của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh trên Fig.11A.

Fig.12B là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của vật chặn của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh trên Fig.11B.

Fig.13A là hình phối cảnh của ví dụ về vỏ của môđun máy ảnh bao gồm các rãnh dẫn hướng cho ống kính thứ nhất và ống kính thứ hai của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh.

Fig.13B là hình chiếu nhìn từ phía dưới của ống kính thứ nhất và ống kính thứ hai của thấu kính thu phóng được lắp vào các rãnh dẫn hướng riêng của vỏ của môđun máy ảnh trên Fig.13A.

Fig.14 là hình chiếu mặt cắt ngang của ví dụ khác về môđun máy ảnh được lấy dọc theo đường XIV-XIV' trên Fig.2 trong đó ống kính thứ ba của thấu kính thu phóng được cố định ở vị trí được xác định trước.

Fig.15 và Fig.16 là các hình chiếu phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của các ví dụ về vỏ và ống kính thứ ba của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh trong đó ống kính thứ ba được cố định chính xác ở vị trí được xác định trước.

Fig.17 là hình chiếu của ví dụ về mối quan hệ vị trí giữa nam châm được bố trí trên ống kính thứ nhất hoặc thứ hai của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh và bốn cảm biến Hall (cảm biến từ trường) của cảm biến vị trí đối diện với nam châm.

Fig.18 là biểu đồ của ví dụ về các tín hiệu đầu ra của bốn cảm biến Hall đối với vị trí của nam châm theo hướng trục quang cho mỗi quan hệ vị trí được minh họa trên Fig.17.

Fig.19 là hình chiếu của ví dụ khác về mối quan hệ vị trí giữa nam châm được bố trí trên ống kính thứ nhất hoặc thứ hai của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh và bốn cảm biến Hall của cảm biến vị trí đối diện với nam châm.

Fig.20 là biểu đồ ví dụ về các tín hiệu đầu ra của bốn cảm biến Hall đối với vị trí của nam châm theo hướng trục quang cho mỗi quan hệ vị trí được minh họa trên Fig.19.

Fig.21 là hình chiếu phối cảnh của ví dụ về bảng mạch chủ có các cuộn dây và các bộ phận được gắn trên đó.

Fig.22 là hình phối cảnh của ví dụ khác về thiết bị điện tử cầm tay.

Từ đầu đến cuối các hình vẽ và mô tả chi tiết, cùng một số tham chiếu đề cập đến cùng một chi tiết. Các hình vẽ có thể không theo tỷ lệ, và kích thước tương đối, các tỷ lệ, và mô tả các chi tiết trên các hình vẽ có thể được phóng đại để thấy rõ, minh họa và thuận tiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả chi tiết sau đây được cung cấp để giúp người đọc hiểu biết toàn diện về các phương pháp, thiết bị, và/hoặc các hệ thống được mô tả trong tài liệu này. Tuy nhiên, những thay đổi, biến đổi, và tương đương khác nhau của các phương pháp, thiết bị và/hoặc hệ thống được mô tả trong tài liệu này sẽ rõ ràng sau khi hiểu về sáng chế này. Ví dụ, chuỗi các hoạt động được mô tả trong tài liệu này chỉ là ví dụ và không giới hạn ở các hoạt động được nêu trong tài liệu này, nhưng có thể được thay đổi như sẽ thấy rõ ràng sau khi hiểu về sáng chế này, ngoại trừ các hoạt động nhất thiết phải xảy ra theo thứ tự nhất định. Ngoài ra, các mô tả về các dấu hiệu đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được bỏ qua để tăng sự rõ ràng và ngắn gọn.

Các dấu hiệu được mô tả trong tài liệu này có thể được thể hiện dưới các hình thức khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn trong các ví dụ được mô tả trong tài liệu này. Thay vào đó, các ví dụ được mô tả trong tài liệu này được cung cấp chỉ để minh họa một số cách trong nhiều cách có thể để thực hiện các phương pháp, thiết bị, và/hoặc hệ thống được mô tả trong tài liệu này mà sẽ rõ ràng hơn sau khi hiểu về sáng chế này.

Từ đầu đến cuối bản mô tả, khi bộ phận, chẳng hạn như tầng, vùng, hoặc nền, được mô tả là “trên”, “được nối với”, hoặc “được ghép nối với” bộ phận khác, nó có thể là trực tiếp “trên”, “được nối với” hoặc “được ghép nối với” bộ phận khác, hoặc có thể có một hoặc nhiều bộ phận xen vào giữa chúng. Ngược lại, khi bộ phận được mô tả là “trực tiếp trên”, “được nối trực tiếp với” hoặc “được ghép nối trực tiếp với” bộ phận khác, có thể không có bộ phận khác xen vào giữa chúng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ một và bất kỳ sự kết hợp nào của bất kỳ hai hoặc nhiều hơn hai mục được liệt kê được kết hợp.

Mặc dù các từ ngữ chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai” và “thứ ba” có thể được sử dụng trong tài liệu này để mô tả những chi tiết, bộ phận, vùng, tầng, hoặc phần khác nhau, những chi tiết, bộ phận, vùng, tầng hoặc phần này không bị giới hạn bởi các từ ngữ này. Thay vào đó, các từ ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một chi tiết, bộ phận, vùng, tầng, hoặc phần với chi tiết, bộ phận, vùng, tầng, hoặc phần khác. Do đó, chi tiết, bộ phận, vùng, tầng hoặc phần thứ nhất được đề cập trong các ví dụ được mô tả trong tài liệu này có thể cũng được đề cập dưới dạng chi tiết, bộ phận, vùng, tầng hoặc phần thứ hai mà không rời khỏi các chỉ dẫn của các ví dụ.

Các từ ngữ không gian tương đối như “ở trên”, “phía trên”, “ở dưới”, “phía dưới” có thể được sử dụng trong tài liệu này để mô tả mối quan hệ của một bộ phận với bộ phận khác như được thể hiện trên các hình vẽ. Các từ ngữ không gian tương đối đó nhằm mục đích bao gồm các định hướng khác nhau của thiết bị đang sử dụng hoặc vận hành bên cạnh các định hướng được mô tả trên các hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trên các hình vẽ được lật, bộ phận được mô tả là “ở trên” hoặc “phía trên” so với bộ phận khác sau đó sẽ là “ở dưới” hoặc “phía dưới” so với bộ phận khác. Do đó, từ ngữ “ở trên” bao gồm cả các định hướng ở trên và ở dưới tùy thuộc vào định hướng không gian của thiết bị. Thiết bị có thể cũng được định hướng theo các khác (ví dụ, được xoay 90 độ hoặc theo các định hướng khác), và các từ ngữ không gian tương đối được sử dụng trong tài liệu này sẽ được giải thích tương ứng.

Thuật ngữ được sử dụng trong tài liệu này chỉ để mô tả các ví dụ khác nhau, và không được sử dụng để giới hạn sự bộc lộ. Các mao từ chỉ số ít được dự định bao gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng khác. Các từ ngữ “gồm có”, “bao gồm” và “có” chỉ định sự có mặt của các đặc điểm, số, hoạt động, chi tiết, bộ phận và/hoặc kết hợp của chúng được trình bày, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung một hoặc nhiều đặc điểm, số, hoạt động, chi tiết, bộ phận và/hoặc sự kết hợp của chúng khác.

Các đặc điểm của các ví dụ được mô tả trong tài liệu này có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau như sẽ rõ ràng hơn sau khi hiểu về việc bộc lộ sáng chế này. Hơn nữa, mặc dù các ví dụ được mô tả trong tài liệu này có các kết cấu khác nhau, các kết cấu khác có thể sẽ rõ ràng sau khi hiểu về việc bộc lộ sáng chế này.

Fig.1 là hình phối cảnh của ví dụ về thiết bị điện tử cầm tay.

Đề cập đến Fig.1, thiết bị điện tử cầm tay 1 có thể là thiết bị điện tử cầm tay 1, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối truyền thông di động, di động thông minh hoặc máy tính bảng cá nhân (PC), trong đó môđun máy ảnh 1000 được lắp.

Thiết bị điện tử cầm tay 1, có thể được lắp đặt môđun máy ảnh 1000 để chụp lại hình ảnh của đối tượng.

Trong ví dụ này, môđun máy ảnh 1000 có thể bao gồm nhiều thấu kính, và trục quang (trục Z) của các thấu kính có thể được định hướng theo hướng vuông góc với hướng bề dày (hướng trục Y, hoặc hướng từ bề mặt trước của thiết bị điện tử cầm tay 1 đến bề mặt sau của nó, hoặc hướng ngược lại từ bề mặt đằng sau của thiết bị điện tử cầm tay 1 đến bề mặt đằng trước của nó) của thiết bị điện tử cầm tay 1.

Trong ví dụ này, trục quang (trục Z) của nhiều thấu kính được bố trí trong môđun máy ảnh 1000 có thể được định hướng theo hướng chiều rộng (hướng trục Z) hoặc hướng chiều dài (hướng trục X) của thiết bị điện tử cầm tay 1.

Do đó, ngay cả khi môđun máy ảnh 1000 có các chức năng AF, thu phóng, và OIS, độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1 có thể không tăng. Do đó, thiết bị điện tử cầm tay 1 có thể được làm mỏng hơn.

Môđun máy ảnh 1000 có thể có các chức năng AF, thu phóng, và OIS.

Môđun máy ảnh 1000 có các chức năng AF, thu phóng, và OIS yêu cầu nhiều bộ phận khác nhau, dẫn đến tăng kích thước của môđun máy ảnh 1000, so với môđun máy ảnh thông thường.

Kích thước tăng của môđun máy ảnh 1000 có thể gây khó khăn cho việc thu nhỏ thiết bị điện tử cầm tay 1 mà trong đó môđun máy ảnh 1000 được lắp.

Ví dụ, số lượng các thấu kính xếp chồng trong môđun máy ảnh có thể tăng để thực hiện chức năng thu phóng. Khi nhiều thấu kính được xếp chồng theo hướng độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1, độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1 có thể tăng, tùy thuộc vào số lượng thấu kính xếp chồng. Do đó, không thể lắp đặt đủ số lượng thấu kính xếp chồng mà không làm tăng độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1, do đó làm giảm chức năng thu phóng.

Hơn nữa, để thực hiện các chức năng AF, thu phóng, và OIS, cơ cấu truyền động di chuyển nhiều nhóm thấu kính theo hướng trục quang hoặc hướng vuông góc với hướng trục quang. Khi trục quang (trục Z) của các nhóm thấu kính được định hướng theo hướng độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1, cơ cấu truyền động để di chuyển các nhóm thấu kính cũng nên được lắp đặt theo hướng độ dày. Do đó, độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1 có thể tăng.

Nếu trục quang (trục Z) của nhiều thấu kính được định hướng để vuông góc với hướng độ dày của thiết bị điện tử cầm tay 1, thiết bị điện tử cầm tay 1 có thể được làm mỏng hơn ngay cả khi môđun máy ảnh 1000 có các chức năng AF, thu phóng, và OIS được lắp vào trong thiết bị điện tử cầm tay 2.

Fig.2 là hình phối cảnh của ví dụ về môđun máy ảnh, Fig.3A và Fig.3B là các hình chiếu mặt cắt ngang của ví dụ về môđun máy ảnh được lấy dọc theo các đường IIIA-IIIA' và IIIB-IIIB' trên Fig.2, và Fig.4 là hình phối cảnh thể hiện các chi tiết rời của ví dụ về môđun máy ảnh.

Đề cập đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, môđun máy ảnh 1000 có thể bao gồm môđun phản xạ 1100, môđun thấu kính 1200, và môđun cảm biến hình ảnh 1300 được bố trí trong vỏ 1010.

Môđun phản xạ 1100 có thể được tạo kết cấu để thay đổi hướng truyền của ánh sáng. Ví dụ như, hướng truyền của ánh sáng tới qua phần mở 1031 của nắp 1030 che phủ phần phía trên của môđun máy ảnh 1000 có thể được thay đổi thành hướng về môđun thấu kính 1200 thông qua môđun phản xạ 1100. Để đạt được điều này, môđun phản xạ 1100 có thể bao gồm chi tiết phản xạ 1110 được tạo kết cấu để phản xạ ánh sáng.

Ví dụ, đường dẫn ánh sáng tới theo hướng độ dày (hướng trục Y) của môđun máy ảnh 1000 có thể được thay đổi bởi môđun phản xạ 1100 để hướng truyền của ánh sáng tới có thể gần giống với hướng trục quang (trục Z).

Môđun thấu kính 1200 có thể bao gồm nhiều thấu kính mà qua đó ánh sáng có hướng truyền thay đổi bởi môđun phản xạ 1100. Môđun thấu kính 1200 có thể bao gồm ít nhất ba ống kính 1210, 1220 và 1230. Ba ống kính 1210, 1220, 1230 đôi khi

được gọi trong mô tả sáng chế này là ống kính thứ nhất 1210, ống kính thứ hai 1220, và ống kính thứ ba 1230. Các chức năng AF và thu phóng có thể được thực hiện theo các chuyển động của ít nhất ba ống kính 1210, 1220 và 1230 theo hướng trục quang (trục Z). Ngoài ra, trong ví dụ này, bất kỳ một ống kính, ví dụ, ống kính 1230, của ít nhất ba ống kính 1210, 1220 và 1230 có thể được cố định để nó không thể di chuyển theo hướng trục quang. Các chức năng AF và thu phóng có thể được thực hiện bởi ống kính cố định 1230 và hai ống kính còn lại 1210 và 1220.

Môđun cảm biến hình ảnh 1300 có thể bao gồm cảm biến hình ảnh 1310 để chuyển đổi ánh sáng mà truyền qua thấu kính thành tín hiệu điện tử, và bảng mạch in 1320 trên đó cảm biến hình ảnh 1310 có thể được lắp. Hơn nữa, môđun cảm biến hình ảnh 1300 có thể bao gồm bộ lọc quang 1340 lọc ánh sáng truyền qua môđun thấu kính 1200. Bộ lọc quang 1340 có thể là bộ lọc giới hạn hồng ngoại.

Trong không gian bên trong của vỏ 1010, môđun phản xạ 1100 có thể được bố trí phía trước môđun thấu kính 1200, và môđun cảm biến hình ảnh 1300 có thể được bố trí phía sau môđun thấu kính 1200.

Đề cập đến các hình ảnh từ Fig.2 đến Fig.21, môđun máy ảnh 1000 có thể bao gồm môđun phản xạ 1100, môđun thấu kính 1200, và môđun cảm biến hình ảnh 1300 mà có thể được bố trí trong vỏ 1010.

Môđun phản xạ 1100, môđun thấu kính 1200 và môđun cảm biến hình ảnh 1300 có thể được bố trí theo thứ tự từ đầu trước của vỏ 1010 về đầu sau của vỏ 1010. Vỏ 1010 có thể có không gian bên trong đủ rộng để tất cả môđun phản xạ 1100, môđun thấu kính 1200, và môđun cảm biến hình ảnh 1300 có thể được bố trí trong không gian bên trong của vỏ 1010. Bảng mạch in 1320 có trong môđun cảm biến hình ảnh 1300 có thể được gắn bên ngoài của vỏ 1010.

Ví dụ, như được minh họa trên các hình vẽ, vỏ 1010 có thể là vỏ đơn để môđun phản xạ 1100 và môđun thấu kính 1200 có thể được bố trí trong không gian bên trong của vỏ 1010. Tuy nhiên, kết cấu của vỏ 1010 không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, các vỏ riêng trong đó môđun phản xạ 1100 và môđun thấu kính 1200 được bố trí tương ứng có thể được nối với nhau.

Vỏ 1010 có thể được bảo vệ với nắp 1030 để không gian bên trong của vỏ 1010 không bị lộ ra ngoài.

Nắp 1030 có thể bao gồm phần mở 1031 để ánh sáng đi qua đó, và hướng của ánh sáng tới qua phần hở 1031 có thể được thay đổi bởi môđun phản xạ 1100, khiến ánh sáng được đi trên môđun thấu kính 1200. Nắp 1030 có thể là nắp đơn bảo vệ toàn bộ vỏ 1010, hoặc có thể được chia thành các nắp riêng tương ứng bảo vệ môđun phản xạ 1100 và môđun thấu kính 1200.

Môđun phản xạ 1100 có thể bao gồm chi tiết phản xạ 1110 phản xạ ánh sáng. Hơn nữa, ánh sáng tới trên môđun thấu kính 1200 có thể đi qua nhiều nhóm thấu kính (ít nhất ba ống kính 1210, 1220 và 1230), và sau đó có thể được chuyển đổi thành tín hiệu điện tử bằng cảm biến hình ảnh 1310 và được lưu trữ trong bộ nhớ (không được thể hiện).

Vỏ 1010 có thể bao gồm môđun phản xạ 1100 và môđun thấu kính 1200 được bố trí trong không gian bên trong của vỏ 1010. Môđun phản xạ 1100 có thể được bố trí ở đầu trước của không gian bên trong của vỏ 1010, và môđun thấu kính 1200 có thể được bố trí ở đầu sau của không gian bên trong của vỏ 1010. Ngoài ra, các không gian trong đó ống kính 1210, 1220, và 1230 của môđun thấu kính 1200 có thể được lắp đặt có thể được tách riêng khỏi nhau bởi các thành nhô 1009. Các thành nhô 1009 có thể nhô từ cả hai thành bên của vỏ 1010 vào không gian bên trong của vỏ 1010.

Môđun phản xạ 1100 được bố trí ở đầu trước của không gian bên trong của vỏ 1010 có thể bao gồm giá đỡ xoay 1120 được gắn chặt vào và đỡ trên bề mặt bên trong của thành trước của vỏ 1010 bằng lực hút giữa ách từ hút 1153 được bố trí trên bề mặt bên trong của thành trước của vỏ 1010 và nam châm hút 1151 được bố trí trên giá đỡ xoay 1120. Ngoài ra, mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, nam châm hút có thể được bố trí trên bề mặt bên trong của thành trước của vỏ 1010, và ách từ hút có thể được bố trí trên giá đỡ xoay 1120. Sau đây cấu trúc được minh họa trên các hình vẽ sẽ được mô tả để thuận tiện giải thích.

Ổ bi thứ nhất 1131, tấm xoay 1130, và ổ bi thứ hai 1133 có thể được bố trí giữa bề mặt bên trong của thành trước của vỏ 1010 và giá đỡ xoay 1120.

Như sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, ổ bi thứ nhất 1131 và ổ bi thứ hai 1133 có thể được chèn một phần vào các rãnh dẫn hướng 1021, 1132, 1121, và 1134. Không gian nhỏ có thể cần giữa giá đỡ xoay 1120 và ống kính thứ ba 1230 để giá đỡ xoay 1120 và tấm xoay 1130 có thể được bố trí trong không gian bên trong của vỏ 1010. Khi giá đỡ xoay 1120 được lắp trên vỏ 1010, giá đỡ xoay 1120 có thể được gắn chặt vào bề mặt bên trong của thành trước của vỏ 1010 bằng lực hút giữa ách từ hút 1153 và nam châm hút 1151, do đó duy trì một không gian nhỏ giữa giá đỡ xoay 1120 và ống kính thứ ba 1230.

Trong ví dụ này, bộ giảm rung 1050 có thể được lắp trên phần phía trên của vỏ 1010 để đỡ giá đỡ xoay 1120. Ngoài ra, không có bộ giảm rung 1050, lực hút giữa nam châm hút 1151 và ách từ 1153 có thể đỡ giá đỡ xoay 1120.

Bộ giảm rung 1050 có thể bao gồm khung 1051 được lắp trên các bề mặt phía trên của các thành bên của vỏ 1010 và bề mặt phía trên của thành trước của vỏ 1010, các phần khóa 1055 kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu trước của khung 1051, các phần kéo dài 1052 kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ các đầu sau của khung 1051, và các chi tiết giảm rung 1053 được bố trí trên các phần kéo dài 1052 và nhô ra và hướng ra khỏi giá đỡ xoay 1120 theo hướng trục quang. Các chi tiết 1053 có thể được chèn vào các lỗ xuyên được tạo thành trong các phần kéo dài 1052. Các chi tiết giảm chấn 1053 có thể được làm bằng vật liệu đàn hồi bất kỳ, chẳng hạn như uretan, silicon, epoxy hoặc vật liệu polyme.

Các phần khóa 1055 có thể được kẹp vào thành trước của vỏ 1010 để khóa bộ giảm rung 1050 với vỏ 1010. Vỏ 1010 có thể được lắp đặt các rãnh chèn 1019 mà khung 1051, các phần kéo dài 1052 và các phần khóa 1055 được chèn trong đó. Các rãnh chèn 1019 có thể bao gồm các rãnh chèn thứ nhất 1019a kéo dài theo hướng trục quang dọc theo các đường biên bên trong của các bề mặt phía trên của các thành bên của vỏ và được tạo thành trong các phần bên trong của các bề mặt phía trên của các thành bên của vỏ 1010 và ở bề mặt phía trên của thành trước của vỏ 1010, các rãnh chèn thứ hai 1019b kéo dài xuống dưới vuông góc với hướng trục quang từ các đầu sau của rãnh chèn thứ nhất 1019a và được tạo thành ở các bề mặt bên trong của các thành bên của vỏ 1010, và các rãnh chèn thứ ba 1019c kéo dài xuống dưới theo hướng

vuông góc với hướng trục quang từ các đầu trước của các rãnh chèn thứ nhất 1019a và được tạo thành ở bề mặt bên ngoài của thành trước của vỏ 1010.

Khung 1051 có thể được chèn vào các rãnh chèn thứ nhất 1019a, các phần khóa 1055 được lắp đặt ở một đầu của khung 1051 có thể được chèn vào các rãnh chèn thứ ba 1019c dọc theo phía bên ngoài của vỏ 1010, và các phần kéo dài 1052 được lắp đặt ở đầu khác của khung 1051 có thể được chèn vào các rãnh chèn thứ hai 1019b, khung 1051 có thể được cố định chắc chắn để nó không thể di chuyển theo hướng trục quang. Ngoài ra, chất kết dính có thể được gắn giữa khung 1051 và vỏ 1010 để dính khung 1051 và vỏ 1010 với nhau.

Các chi tiết giảm rung 1053 có thể được chèn vào các lỗ xuyên được tạo thành trong các phần kéo dài 1052. Ngoài ra, các chi tiết giảm rung 1053 có thể được gắn vào cả hai bên của các phần kéo dài 1052 bằng chất kết dính. Các chi tiết giảm rung 1053 có thể nhô ra từ cả hai bên của các phần kéo dài 1052 theo hướng trục quang. Các chi tiết giảm rung 1053 có thể đóng vai trò làm bộ giảm rung để hấp thu chấn động của giá đỡ xoay 1120 hoặc vật chặn để giới hạn khoảng cách di chuyển của giá đỡ xoay 1120, và ống kính thứ ba 1230 có thể được cố định (Fig.6B). Trong trường hợp này, ống kính thứ ba có thể đóng vai trò đỡ một bên của các chi tiết giảm rung 1053 theo hướng trục quang.

Bộ giảm rung 1050 có thể đóng vai trò làm các thanh chống đỡ giá đỡ xoay 1120 khi môđun phản xạ 1100 không được dẫn động, và có thể đóng vai trò làm bộ giảm rung hoặc vật chặn điều khiển sự di chuyển của giá đỡ xoay 1120 khi môđun phản xạ 1100 được dẫn động. Không gian có thể được bố trí giữa bộ giảm rung 1050 và giá đỡ xoay 1120 để cho phép giá đỡ xoay 1120 xoay tròn tru. Ngoài ra, ngay cả khi bộ giảm rung 1050 tiếp xúc với giá đỡ xoay 1120, các chi tiết giảm rung 1053 có thể được làm bằng vật liệu đàn hồi để cho phép giá đỡ xoay 1120 di chuyển tròn tru trong khi được đỡ bởi bộ giảm rung 1050.

Vỏ 1010 có thể bao gồm phần dẫn động thứ nhất 1140 và phần dẫn động thứ hai 1240 được lắp đặt để dẫn động tương ứng môđun phản xạ 1100 và môđun thấu kính 1200. Phần dẫn động thứ nhất 1140 có thể bao gồm nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b để dẫn động môđun phản xạ 1100, và phần dẫn động thứ hai 1240 có thể bao

gồm nhiều cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b để dẫn động các môđun thấu kính 1200, trong đó môđun thấu kính 1200 có thể bao gồm ống kính thứ nhất 1210, ống kính thứ hai 1220 và ống kính thứ ba 1230.

Hơn nữa, do nhiều cuộn dây 1141b, 1143b, 1145b, 1241b, 1243b và 1245b có thể được lắp đặt trong vỏ 1010 trong trạng thái trong đó chúng được lắp trên bảng mạch chủ 1070, vỏ 1010 có thể được lắp đặt với nhiều lỗ xuyên 1010a, 1010b, 1010c, 1010d, 1010e, 1010f và 1010g do đó nhiều cuộn dây 1141b, 1143b, 1145b, 1241b, 1243b và 1245b có thể được phơi ra không gian bên trong của vỏ 1010.

Bảng mạch chủ 1070 mà trên đó các cuộn dây 1141b, 1143b, 1145b, 1241b, 1243b và 1245b có thể được lắp có thể được lắp đặt làm bảng mạch đơn như được minh họa trên các hình vẽ. Trong trường hợp này, phần thiết bị đầu cuối đơn có thể được lắp đặt, do đó dễ dàng nối bảng mạch chủ 1070 với nguồn cấp điện bên ngoài và các đường tín hiệu bên ngoài. Tuy nhiên, bảng mạch chủ 1070 không bị giới hạn trong kết cấu như vậy và cũng có thể được lắp đặt thành nhiều bảng mạch bằng cách tách bảng mạch mà trên đó các cuộn 1141b, 1143b, và 1145b để dẫn động môđun phản xạ 1100 được lắp từ bảng mạch mà trên đó các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b để dẫn động môđun thấu kính 1200 được lắp.

Môđun phản xạ 1100 có thể thay đổi đường ánh sáng tới thông qua phần mở 1031. Khi hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh chuyển động được chụp, hình ảnh tĩnh có thể bị mờ hoặc hình ảnh chuyển động có thể bị rung do rung tay hoặc chuyển động khác của người dùng. Trong trường hợp này, môđun phản xạ 1100 có thể làm ổn định sự rung tay hoặc chuyển động khác của người dùng bằng cách di chuyển giá đỡ xoay 1120 mà trên đó chi tiết phản xạ 1110 được lắp. Ví dụ, khi việc rung xảy ra tại thời điểm chụp ảnh tĩnh hoặc ảnh động do sự rung tay hoặc chuyển động khác của người dùng, giá đỡ xoay 1120 có thể được di chuyển bằng chuyển vị tương đối tương ứng với việc rung để bù cho sự rung.

Chức năng OIS có thể được thực hiện bằng sự chuyển động của giá đỡ xoay 1120 có trọng lượng tương đối thấp do không bao gồm các thấu kính hoặc các cuộn dây, và do đó mức tiêu thụ năng lượng cho chức năng OIS giảm đáng kể.

Ví dụ, đối với việc thực hiện chức năng OIS, hướng truyền của ánh sáng có thể được thay đổi bằng cách di chuyển giá đỡ xoay 1120 mà trên đó chi tiết phản xạ 1110 được lắp đặt mà không cần di chuyển các ống kính 1210, 1220 và 1230 bao gồm nhiều thấu kính của môđun thấu kính 1200 hoặc cảm biến hình ảnh 1310 do đó ánh sáng mà trên đó OIS được thực hiện có thể tới môđun thấu kính 1200.

Môđun phản xạ 1100 có thể bao gồm giá đỡ xoay 1120 được đỡ bởi vỏ 1010 thông qua tấm xoay 1130, chi tiết phản xạ 1110 được lắp trên giá đỡ xoay 1120, và phần dẫn động thứ nhất 1140 để di chuyển giá đỡ xoay 1120.

Chi tiết phản xạ 1110 có thể thay đổi hướng truyền của ánh sáng. Ví dụ, chi tiết phản xạ 1110 có thể là gương hoặc lăng kính phản xạ ánh sáng. Để thuận tiện cho việc minh họa, chi tiết phản xạ 1110 được minh họa là lăng kính trên các hình vẽ.

Chi tiết phản xạ 1110 có thể được cố định với giá đỡ xoay 1120. Giá đỡ xoay 1120 có bề mặt lắp 1122 mà trên đó chi tiết phản xạ 1110 được lắp.

Bề mặt lắp 1122 của giá đỡ xoay 1120 có thể là mặt nghiêng để những sự thay đổi đường đi của ánh sáng được phản xạ bởi chi tiết phản xạ 1110 được lắp trên bề mặt lắp 1122. Bề mặt lắp 1122 có thể là mặt nghiêng so với trục quang (trục Z) của nhiều thấu kính với góc nghiêng nằm trong khoảng từ 30° đến 60° . Mặt nghiêng của giá đỡ xoay 1120 có thể được hướng về phần mở 1031 của nắp 1030 mà trên đó ánh sáng tới.

Giá đỡ xoay 1120 mà trên đó chi tiết phản xạ 1110 được lắp có thể được lắp để có thể di chuyển trong không gian bên trong của vỏ 1010. Ví dụ, giá đỡ xoay 1120 có thể được lắp trong vỏ 1010 để có thể xoay xung quanh trục thứ nhất (trục X) và trục thứ hai (trục Y). Trục thứ nhất (trục X) và trục thứ hai (trục Y) có thể là các trục vuông góc với trục quang (trục Z), và có thể vuông góc với nhau.

Giá đỡ xoay 1120 có thể được đỡ trong vỏ 1010 bởi ổ bi thứ nhất 1131 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ nhất (trục X) và ổ bi thứ hai 1133 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ hai (trục Y) do đó giá đỡ xoay 1120 xoay tròn xung quanh trục thứ nhất (trục X) và trục thứ hai (trục Y). Ví dụ, hai ổ bi thứ nhất 1131 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ nhất (trục X) và hai ổ bi thứ hai 1133 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ hai (trục Y) như được minh họa trên các hình vẽ. Giá đỡ xoay

1120 có thể được xoay xung quanh trục thứ nhất (trục X) và trục thứ hai (trục Y) bởi phân dẫn động thứ nhất 1140, như được mô tả dưới đây.

Hơn nữa, ổ bi thứ nhất 1131 và ổ bi thứ hai 1133 có thể được lắp đặt tương ứng trên bề mặt trước và bề mặt sau của tấm xoay 1130. Ngoài ra, ổ bi thứ nhất 1131 và ổ bi thứ hai 1133 có thể được lắp đặt tương ứng trên bề mặt sau và bề mặt trước của tấm xoay 1130. Nghĩa là, ổ bi thứ nhất 1131 có thể được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ hai (trục Y) và ổ bi thứ hai 1133 có thể được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ nhất (trục X). Tuy nhiên, cấu trúc được minh họa trên các hình vẽ sau đây sẽ được mô tả để thuận tiện cho việc giải thích. Tấm xoay 1130 có thể được lắp đặt giữa giá đỡ xoay 1120 và bề mặt bên trong của thành trước của vỏ 1010.

Tấm xoay 1120 có thể được đỡ trong vỏ 1010 thông qua ổ bi thứ nhất 1131 được lắp đặt giữa vỏ 1010 và tấm xoay 1130, tấm xoay 1130 và ổ bi thứ hai 1133 được lắp đặt giữa tấm xoay 1130 và giá đỡ xoay 1120 bằng lực hút giữa nam châm hút 1151 hoặc ách từ hút được lắp đặt trên giá đỡ xoay 1120 và ách từ hút 1153 hoặc nam châm hút được lắp đặt trên vỏ 1010.

Các rãnh dẫn hướng 1132 và 1134 có thể được lắp đặt trên bề mặt trước và bề mặt sau của tấm xoay 1130 để các ổ bi thứ nhất 1131 và các ổ bi thứ hai 1133 có thể được chèn vào các rãnh dẫn hướng 1132 và 1134. Các rãnh dẫn hướng 1132 và 1134 có thể bao gồm các rãnh dẫn hướng thứ nhất 1132 mà các ổ bi thứ nhất 1131 được chèn một phần vào trong đó, và các rãnh dẫn hướng thứ hai 1134 mà các ổ bi thứ hai 1133 được chèn một phần vào trong đó.

Vỏ 1010 có thể được lắp đặt các rãnh dẫn hướng thứ ba 1021 mà các ổ bi thứ nhất 1131 được chèn một phần vào trong đó, và giá đỡ xoay 1120 có thể được lắp đặt các rãnh dẫn hướng thứ tư 1121 mà các ổ bi thứ hai 1133 được chèn một phần vào trong đó.

Các rãnh dẫn hướng thứ nhất 1132, các rãnh dẫn hướng thứ hai 1134, các rãnh dẫn hướng thứ ba 1021 và các rãnh dẫn hướng thứ tư 1121 được mô tả ở trên có thể có hình dạng rãnh bán cầu hoặc đa giác (đa lăng trụ hoặc đa chóp) do đó các ổ bi thứ nhất 1131 và các ổ bi thứ hai 1133 có thể dễ dàng xoay.

Các ổ bi thứ nhất 1131 và các ổ bi thứ hai 1133 có thể đóng vai trò làm các ổ trục trong khi lăn hoặc trượt trong rãnh dẫn hướng thứ nhất 1132, rãnh dẫn hướng thứ hai 1134, rãnh dẫn hướng thứ ba 1021 và rãnh dẫn hướng thứ tư 1121.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.8B và Fig.9B, các rãnh dẫn hướng thứ nhất 1132 và các rãnh dẫn hướng thứ hai 1134 có thể được bỏ qua từ bề mặt trước và bề mặt sau của tấm xoay 1130, tương ứng, và các ổ bi thứ nhất 1131a và các ổ bi thứ hai 1133a mỗi ổ bi có hình dạng bán cầu có thể được cố định với bề mặt trước và bề mặt sau của tấm xoay 1130, tương ứng.

Tuy nhiên, các ổ bi thứ nhất 1131a và các ổ bi thứ hai 1133a không bị giới hạn bởi các cấu trúc được minh họa trên Fig.8B và 9B, nhưng có thể có cấu trúc trong đó chúng có thể được cố định với ít nhất một trong số vỏ 1010, tấm xoay 1130 và giá đỡ xoay 1120. Ví dụ, các ổ bi thứ nhất 1131a có thể được cố định với vỏ 1010 hoặc với bề mặt trước của tấm xoay 1130, và các ổ bi thứ hai 1133a có thể được cố định với bề mặt sau của tấm xoay 1130 hoặc với giá đỡ xoay 1120. Trong trường hợp này, chỉ chi tiết đối diện với chi tiết mà các ổ bi thứ nhất 1131a hoặc các ổ bi thứ hai 1133a được cố định vào có thể được lắp đặt các rãnh dẫn hướng, và các ổ bi thứ nhất 1131a hoặc các ổ bi thứ hai 1133a có thể đóng vai trò làm ổ trục ma sát bằng cách trượt thay vì xoay.

Hơn nữa, các ổ bi thứ nhất 1131a và các ổ bi thứ hai 1133a có thể được sản xuất riêng và sau đó gắn vào bất kỳ một trong số vỏ 1010, tấm xoay 1130 và giá đỡ xoay 1120. Ngoài ra, các ổ bi thứ nhất 1131a và các ổ bi thứ hai 1133a có thể được lắp đặt liền khối với vỏ 1010, tấm xoay 1130 hoặc giá đỡ xoay 1120 tại thời điểm sản xuất vỏ 1010, tấm xoay 1130 hoặc giá đỡ xoay 1120.

Phần dẫn động thứ nhất 1140 tạo lực dẫn động có khả năng xoay giá đỡ xoay 1120 xung quanh trục thứ nhất (trục X) và trục thứ hai (trục Y).

Ví dụ, phần dẫn động thứ nhất 1140 có thể bao gồm nhiều nam châm 1141a, 1143a, và 1145a và nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b được sắp xếp để đối diện tương ứng với nhiều nam châm 1141a, 1143a và 1145a.

Khi năng lượng được cấp cho nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b, giá đỡ xoay 1120 mà trên đó các nam châm 1141a, 1143a và 1145a có thể được lắp trên đó có thể được xoay xung quanh trục thứ nhất (trục X) và trục thứ hai (trục Y) bằng tương tác điện từ giữa nhiều nam châm 1141a, 1143a và 1145a và nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b.

Nhiều nam châm 1141a, 1143a và 1145a có thể được lắp trên giá đỡ xoay 1120. Ví dụ, nam châm 1141a có thể được lắp trên bề mặt phía dưới của giá đỡ xoay 1120, và các nam châm 1143a, 1145a có thể được lắp trên các bề mặt bên của giá đỡ xoay 1120.

Nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b có thể được lắp trên vỏ 1010. Ví dụ, nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b có thể được lắp trên vỏ 1010 thông qua bản mạch chủ 1070. Nghĩa là, nhiều cuộn dây 1141b, 1143b, và 1145b có thể được lắp trên bảng mạch chủ 1070, trong khi bảng mạch chủ 1070 có thể được lắp trên vỏ 1010.

Trên các hình vẽ, ví dụ trong đó bảng mạch chủ 1070 là bảng mạch đơn do đó cả cuộn dây cho môđun phản xạ 1100 và cuộn dây cho môđun thấu kính 1200 có thể được gắn trên đó được minh họa. Tuy nhiên, bảng mạch chủ 1070 có thể được lắp đặt thành ít nhất hai bảng mạch riêng biệt mà các cuộn dây cho môđun phản xạ 1100 và cuộn dây cho môđun thấu kính 1200 được lắp trên đó tương ứng.

Phương pháp điều khiển mạch kín liên quan đến việc cảm nhận vị trí của giá đỡ xoay 1120 và cung cấp phản hồi có thể được sử dụng khi xoay giá đỡ xoay 1120.

Do đó, cảm biến vị trí 1141c và 1143c có thể được lắp đặt để điều khiển mạch kín. Các cảm biến vị trí 1141c và 1143c có thể là cảm biến Hall.

Các cảm biến vị trí 1141c và 1143c có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài cuộn dây 1141b và 1143b, tương ứng, và có thể được lắp trên bảng mạch chủ 1070 mà các cuộn dây 1141b và 1143b được lắp trên đó.

Bảng mạch chủ 1070 có thể được lắp đặt với cảm biến con quay (không được minh họa) cảm nhận sự rung chẳng hạn như rung tay hoặc chuyển động khác của người dùng, và có thể được lắp đặt với mạch tích hợp bộ dẫn động (integrated circuit -

IC) (không được minh họa) cung cấp tín hiệu dẫn động đến nhiều cuộn dây 1141b, 1143b và 1145b.

Khi giá đỡ xoay 1120 xoay quanh trục thứ nhất (trục X), tấm xoay 1130 có thể xoay quanh các ổ bi thứ nhất 1131 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ nhất (trục X), mà làm giá đỡ xoay 1120 cũng xoay. Trong trường hợp này, giá đỡ xoay 1120 có thể không di chuyển so với tấm xoay 1130.

Hơn nữa, khi giá đỡ xoay 1120 xoay quanh trục thứ hai (trục Y), giá đỡ xoay 1120 xoay quanh các ổ bi thứ hai 1133 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ hai (trục Y). Trong trường hợp này, tấm xoay 1130 có thể không xoay, và giá đỡ xoay 1120 do đó có thể xoay tương đối so với tấm xoay 1130.

Ví dụ, khi tấm xoay 1120 xoay quanh trục thứ nhất (trục X), các ổ bi thứ nhất 1131 có thể hoạt động, và khi giá đỡ xoay 1120 xoay quanh trục thứ hai (trục Y), các ổ bi thứ hai 1133 có thể hoạt động. Điều này là bởi vì, như được minh họa trên các hình vẽ, các ổ bi thứ hai 1133 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ hai (trục Y) và được chèn vào các rãnh dẫn hướng 1134 không thể di chuyển khi giá đỡ xoay 1120 xoay quanh trục thứ nhất (trục X), và các ổ bi thứ nhất 1131 được sắp thẳng hàng dọc theo trục thứ nhất (trục X) và được chèn vào các rãnh dẫn hướng 1132 không thể di chuyển khi giá đỡ xoay 1120 xoay quanh trục thứ hai (trục Y).

Ánh sáng phản xạ bởi môđun phản xạ 1100 được tới trên môđun thấu kính 1200. Do đó, các trục quang của các thấu kính xếp chồng được lắp đặt trong môđun thấu kính 1200 có thể được sắp thẳng hàng theo hướng trục Z, mà là hướng trong đó ánh sáng phản xạ được phát ra từ môđun phản xạ 1100.

Đề cập đến Fig.6A, hai ống kính 1210 và 1220 ở phía sau của môđun thấu kính 1200 có thể chịu trách nhiệm cho chức năng thu phóng, và ống kính 1230 ở phía trước của môđun thấu kính 1200 có thể chịu trách nhiệm cho chức năng AF. Hơn nữa, ba ống kính 1210, 1220 và 1230 có thể thực hiện các chức năng thu phóng và AF trong các kết hợp khác nhau.

Ngoài ra, đề cập đến Fig.6B, ví dụ, hai ống kính sau 1210 và 1220, riêng lẻ hoặc chung, thực hiện các chức năng thu phóng và AF, trong đó, ví dụ, hai ống kính

1210 và 1220 kết hợp để thực hiện chức năng thu phóng, và ống kính sau cùng 1210 có thể còn chịu trách nhiệm cho chức năng AF, và ống kính trước 1230 có thể vẫn cố định với vỏ 1010. Hơn nữa, mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, bất kỳ một trong ba ống kính 1210, 1220 và 1230 có thể vẫn cố định với vỏ 1010 trong khi hai ống kính còn lại có thể chịu trách nhiệm cho các chức năng thu phóng và AF, riêng hoặc chung. Trong trường hợp này, ống kính (ví dụ, ống kính 1230) cố định với vỏ 1010 không yêu cầu ổ bi hoặc ổ trục khác được bố trí giữa ống kính cố định và vỏ 1010.

Ngoài ra, vỏ 1010 có thể được tạo kết cấu sao cho không gian trong đó một ống kính phía trước 1230 và hai ống kính phía sau 1210 và 1220 có thể được chia ra bởi các thành nhô 1009, nhưng không bị giới hạn ở kết cấu như vậy. Ba ống kính 1210, 1220 và 1230 có thể được lắp đặt trong cùng một không gian hoặc trong không gian riêng.

Các thấu kính xếp chồng được lắp đặt trong môđun thấu kính 1200 có thể được chia thành ít nhất ba ống kính 1210, 1220 và 1230, tương ứng. Ngay cả khi các thấu kính xếp chồng được chia ra và được lắp đặt thành ít nhất ba ống kính 1210, 1220 và 1230, các trục quang của các thấu kính xếp chồng có thể được sắp thẳng hàng theo hướng trục Z, là hướng mà trong đó ánh sáng có thể được phát ra từ môđun phản xạ 1100.

Môđun thấu kính 1220 có thể bao gồm phần dẫn động thứ hai 1240 để thực hiện các chức năng AF và thu phóng.

Các môđun thấu kính 1220 có thể bao gồm ít nhất ba ống kính, nghĩa là, ống kính thứ nhất 1210, ống kính thứ hai 1220 và ống kính thứ ba 1230, được bố trí trong không gian bên trong của vỏ 1010, và có thể bao gồm phần dẫn động thứ hai 1240 di chuyển ba ống kính 1210, 1220 và 1230 theo hướng trục quang (trục Z) đối với vỏ 1010.

Các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể được tạo kết cấu để di chuyển khoảng chừng theo hướng trục quang (trục Z) cho các chức năng AF và thu phóng.

Về vấn đề này, phần dẫn động thứ hai 1240 tạo lực dẫn động để di chuyển các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 theo hướng trục quang (trục Z). Ví dụ, phần dẫn động thứ hai 1240 cho phép thực hiện các chức năng AF và thu phóng bằng cách di chuyển các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 một cách riêng lẻ theo hướng trục quang (trục Z).

Các môđun thấu kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể được tạo kết cấu để đỡ bề mặt đáy của vỏ 1010. Ví dụ, các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể được đỡ riêng rẽ bởi các ổ bi trên bề mặt đáy của vỏ 1010. Sau đây, ví dụ trong đó các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể được đỡ riêng rẽ bởi các ổ bi trên bề mặt đáy của vỏ 1010 sẽ được mô tả.

Ví dụ, phần dẫn động thứ hai 1240 có thể bao gồm nhiều nam châm 1241a, 1243a, và 1245a và nhiều cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b được bố trí đối diện với các nam châm 1241a, 1243a và 1245a, tương ứng.

Khi năng lượng được cấp cho các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b, các ống kính từ thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 mà các nam châm 1241a, 1243a và 1245a được lắp riêng rẽ trên đó có thể được di chuyển theo hướng trục quang (trục Z) bởi tương tác điện từ giữa các nam châm 1241a, 1243a và 1245a và các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b.

Nhiều nam châm 1241a, 1243a và 1245a có thể được lắp riêng trên các ống kính từ thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230. Ví dụ, nam châm thứ nhất 1241a có thể được lắp trên bề mặt bên của ống kính thứ nhất 1210, nam châm thứ hai 1243a có thể lắp trên bề mặt bên của ống kính thứ hai 1220, và nam châm thứ ba 1245a có thể được lắp trên bề mặt bên của ống kính thứ ba 1230.

Nhiều cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b có thể được gắn trên các thành bên của vỏ 1010 để đối diện với nhiều nam châm 1241a, 1243a và 1245a, tương ứng. Nhiều nam châm 1241a, 1243a và 1245a có thể được lắp đặt trên cả hai bề mặt bên của các ống kính từ thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230, và nhiều cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b có thể được lắp đặt trên cả hai thành bên của vỏ 1010 để đối diện với nhau.

Ví dụ, bảng mạch chủ 1070 có thể được lắp trên vỏ 1010, trong khi có nhiều cuộn dây 1241b, 1243b, và 1245b được lắp trên đó.

Phương pháp điều khiển mạch kín bao gồm cảm biến vị trí của các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 và cung cấp phản hồi có thể được sử dụng khi di chuyển các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230. Do đó, các cảm biến vị trí 1241c, 1243c và 1245c có thể được lắp đặt để điều khiển mạch kín. Các cảm biến vị trí 1241c, 1243c và 1245c có thể là cảm biến Hall.

Các cảm biến vị trí 1241c, 1243c và 1245c có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b, tương ứng, và có thể được lắp trên bảng mạch chủ 1070 mà các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b được lắp trên đó.

Trên các hình vẽ, mỗi ống kính thứ nhất 1210 và ống kính thứ hai 1220 có thể được dẫn động bởi cuộn dây hoặc nam châm. Trong trường hợp này, cuộn dây hoặc nam châm có thể được lắp đặt chỉ trên một bên của mỗi ống kính thứ nhất 1210 và ống kính thứ hai 1220. Cuộn dây và nam châm có thể có kích thước tăng để tăng cường lực dẫn động. Trong trường hợp này, nhiều cảm biến vị trí 1241c và 1243c có thể được lắp đặt để cảm biến vị trí chính xác. Trên các hình vẽ, bốn cảm biến vị trí 1241c và 1243c có thể được lắp đặt bên trong mỗi cuộn dây trong số các cuộn dây 1241b và 1243b dẫn động ống kính thứ nhất 1210 và ống kính thứ hai 1220. Điều này là bởi vì ống kính thứ nhất 1210 và ống kính thứ hai 1220 có thể được di chuyển một khoảng cách đáng kể theo hướng trục quang (trục Z) để thực hiện chức năng thu phóng, sao cho đủ số lượng cảm biến Hall để cảm biến đúng vị trí cần được lắp đặt.

Ống kính thứ nhất 1210 có thể được bố trí trong vỏ 1010 để có thể di chuyển theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều ổ bi thứ ba 1215 có thể được bố trí giữa ống kính thứ nhất 1210 và bề mặt đáy của vỏ 1010, và ống kính thứ nhất 1210 có thể di chuyển đối với vỏ 1010 trên ổ bi thứ ba 1215.

Nhiều ổ bi thứ ba 1215 đóng vai trò làm các ổ trục dẫn hướng chuyển động của ống kính thứ nhất 1210 trong quá trình thực hiện các chức năng AF và thu phóng.

Nhiều ổ bi thứ ba 1215 có thể được tạo kết cấu để lăn hoặc trượt theo hướng trục quang (trục Z) khi lực dẫn động di chuyển ống kính thứ nhất 1210 theo hướng trục quang (trục Z) được tạo. Do đó, nhiều ống kính thứ ba 1215 dẫn hướng chuyển động của ống kính thứ nhất 1210 theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều rãnh dẫn hướng 1214 và 1013 chứa các ổ bi thứ ba 1215 ở đó có thể được tạo ở bề mặt phía dưới của ống kính thứ nhất 1210 và bề mặt đáy của vỏ 1010, tương ứng, và các rãnh dẫn hướng 1013 có thể được kéo dài theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều ổ bi 1215 có thể chứa trong các rãnh dẫn hướng 2014 và 1013, và có thể được chèn giữa ống kính thứ nhất 1210 và vỏ 1010.

Các rãnh dẫn hướng 2014 có thể được kéo dài theo hướng trục quang (trục Z). Hơn nữa, các mặt cắt ngang của các rãnh 2014 và 1013 có thể có nhiều hình dạng khác nhau, chẳng hạn như hình tròn hoặc hình đa giác.

Ống kính thứ nhất 1210 có thể được ấn vào bề mặt đáy của vỏ 1010 để nhiều ổ bi thứ ba 1215 có thể vẫn tiếp xúc với ống kính thứ nhất 1210 và vỏ 1010. Để đạt được điều này, ách từ hút 1016 có thể được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010 để đối diện với nam châm hút 1216 được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ nhất 1210. Ách từ hút 1016 có thể được làm từ vật liệu từ tính. Ngoài ra, ách từ hút có thể được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010, và ách từ hút có thể được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ nhất 1210.

Cuộn dây 1241b dẫn động ống kính thứ nhất 1210 có thể được lắp đặt trên một mặt của vỏ 1010. Trong trường hợp này, lực điện từ tác dụng lên một mặt của ống kính thứ nhất 1210, và do đó nam châm hút 1216 và ách từ hút 1016 có thể bị lệch về một mặt của vỏ 1010 từ tâm của vỏ 1010 để tạo điều kiện cho việc dẫn động ống kính thứ nhất 1210. Ống kính thứ nhất 1210 có thể được lắp đặt với phần kéo dài 1219 kéo dài theo hướng trục quang để đối diện bề mặt bên của ống kính thứ hai 1220 để tăng kích thước của nam châm 1241a để tăng cường lực dẫn động. Hơn nữa, để tăng kích thước của nam châm 1243a để lực dẫn động được tăng cường, ống kính thứ hai 1220 có thể được lắp đặt với phần kéo dài 1229 kéo dài theo hướng trục quang để đối diện bề mặt bên của ống kính thứ nhất 1210.

Cuộn dây 1243b dẫn động ống kính thứ hai 1220 có thể được lắp đặt trên bề mặt bên khác của vỏ 1010, mà có thể là bề mặt bên đối diện của vỏ 1010 so với một bề mặt bên của vỏ 1010 mà trên đó cuộn dây 1241b có thể được lắp đặt. Trong trường hợp này, lực điện từ tác dụng lên bề mặt bên khác của ống kính thứ hai 1220, nam châm hút 1226 được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ hai 1220 và ách từ hút 1017 được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010 có thể được đặt lệch về bề mặt bên khác của vỏ 1010 từ tâm của vỏ 1010 để tạo điều kiện dẫn động ống kính thứ hai 1220.

Hơn nữa, cuộn dây 1245b dẫn động ống kính thứ ba 1230 có thể được lắp đặt trên cả hai bề mặt bên hoặc trên một bề mặt bên của vỏ 1010. Khi cuộn dây 1245b được lắp đặt trên chỉ một bề mặt bên của vỏ 1010, nam châm hút 1236 được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230 và ách từ hút 1018 được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010 có thể được lệch về phía một bề mặt bên của vỏ 1010 từ tâm của vỏ 1010 để tạo điều kiện thuận lợi dẫn động ống kính thứ ba 1230, tương tự như các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220. Tuy nhiên, điều này chỉ được áp dụng đối với trường hợp trong đó các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b dẫn động các ống kính 1210, 1220 và 1230 có thể được lắp đặt trên chỉ một trong số một bề mặt bên của vỏ 1010 và bề mặt bên khác của vỏ 1010. Khi các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b được lắp đặt trên cả hai bề mặt bên của vỏ 1010, các nam châm hút 1216, 1226 và 1236 có thể được lắp khoảng chừng ở tâm của các bề mặt phía dưới của các ống kính 1210, 1220 và 1230, và các ách từ 1016, 1017 và 1018 có thể được lắp khoảng chừng ở tâm của bề mặt đáy của vỏ 1010.

Ống kính thứ hai 1220 có thể được bố trí trong vỏ 1010 để có thể di chuyển theo hướng trục quang (trục Z). Ví dụ, ống kính thứ hai 1220 có thể được bố trí nối tiếp với ống kính thứ nhất 1210 theo hướng trục quang ở phía trước ống kính thứ nhất 1210.

Nhiều ổ bi thứ tư 1225 có thể được bố trí giữa ống kính thứ hai 1220 và bề mặt đáy của vỏ 1010, và ống kính thứ hai 1220 có thể di chuyển so với vỏ 1010 trên ổ bi thứ tư 1225.

Nhiều ổ bi thứ tư 1225 đóng vai trò làm các ổ trục dẫn hướng chuyển động của ống kính thứ hai 1220 trong quá trình thực hiện các chức năng AF và thu phóng.

Nhiều ổ bi thứ tư 1225 có thể được tạo kết cấu để lăn hoặc trượt theo hướng trục quang (trục Z) khi lực dẫn động di chuyển ống kính thứ hai 1220 theo hướng trục quang (trục Z) được tạo. Do đó, nhiều ống kính thứ tư 1225 dẫn hướng chuyển động của ống kính thứ hai 1220 theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều rãnh dẫn hướng 1224 và 1014 chứa các ổ bi thứ tư 1225 ở đó có thể được tạo thành ở bề mặt phía dưới của ống kính thứ hai 1220 và bề mặt đáy của vỏ 1010, tương ứng, và các rãnh dẫn hướng 1014 có thể được kéo dài theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều ổ bi thứ tư 1225 có thể được chứa trong các rãnh dẫn hướng 1224 và 1014, và có thể được chèn giữa ống kính thứ hai 1220 và vỏ 1010.

Mỗi trong số nhiều rãnh dẫn hướng 1014 có thể được kéo dài theo hướng trục quang (trục Z). Hơn nữa, các mặt cắt ngang của các rãnh 1224 và 1014 có nhiều hình dạng khác nhau, chẳng hạn như hình tròn hoặc hình đa giác.

Ống kính thứ hai 1220 có thể được ấn vào bề mặt đáy của vỏ 1010 để nhiều ổ bi thứ tư 1225 có thể vẫn tiếp xúc với ống kính thứ hai 1220 và vỏ 1010.

Để đạt được điều này, ách từ hút 1017 có thể được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010 để đối diện với nam châm hút 1226 được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ hai 1220. Ách từ hút 1017 có thể được làm từ vật liệu từ tính. Ngoài ra, ách từ hút có thể được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010, và ách từ hút có thể được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ hai 1220.

Ống kính thứ ba 1230 có thể được bố trí trong vỏ 1010 để có thể di chuyển theo hướng trục quang (trục Z). Ví dụ, ống kính thứ ba 1230 có thể được bố trí nối tiếp với ống kính thứ hai 1220 theo hướng trục quang ở phía trước ống kính thứ hai 1220.

Nhiều ổ bi thứ năm 1235 có thể được bố trí giữa ống kính thứ ba 1230 và bề mặt đáy của vỏ 1010, và ống kính thứ ba 1230 có thể di chuyển so với vỏ 1010 trên ổ bi thứ năm 1235.

Nhiều ổ bi thứ năm 1235 đóng vai trò làm các ổ trục dẫn hướng chuyển động của ống kính thứ ba 1230 trong quá trình thực hiện các chức năng AF và thu phóng.

Nhiều ổ bi thứ năm 1235 có thể được tạo kết cấu để lăn hoặc trượt theo hướng trục quang (trục Z) khi lực dẫn động di chuyển ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục quang (trục Z) được tạo. Do đó, nhiều ống kính thứ năm 1235 dẫn hướng chuyển động của ống kính thứ ba 1210 theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 chứa các ổ bi thứ năm 1235 có thể được tạo ở bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230 và bề mặt đáy của vỏ 1010, tương ứng, và các rãnh dẫn hướng 1015 có thể được kéo dài theo hướng trục quang (trục Z).

Nhiều ổ bi thứ năm 1235 có thể được chứa trong các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015, và có thể được chèn giữa ống kính thứ ba 1230 và vỏ 1010.

Mỗi trong số nhiều rãnh dẫn hướng 1015 có thể được kéo dài theo hướng trục quang (trục Z). Hơn nữa, các mặt cắt ngang của các rãnh 1234 và 1015 có thể có nhiều hình dạng khác nhau, chẳng hạn như hình tròn hoặc hình đa giác.

Ống kính thứ ba 1230 có thể được ấn vào bề mặt đáy của vỏ 1010 để nhiều ổ bi thứ năm 1235 có thể vẫn tiếp xúc với ống kính thứ ba 1230 và vỏ 1010.

Để đạt được điều này, ách từ hút 1018 có thể được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010 để đối diện với nam châm hút 1236 được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230. Ách từ hút 1018 có thể được làm từ vật liệu từ tính. Ngoài ra, ách từ hút có thể được lắp trên bề mặt đáy của vỏ 1010, và ách từ hút có thể được lắp trên bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230.

Các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015 được lắp đặt trong vỏ 1010 để dẫn hướng các chuyển động của các ổ bi thứ ba đến thứ năm 1215, 1225 và 1235 mỗi rãnh dẫn hướng có thể có hình dạng rãnh được kéo dài kéo dài kéo dài theo hướng trục quang, hoặc ít nhất hai trong số các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015 có thể được nối với nhau để tạo thành rãnh dẫn hướng đơn. Trong trường hợp rãnh dẫn hướng đơn trong đó ít nhất hai trong số các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015 được nối với nhau, ít nhất hai ống kính trong số các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể được sắp thẳng hàng một cách dễ dàng với nhau theo hướng trục quang.

Ví dụ trong đó các rãnh dẫn hướng 1013 và 1014 được lắp đặt để tạo thành các đường di chuyển của các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 được nối với nhau

để tạo thành rãnh dẫn hướng đơn và rãnh dẫn hướng 1015 được lắp đặt để tạo thành đường di chuyển của ống kính thứ ba được lắp đặt riêng được minh họa trên các hình vẽ. Ngoài ra, tất cả các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015 có thể được nối với nhau để tạo thành rãnh đơn.

Ngoài ra, ít nhất một số trong số các rãnh dẫn hướng 1214, 1224, 1234 của các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể nhô ra từ các bề mặt phía dưới của các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1214, 1224 và 1234 đến bề mặt đáy của vỏ 1010 trên cả hai phía của trục quang để tạo thành các phần nhô chống tách 1213, 1223 và 1233 để ngăn chặn sự tách ra của các ổ bi 1215, 1225 và 1235. Các phần nhô chống tách 1213, 1223 và 1233 có thể có các hình dạng tương ứng với các hình dạng của các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015 được tạo thành ở bề mặt đáy của vỏ 1010. Các phần nhô chống tách 1213, 1223 và 1233 có chiều cao đủ lớn để chúng nhô vào các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015, nhưng đủ nhỏ để chúng không tiếp xúc với các bề mặt đáy của các rãnh dẫn hướng 1013, 1014 và 1015 khi các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 di chuyển theo hướng trục quang.

Tuy nhiên, các phần nhô chống tách 1213, 1223 và 1233 không bị giới hạn ở việc được lắp đặt trên các bề mặt phía dưới của các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230, nhưng thay vào đó có thể được lắp đặt trên bề mặt đáy của vỏ 1010 dựa trên cùng một nguyên tắc.

Hơn nữa, đề cập đến Fig.13A, vỏ 1010 theo ví dụ khác có thể bao gồm các rãnh dẫn hướng riêng lẻ 1013a, 1013b, 1014a và 1014b để dẫn hướng chuyển động của các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 theo hướng trục quang. Ví dụ, vỏ 1010 có thể bao gồm tổng bốn rãnh dẫn hướng thứ nhất riêng lẻ 1013a và 1013b và rãnh dẫn hướng thứ hai 1014a và 1014b, và ống kính thứ nhất 1210 có thể được đỡ bởi các ổ bi thứ ba 1215 được chèn vào các rãnh dẫn hướng thứ nhất 1013a và 1013b, và ống kính thứ hai 1220 có thể được đỡ bởi các ổ bi thứ tư 1225 được chèn vào các rãnh dẫn hướng thứ hai 1014a và 1014b.

Trong trường hợp này, do ống kính thứ nhất 1210 và ống kính thứ hai 1220 được đặt so le với nhau theo hướng vuông góc với hướng trục quang, các phần kéo dài 1219 và 1229 của ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 có thể di chuyển khoảng

cách lớn hơn theo hướng trục quang mà không có sự trở ngại từ các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220. Do đó, hiệu suất thu phóng có thể được cải thiện hơn nữa.

Những ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 trong ví dụ này có thể được lắp đặt nối tiếp nhau theo hướng trục quang, và các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 có thể được lắp đặt tương ứng với các nam châm 1241a và 1243a trên một bên của nó đối diện với các cuộn dây 1241b và 1243b được lắp trên vỏ 1010. Ngoài ra, ống kính thứ ba 1230 có thể được lắp đặt nam châm 1245a trên một bên của nó đối diện với cuộn dây 1245b được lắp trên vỏ 1010. Các nam châm 1241a, 1243a và 1245a được lắp đặt trên các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 có thể được sắp xếp lần lượt trên một bên của các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 và bên khác của các ống kính thứ nhất đến thứ ba 1210, 1220 và 1230 theo cách zíc zắc để giảm thiểu hiệu ứng điện từ lẫn nhau.

Do các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 trong ví dụ này được di chuyển theo hướng trục quang để thực hiện các chức năng thu phóng và AF trong một không gian được ngăn bởi các thành nhô 1009, chúng có thể tiếp xúc với nhau. Trong trường hợp này, không thể điều khiển chính xác các vị trí của các ống kính thứ nhất và thứ hai theo hướng trục quang.

Do đó, trong ví dụ này, vật chặn 1060 có thể được lắp đặt để giới hạn sự di chuyển của các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220. Vật chặn 1060 có thể bao gồm vật chặn thứ nhất 1061 giới hạn khoảng cách di chuyển của ống kính thứ nhất 1210, và vật chặn thứ hai 1062 giới hạn khoảng cách di chuyển của ống kính thứ hai 1220. Vật chặn thứ nhất 1061 và vật chặn thứ hai 1062 có thể được lắp đặt riêng lẻ (xem Fig.11B và Fig.12B), hoặc có thể được nối liền với nhau (xem Fig.11A và Fig.12A).

Vật chặn 1060 có thể bao gồm vật chặn thứ nhất 1061 và vật chặn thứ hai 1062. Ngoài ra, khung thứ nhất 1061a và khung thứ hai 1062a được mô tả dưới đây có thể được nối với nhau liền khối (xem Fig.11A và 12A), hoặc có thể được lắp đặt riêng lẻ (xem Fig.11B và Fig.12B).

Đầu tiên, trường hợp trong đó khung thứ nhất 1061a và khung thứ hai 1062a được nối liền khối với nhau sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.11A và Fig.12A.

Khi khung thứ nhất và khung thứ hai được nối liền khối với nhau, khung thứ nhất 1061a và khung thứ hai 1062a có thể bao gồm chi tiết giảm rung thứ ba 1061d và chi tiết giảm rung thứ tư 1062d đối diện với các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 để hấp thụ các tác động của các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 di chuyển lên trên.

Vật chặn thứ nhất 1061 có thể bao gồm khung thứ nhất 1061a, phần kéo dài thứ nhất 1061b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu trước của khung thứ nhất 1061a, và chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c được bố trí trên phần kéo dài thứ nhất 1061b.

Chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c có thể được chèn vào lỗ xuyên được tạo thành trong phần kéo dài thứ nhất 1061b để nhô ra từ cả hai bên của phần kéo dài thứ nhất 1061b theo hướng trục quang, hoặc có thể được gắn với cả hai bên của phần kéo dài thứ nhất 1061b bởi chất kết dính.

Ngoài ra, khung thứ nhất 1061a có thể được lắp trên bề mặt phía trên của thành bên trái của vỏ 1010 và bề mặt phía trên của thành phía sau của vỏ 1010 để che phần ống kính thứ nhất 1210 trong đó phần kéo dài thứ nhất 1219 được lắp đặt. Phần kéo dài thứ nhất 1061b và chi tiết giảm rung 1061c có thể được chèn vào giữa phía trước của ống kính thứ nhất 1210 và bề mặt sau của thành nhô bên trái 1009.

Vỏ 1010 có thể được lắp đặt các rãnh chèn 1011 mà khung thứ nhất 1061a và phần kéo dài thứ nhất 1061b được chèn vào đó. Các rãnh chèn 1011 có thể bao gồm rãnh chèn thứ nhất 1011a kéo dài theo hướng trục quang dọc theo đường biên bên trong của bề mặt phía trên của thành bên trái của vỏ 1010 và được tạo thành trong phần bên trong của bề mặt phía trên của thành bên trái của vỏ 1010 và trong phần bên trong của bề mặt phía trên của thành sau của vỏ 1010, và rãnh chèn thứ hai 1011b kéo dài xuống dưới vuông góc với hướng trục quang từ đầu trước của rãnh chèn thứ nhất 1011a và được tạo thành ở bề mặt bên trong của thành bên trái của vỏ 1010.

Khung thứ nhất 1061a có thể được chèn vào rãnh chèn thứ nhất 1011a, và phần kéo dài thứ nhất 1061b có thể được chèn vào rãnh chèn thứ hai 1011b. Khung thứ nhất 1061a có thể còn được gắn với vỏ 1010 bởi chất kết dính. Để cung cấp không gian để chứa phần kéo dài thứ nhất 1061b và chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c, phần không

gian thứ hai 1221 có thể được cung cấp trong phần phía trên của ống kính thứ hai 1220.

Do đó, ống kính thứ nhất 1210 có thể được điều khiển để di chuyển chỉ giữa bề mặt bên trong của thành sau của vỏ 1010 và bề mặt sau của chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c được bố trí phía sau bề mặt sau của thành nhô bên trái 1009.

Vật chặn thứ hai 1062 có thể bao gồm khung thứ hai 1062a, phần kéo dài thứ hai 1062b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu sau của khung thứ hai 1062a, và chi tiết giảm rung thứ hai 1062c được bố trí trên phần kéo dài thứ hai 1062b.

Chi tiết giảm rung thứ hai 1061c có thể được chèn vào lỗ xuyên được tạo thành trong phần kéo dài thứ hai 1062b để nhô ra từ cả hai bên của phần kéo dài thứ hai 1062b theo hướng trục quang, hoặc có thể được gắn với cả hai bên của phần kéo dài thứ hai 1062b bởi chất kết dính.

Ngoài ra, khung thứ hai 1062a có thể được lắp trên bề mặt phía trên của thành bên phải của vỏ 1010 và bề mặt phía trên của thành nhô bên phải 1009 để che phần ống kính thứ hai 1220 trong đó phần kéo dài thứ hai 1229 được lắp đặt. Phần kéo dài thứ hai 1062b và chi tiết giảm rung thứ hai 1062c có thể được chèn vào giữa phía sau của ống kính thứ hai 1220 và bề mặt bên trong của thành sau của vỏ 1010.

Vỏ 1010 có thể được lắp đặt với các rãnh chèn 1012 mà khung thứ hai 1062a và phần kéo dài thứ hai 1062b được chèn vào. Các rãnh chèn 1012 có thể bao gồm rãnh chèn thứ nhất 1012a kéo dài theo hướng trục quang dọc theo đường biên bên trong của bề mặt phía trên của thành bên phải của vỏ 1010 và được tạo thành trong phần bên trong của bề mặt phía trên của thành bên phải của vỏ 1010 và ở bề mặt phía trên của thành nhô bên phải 1009, và rãnh chèn thứ hai 1012b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu sau của rãnh chèn thứ nhất 1012a và được tạo thành ở bề mặt bên trong của thành bên phải của vỏ 1010.

Khung thứ hai 1062a có thể được chèn vào rãnh chèn thứ hai 1012a, và phần kéo dài thứ hai 1062b có thể được chèn vào rãnh chèn thứ hai 1012b. Khung thứ hai 1062a có thể còn được gắn với vỏ 1010 bởi chất kết dính.

Để cung cấp không gian để chứa phần kéo dài thứ hai 1062b và chi tiết giảm rung thứ hai 1062c, phần không gian thứ nhất 1211 có thể được cung cấp trong phần phía trên của ống kính thứ nhất 1210.

Do đó, ống kính thứ hai 1220 có thể được điều khiển để di chuyển chỉ giữa bề mặt sau của thành nhô bên phải 1009 và bề mặt trước của chi tiết giảm rung thứ hai 1062c được bố trí phía trước bề mặt bên trong của thành sau của vỏ 1010.

Tiếp theo, trường hợp trong đó khung thứ nhất 1061a và khung thứ hai 1062a được lắp đặt riêng với nhau sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.11B và Fig.12B.

Khi khung thứ nhất và khung thứ hai được lắp đặt riêng, vật chặn thứ nhất 1061 có thể bao gồm khung thứ nhất 1061a, phần kéo dài thứ nhất 1061b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu sau của khung 1061a, và chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c được bố trí trên phần kéo dài thứ nhất 1061b. Ngoài ra, vật chặn thứ nhất 1061 có thể bao gồm phần lắp thành bên thứ nhất 1061e kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ phía bên trái của khung thứ nhất 1061a, và phần lắp thành nhô thứ nhất 1061f kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu trước của khung thứ nhất 1061a.

Chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c có thể được chèn vào lỗ xuyên được tạo thành trong phần kéo dài thứ nhất 1061b để nhô ra từ cả hai bên của phần kéo dài thứ nhất 1061b theo hướng trục quang, hoặc có thể được gắn với cả hai bên của phần kéo dài thứ nhất 1061b bởi chất kết dính.

Ngoài ra, khung thứ nhất 1061a có thể được lắp trên bề mặt phía trên của thành bên trái của vỏ 1010 và bề mặt phía trên của thành nhô bên trái 1009 để che phần ống kính thứ hai 1220 mà trong đó phần không gian thứ hai 1221 được cung cấp như được mô tả dưới đây. Phần kéo dài thứ nhất 1061b và chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c có thể được chèn vào giữa phía trước của ống kính thứ nhất 1210 và bề mặt sau của thành nhô bên trái 1009. Phần lắp thành bên thứ nhất 1061e kéo dài từ phía bên trái của khung thứ nhất 1061a có thể được kẹp vào thành bên trái của vỏ 1010, và phần lắp thành nhô thứ nhất 1061f kéo dài từ đầu trước của khung thứ nhất 1061a có thể được kẹp vào thành nhô 1009, để cải thiện lực liên kết giữa vật chặn thứ nhất 1061 và vỏ 1010.

Vỏ 1010 có thể được lắp đặt các rãnh chèn 1011 mà khung thứ nhất 1061a, phần lắp thành bên thứ nhất 1061e, và phần lắp thành nhô thứ nhất 1061f được chèn vào. Các rãnh chèn 1011 có thể bao gồm rãnh chèn thứ nhất 1011a kéo dài theo hướng trục quang dọc theo đường biên bên trong của bề mặt phía trên của thành bên trái của vỏ 1010 và được tạo thành trong phần bên trong của bề mặt phía trên của thành bên trái của vỏ 1010, rãnh chèn thứ hai 1011b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ phía bên trái của rãnh chèn thứ nhất 1011a và được tạo thành ở bề mặt bên ngoài của thành bên trái của vỏ 1010, và rãnh chèn thứ ba 1011c kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang và được tạo thành trong phần bề mặt trước của thành nhô bên trái 1009 liền kề với bề mặt bên trong của thành bên trái của vỏ 1010.

Khung thứ nhất 1061a có thể được chèn vào rãnh chèn thứ nhất 1011a, phần lắp thành bên thứ nhất 1061e có thể được chèn vào rãnh chèn thứ hai 1011b, và phần lắp thành nhô thứ nhất 1061f có thể được chèn vào rãnh chèn thứ ba 1011c. Khung thứ nhất 1061a, phần lắp thành bên thứ nhất 1061e, và phần lắp thành nhô thứ nhất 1061f có thể được gắn bổ sung vào vỏ 1010 bởi chất kết dính.

Để cung cấp không gian để chứa phần kéo dài thứ nhất 1061b và chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c, phần không gian thứ hai 1221 có thể được cung cấp trong phần bên trên của ống kính thứ hai 1220.

Do đó, ống kính thứ nhất 1210 có thể được điều khiển để di chuyển chỉ giữa bề mặt bên trong của thành sau của vỏ 1010 và bề mặt trước của chi tiết giảm rung thứ nhất 1061c được bố trí phía sau bề mặt sau của thành nhô bên trái 1009.

Vật chặn thứ hai 1062 có thể bao gồm khung thứ hai 1062a, phần kéo dài thứ hai 1062b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu trước của khung thứ hai 1062a, và chi tiết giảm rung thứ hai 1062c được bố trí trên phần kéo dài thứ hai 1062b. Ngoài ra, vật chặn thứ hai 1062 có thể bao gồm phần lắp thành bên thứ hai 1062a kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ bên phải của khung thứ hai 1062a, và phần lắp thành sau thứ hai 1062f kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ đầu sau của khung thứ hai 1062a.

Chi tiết giảm rung thứ hai 1062c có thể được chèn vào lỗ xuyên được tạo thành trong phần kéo dài thứ hai 1062b để nhô từ cả hai bên của phần kéo dài thứ hai 1062b

theo hướng trục quang, hoặc có thể được gắn vào cả hai bên của phần kéo dài thứ hai 1062b bởi chất kết dính.

Ngoài ra, khung thứ hai 1062a có thể được lắp trên bề mặt phía trên của thành bên phải của vỏ 1010 và bề mặt phía trên của thành sau của vỏ 1010 để che phủ phần ống kính thứ nhất 1210 trong đó phần không gian thứ nhất 1211 được lắp đặt như sẽ được mô tả dưới đây. Phần kéo dài thứ hai 1062b và chi tiết giảm rung thứ hai 1062c có thể được chèn giữa phía sau của ống kính thứ hai 1220 và bề mặt bên trong của thành sau của vỏ 1010. Phần lắp thành bên thứ hai 1062e kéo dài từ bên phải của khung thứ hai 1062a có thể được kẹp vào thành bên phải của vỏ 1010, và phần lắp thành sau thứ hai 1062f kéo dài từ đầu sau của khung thứ hai 1062a có thể được kẹp vào thành sau của vỏ 1010, để cải thiện lực liên kết giữa vật chặn thứ hai 1062 và vỏ 1010.

Vỏ 1010 có thể được lắp đặt với các rãnh chèn 1012 mà khung thứ hai 1062a, phần lắp thành bên thứ hai 1062e, và phần lắp thành sau thứ hai 1062f được chèn vào đó. Các rãnh chèn 1012 có thể bao gồm rãnh chèn thứ nhất 1012a kéo dài theo hướng trục quang dọc theo đường biên bên trong của bề mặt phía trên của thành bên phải của vỏ 1010 và được tạo thành trong phần bên trong của bề mặt phía trên của thành bên phải của vỏ 1010, rãnh chèn thứ hai 1012b kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang từ phía bên phải của rãnh chèn thứ nhất 1011a và được tạo thành ở bề mặt bên ngoài của thành bên phải của vỏ 1010, và rãnh chèn thứ ba 1012c kéo dài xuống vuông góc với hướng trục quang và được tạo thành ở bề mặt bên ngoài của thành sau của vỏ 1010.

Khung thứ hai 1062a có thể được chèn vào rãnh chèn thứ nhất 1012a, phần lắp thành bên thứ nhất 1062e có thể được chèn vào rãnh chèn thứ hai 1012b, và phần lắp thành sau thứ hai 1062f có thể được chèn vào rãnh chèn thứ ba 1012c. Khung thứ hai 1062a, phần lắp thành bên thứ hai 1062e, và phần lắp thành sau thứ hai 1062f có thể được gắn bổ sung vào vỏ 1010 bởi chất kết dính.

Để cung cấp không gian để chứa phần kéo dài thứ hai 062b và chi tiết giảm rung thứ hai 1062c, phần không gian thứ nhất 1211 có thể được cung cấp trong phần phía trên của ống kính thứ nhất 1210.

Do đó, ống kính thứ hai 1220 có thể được điều khiển để di chuyển chỉ giữa bề mặt sau của thành nhô bên phải 1009 và bề mặt trước của chi tiết giảm rung thứ hai 1062c được bố trí phía trước của bề mặt bên trong của thành sau của vỏ 1010.

Tham chiếu đến Fig.14, ví dụ về cấu trúc để cố định vị trí mà tại đó ống kính thứ ba 1230 của thấu kính thu phóng được bố trí trong vỏ 1010 sẽ được mô tả.

Vỏ 1010 của môđun máy ảnh trong ví dụ này có thể được lắp đặt với bộ giảm rung 1050 để đỡ giá đỡ xoay 1120, và các chi tiết giảm rung 1053 có thể được lắp đặt trên các phần kéo dài 1052 để nhô ra và hướng ra khỏi giá đỡ xoay 1120 theo hướng trục quang. Các thành nhô 1009 mà nhô vào không gian bên trong của vỏ 1010 và ngăn không gian bên trong của vỏ 1010 thành không gian trong đó các ống kính thứ nhất và thứ hai 1210 và 1220 được bố trí và không gian trong đó ống kính thứ ba 1230 được bố trí có thể được lắp đặt.

Ống kính thứ ba 1230 có thể được bố trí trong vỏ 1010 để các bề mặt trước của các thành nhô 1009 được sử dụng làm các bề mặt quy chiếu lắp ráp và phía trước của ống kính thứ ba 1230 được đỡ bởi các chi tiết giảm rung 1053. Do các chi tiết giảm rung 1053 được làm từ các vật liệu đàn hồi, ống kính thứ ba 1230 có thể được bố trí giữa các chi tiết giảm rung 1053 và các thành nhô 1009 bằng cách nén nhẹ các chi tiết giảm rung 1053. Ngoài ra, đầu tiên ống kính thứ ba 1230 có thể được bố trí trong vỏ, và sau đó các chi tiết giảm rung 1053 của bộ giảm rung 1050 có thể được chèn vào để ép ống kính thứ ba 1230 vào các thành nhô 1009. Ngoài ra, chất kết dính có thể được phun vào giữa ống kính thứ ba 1230 và các thành bên của vỏ 1010 và/hoặc bề mặt đáy của vỏ 1010 để kết dính ống kính thứ ba 1230 và vỏ 1010 với nhau.

Đề cập đến Fig.15 và Fig.16, các ví dụ về cấu trúc trong đó ống kính thứ ba 1230 của thấu kính thu phóng được cố định chính xác tại vị trí được xác định trước sẽ được mô tả.

Trong các ví dụ này, do ống kính thứ ba 1230 được cố định vào vỏ 1010, các ổ trục cần phải cho phép ống kính thứ ba 1230 di chuyển theo hướng trục quang có thể không cần thiết về nguyên tắc. Các ví dụ này bộc lộ các cấu trúc trong đó ống kính thứ ba 1230 được bố trí chính xác tại vị trí được xác định trước trong vỏ 1010 sử dụng các chi tiết bi. Sau khi ống kính thứ ba 1230 được bố trí trong vỏ 1010, chất kết dính có

thể được phun vào giữa ống kính thứ ba 1230 và các thành bên của vỏ 1010 và/hoặc bề mặt đáy của vỏ 1010 để kết dính ống kính thứ ba 1230 và vỏ 1010 với nhau.

Đầu tiên, đề cập đến Fig.15, ống kính thứ ba 1230 có thể được lắp bằng cách bố trí ba chi tiết bi 1235 giữa bề mặt phía bên dưới của ống kính thứ ba 1230 và bề mặt đáy của vỏ 1010. Ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 mà ba chi tiết bi 1235 được chèn một phần tương ứng vào đó có thể được lắp đặt riêng lẻ trong các phần của bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230 và bề mặt đáy của vỏ 1010 mà đối diện với nhau, với một cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 được lắp đặt riêng lẻ cho mỗi chi tiết bi 1235. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ, và bốn hoặc nhiều hơn bốn chi tiết bi 1235 và bốn hoặc nhiều hơn bốn cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có thể được lắp đặt.

Mỗi rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ nhất trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ nhất được minh họa trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.15. Mỗi rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ hai trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ hai được minh họa trong hình chiếu phóng to ② trên Fig.15. Mỗi rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ ba trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ ba được minh họa trong hình chiếu phóng to ③ trên Fig.15. Hình dạng thứ hai khác với hình dạng thứ nhất, và hình dạng thứ ba khác với hình dạng thứ nhất và thứ hai.

Rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 trên hình chiếu phóng to ① trên Fig.15 có hình dạng kim tự tháp có các góc bị cắt, hoặc hình dạng kim tự tháp có các góc bị cắt và có đầu bị cắt tạo thành bề mặt đáy phẳng, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ ba bề mặt của rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 được đánh dấu bằng dấu chấm trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.15, và giữ ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục quang (trục Z), hướng trục X vuông góc với hướng trục quang, và hướng trục Y vuông góc với hướng trục quang và hướng trục X.

Rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 trong hình chiếu phóng to ② trên Fig.15 kéo dài theo hướng trục quang và có hình dạng chữ V, hoặc hình dạng chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ hai bề mặt rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 được đánh dấu với dấu chấm trong

hình chiếu phóng to ② trên Fig.15, và giữ ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục X và hướng trục Y.

Rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 trong hình chiếu phóng to ③ trên Fig.15 kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ một bề mặt của rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 được đánh dấu với dấu chấm trong hình chiếu phóng to ③ trên Fig.15, và giữ ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục Y.

Vì ống kính thứ ba 1230 được giữ theo hướng trục X, hướng trục Y, và hướng trục quang (trục Z) bởi các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có các hình dạng được minh họa trong hình chiếu phóng to ①, ②, và ③ trên Fig.15, ống kính thứ ba 1230 có thể được định vị trí chính xác trong vỏ 1010 đơn giản bằng cách chèn các chi tiết bi 1235 vào các rãnh dẫn hướng 1015 ở bề mặt đáy của vỏ 1010, và sau đó đặt ống kính thứ ba 1230 vào vỏ 1010 để các rãnh dẫn hướng 1234 ở bề mặt phía dưới của vỏ 1010 khớp với các chi tiết bi 1235 trong các rãnh dẫn hướng 1015.

Ngoài ra, đề cập đến Fig.16, ống kính thứ ba 1230 có thể được lắp bằng cách bố trí ba chi tiết bi 1235 giữa bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230 và bề mặt đáy của vỏ 1010. Ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 mà các chi tiết bi 1235 được chèn một phần tương ứng vào đó có thể được lắp đặt tương ứng trong các phần của bề mặt phía dưới của ống kính thứ ba 1230 và bề mặt đáy của vỏ 1010 mà đối diện với nhau, với một cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 được lắp đặt riêng cho mỗi chi tiết bi 1235. Tuy nhiên đây chỉ là ví dụ, và bốn hoặc nhiều hơn bốn chi tiết bi 1235 và bốn hoặc nhiều hơn bốn cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có thể được lắp đặt.

Rãnh dẫn hướng thứ nhất trong số các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ nhất trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ nhất được minh họa trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16 trong đó các thành bên có các phần nhô ra. Rãnh dẫn hướng thứ hai trong số các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ nhất trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ nhất bị biến đổi tương tự như hình dạng thứ nhất được minh họa trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16, ngoại trừ việc các thành bên có các hốc để nhận các phần nhô ra của các thành bên của rãnh dẫn hướng thứ nhất. Mỗi rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ hai

trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ hai được minh họa trong hình chiếu phóng to ② trên Fig.16. Mỗi rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ ba trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng thứ ba được minh họa trong hình chiếu phóng to ③ trên Fig.16. Hình dạng thứ hai khác với hình dạng thứ nhất và hình dạng thứ nhất bị biến đổi, và hình dạng thứ ba khác với hình dạng thứ nhất, hình dạng thứ nhất bị biến đổi và hình dạng thứ hai.

Rãnh dẫn hướng trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16 là rãnh dẫn hướng thứ nhất trong số các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ nhất trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015, và kéo dài theo hướng trục quang (hướng Z) và có hình dạng chữ V, hoặc hình chữ V có đầu cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng, và còn có các thành bên kéo dài theo hướng trục X vuông góc với hướng trục quang, các thành bên có các phần nhô ra kéo dài theo hướng trục Y vuông góc với hướng trục quang và hướng trục X, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ bốn bề mặt của rãnh dẫn hướng thứ nhất được đánh dấu bằng dấu chấm trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16, và giữ ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục quang, hướng trục X và hướng trục Y.

Rãnh dẫn hướng thứ hai 1234 và 1015 trong cặp thứ nhất trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có hình dạng tương tự với hình dạng của rãnh dẫn hướng thứ nhất trong số các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 trong cặp thứ nhất trong số ba cặp rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 được minh họa trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16, ngoại trừ việc các thành bên của rãnh dẫn hướng thứ hai có các hốc để nhận các phần nhô ra của các thành bên của rãnh dẫn hướng thứ nhất được minh họa trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ hai bề mặt của hình chữ V của rãnh dẫn hướng thứ hai được đánh dấu bằng dấu chấm trong hình chiếu phóng to ① trên Fig.16. Tuy nhiên, ống kính thứ ba 1230 bị giữ theo hướng trục quang, hướng trục X và hướng trục Y bởi rãnh dẫn hướng thứ nhất như được thảo luận ở trên.

Rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 trong hình chiếu phóng to ② trên Fig.16 kéo dài theo hướng trục quang và có hình chữ V, hoặc hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ hai

bề mặt của rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 được đánh dấu bằng dấu chấm trong hình chiếu phóng to ② trên Fig.16, và giữ ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục X và hướng trục Y.

Rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 trong hình chiếu phóng to ③ trên Fig.16 kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng, mà cho phép chi tiết bi tương ứng 1235 tiếp xúc với chỉ một bề mặt của rãnh dẫn hướng 1234 hoặc 1015 được đánh dấu bằng dấu chấm trong hình chiếu phóng to ③ trên Fig.15, và giữ ống kính thứ ba 1230 theo hướng trục Y.

Do ống kính thứ ba 1230 bị giữ theo hướng trục X, hướng trục Y và hướng trục quang (trục Z) bởi các rãnh dẫn hướng 1234 và 1015 có các hình dạng được minh họa trong hình chiếu phóng to ①, ②, và ③ và hình dạng bị biến đổi được thảo luận ở trên mà tương tự với hình dạng được minh họa trong hình chiếu phóng to, ống kính thứ ba 1230 có thể được đặt vị trí chính xác trong vỏ 1010 đơn giản bằng cách chèn các chi tiết bi 1235 vào các rãnh dẫn hướng 1015 ở bề mặt đáy của vỏ 1010, và sau đó đặt ống kính thứ ba 1230 vào vỏ 1010 để các rãnh dẫn hướng 1234 ở bề mặt phía dưới của vỏ 1010 khớp với các chi tiết bi 1235 trong các rãnh dẫn hướng 1015.

Fig.17 là hình ảnh ví dụ về mối quan hệ vị trí giữa nam châm được bố trí trên ống kính thứ nhất hoặc thứ hai của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh và bốn cảm biến Hall của cảm biến vị trí đối diện với các nam châm, và Fig.18 là biểu đồ ví dụ về các tín hiệu đầu ra của bốn cảm biến Hall đối với vị trí của nam châm theo hướng trục quang đối với mối quan hệ vị trí được minh họa trên Fig.17.

Đề cập đến Fig.17, ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1220 có thể di chuyển một khoảng cách thích hợp theo hướng trục quang để thực hiện chức năng thu phóng hoặc AF, và vị trí của ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1220 theo hướng trục quang cần được cảm biến bởi cảm biến Hall 1241c hoặc 1243c càng chính xác càng tốt.

Do đó, trong ví dụ này, cảm biến vị trí 1241c hoặc 1243c bao gồm bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 được bố trí để đối diện với nam châm 1241a hoặc 1243a của ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1220. Trong ví dụ này, nam châm 1241a hoặc 1243a có thể được từ hóa để tạo thành nam châm hai cực có các cực N và S (hoặc

thay thế là các cực S và N) theo hướng di chuyển (được biểu thị bằng mũi tên trên Fig.17) của ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1220 theo hướng trục quang, và nam châm 1241a hoặc 1243a có thể được bố trí để đối diện với cuộn dây 1241b hoặc 1243b. Khi nam châm 1241a hoặc 1243a được đặt ở chính giữa đối với cuộn dây 1241b hoặc 1243b, hai cảm biến Hall là Hall1 và Hall2 đối diện với cực N (hoặc thay thế là cực S) của nam châm 1241a hoặc 1243a, và các cảm biến Hall còn lại Hall3 hoặc Hall4 đối diện với cực S (hoặc thay thế là cực N) của nam châm 1241a hoặc 1243a. Bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 có thể được sắp xếp cạnh nhau bên trong cuộn dây 1241b hoặc 1243b theo hướng di chuyển của nam châm 1241a hoặc 1243a. Cụ thể, bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 có thể cách nhau từ cùng một khoảng cách, chúng có thể được bố trí đối xứng về khu vực ở giữa (được biểu thị bởi dải trắng giữa cực N và S) của nam châm 1241a hoặc 1243a.

Đề cập đến Fig.18, khi nam châm 1241a hoặc 1243a di chuyển theo hướng + hoặc - theo hướng trục quang, các tín hiệu đầu ra của bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 khác nhau theo các cách khác nhau liên quan đến vị trí của nam châm 1241a hoặc 1243a theo hướng trục quang, nhưng tín hiệu Hall được tính toán theo phương trình tín hiệu Hall = Hall1 + Hall2 + Hall3 + Hall4 thay đổi xấp xỉ tuyến tính theo vị trí của nam châm 1241a hoặc 1243a theo hướng trục quang.

Khi nam châm 1241a hoặc 1243a di chuyển một khoảng cách tương đối dài theo hướng trục quang, có thể khó cảm nhận chính xác vị trí của nam châm 1241a hoặc 1243a theo hướng trục quang chỉ sử dụng một hoặc hai cảm biến Hall. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 như được minh họa trên Fig.17, cảm biến vị trí chính xác là có thể ngay cả khi nam châm 1241a hoặc 1243a di chuyển một khoảng cách tương đối dài như được minh họa trên Fig.18.

Fig.19 là hình chiếu của ví dụ khác về mối quan hệ vị trí giữa nam châm được bố trí trên ống kính thứ nhất hoặc thứ hai của thấu kính thu phóng của môđun máy ảnh và bốn cảm biến Hall của cảm biến vị trí đối diện nam châm, và Fig.20 là biểu đồ ví dụ về các tín hiệu đầu ra của bốn cảm biến Hall so với vị trí của nam châm theo hướng trục quang đối với mối quan hệ vị trí được minh họa trên Fig.19.

Đề cập đến Fig.19, ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1220 có thể di chuyển một khoảng cách đáng kể theo hướng trục quang để thực hiện chức năng thu phóng hoặc AF, và vị trí của ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1220 theo hướng trục quang cần được cảm biến bởi cảm biến vị trí 1241c hoặc 1243c càng chính xác càng tốt.

Do đó, trong ví dụ này, cảm biến vị trí 1241c hoặc 1243c bao gồm bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 được bố trí để đối diện với nam châm 1241a hoặc 1243a của ống kính thứ nhất hoặc thứ hai. Trong ví dụ này, nam châm 1241 hoặc 1243a có thể được từ hóa để tạo thành nam châm ba cực có các cực N, S và N (hoặc thay vào đó là các cực S, N và S) theo hướng di chuyển của ống kính thứ nhất hoặc thứ hai 1210 hoặc 1230, theo hướng trục quang và nam châm 1241a hoặc 1243a có thể được bố trí để đối diện cuộn dây 1241b hoặc 1243b được lắp đặt dưới dạng một bộ gồm hai cuộn dây. Khi nam châm 1241a hoặc 1243a được đặt ở trung tâm đối với hai cuộn dây 1241b hoặc 1243b, hai cuộn dây 1241a hoặc 1243a được đặt tương ứng ở trung tâm so với hai cực N ở các phía đối diện của cực S (hoặc thay vào đó là so với hai cực S ở các phía đối diện với cực N).

Khi nam châm 1241a hoặc 1243a được đặt ở trung tâm đối với cuộn dây 1241b hoặc 1243b, hai cảm biến Hall là Hall1 và Hall2 đối diện cực N (hoặc thay vào đó là đối diện cực S) trên phía bên trái của nam châm 1241a hoặc 1243a do đó đường biên trái của cảm biến từ Hall Hall1 được sắp thẳng hàng với đường biên trái của cực N (hoặc thay vào đó là cực S), và đường biên phải của cảm biến Hall Hall2 được sắp thẳng hàng với đường biên phải của cực N (hoặc thay vào đó là cực S). Hai cảm biến Hall còn lại Hall3 và Hall4 đối diện cực N (hoặc thay vào đó là cực S) trên phía bên phải của nam châm 1241a hoặc 1243a do đó đường biên trái của cảm biến Hall Hall3 được sắp thẳng hàng với đường biên trái của cực N (hoặc thay vào đó là cực S), và đường biên phải của cảm biến Hall Hall4 được sắp thẳng hàng với đường biên phải của cực N (hoặc thay vào đó là cực S).

Đề cập đến Fig.20, khi nam châm 1241a hoặc 1243a di chuyển theo hướng + hoặc - theo hướng trục quang, các tín hiệu đầu ra của bốn cảm biến Hall khác nhau theo các cách khác nhau liên quan đến vị trí của nam châm 1241a hoặc 1243a theo

hướng trục quang, nhưng tín hiệu Hall được tính toán theo phương trình tín hiệu Hall $= (\text{Hall1} + \text{Hall2}) - (\text{Hall3} + \text{Hall4})$ thay đổi xấp xỉ tuyến tính theo vị trí của nam châm 1241a hoặc 1243a theo hướng trục quang.

Khi nam châm 1241a hoặc 1243a di chuyển một khoảng cách dài tương đối theo hướng trục quang, có thể khó để cảm biến chính xác vị trí của nam châm 1241a hoặc 1243a theo hướng trục quang sử dụng chỉ một hoặc hai cảm biến Hall. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng bốn cảm biến Hall từ Hall1 đến Hall4 như được minh họa trên Fig.19, cảm biến vị trí chính xác là có thể ngay cả khi nam châm 1241a hoặc 1243a di chuyển một khoảng cách dài tương đối như được minh họa trên Fig.20.

Fig.21 là hình phối cảnh của ví dụ về bảng mạch chủ có các cuộn dây và các bộ phận được lắp trên đó.

Đề cập đến Fig.21, các cuộn dây 1141b, 1143b, và 1145b và các cảm biến vị trí 1141c và 1143c của phần dẫn động thứ nhất 1140 để dẫn động môđun phản xạ 1110, và các cuộn dây 1241b, 1243b và 1245b và các cảm biến vị trí 1241c, 1243c và 1245c của phần dẫn động thứ hai 1240 để dẫn động môđun thấu kính 1200, có thể được lắp trên bề mặt bên trong của bảng mạch chủ 1070. Hơn nữa, các bộ phận 1178, chẳng hạn như các bộ phận bị động và các bộ phận hoạt động, và cảm biến con quay 1079 có thể được lắp trên bề mặt bên trong của bảng mạch chủ 1070. Do đó, bảng mạch chủ 1070 có thể là bảng mạch chủ hai bên.

Cụ thể, bảng mạch chủ 1070 có thể bao gồm bảng mạch bên thứ nhất và bảng mạch bên thứ hai 1071 và 1072 được bố trí gần như song song với nhau, và bảng mạch đáy 1073 nối bảng mạch bên thứ nhất và thứ hai 1071 và 1072 với nhau. Phần đầu cuối đơn 1074 để nối môđun máy ảnh với nguồn cấp điện bên ngoài và các đường tín hiệu bên ngoài có thể được nối với bất kỳ một trong số bảng mạch bên thứ nhất hoặc thứ hai 1071 và 1072 và bảng mạch đáy 1073.

Cuộn dây 1143b và cảm biến vị trí 1143c của phần dẫn động thứ nhất 1140 để dẫn động môđun phản xạ 1100, và các cuộn dây 1241b và 1245b và các cảm biến vị trí 1241c và 1245c của phần dẫn động thứ hai 1240 để dẫn động môđun thấu kính 1200, có thể được lắp trên bảng mạch bên thứ nhất 1071.

Cuộn dây 1145b của phần dẫn động thứ nhất 1140 để dẫn động môđun phản xạ 1100, và cuộn dây 1243b và cảm biến vị trí 1243c của phần dẫn động thứ hai 1240 để dẫn động môđun thấu kính 1200, có thể được lắp trên bảng mạch bên thứ hai 1072.

Cuộn dây 1141b và cảm biến vị trí 1141c của phần dẫn động thứ nhất 1140 để dẫn động môđun phản xạ 1100 có thể được lắp trên bảng mạch đáy 1073.

Mặc dù bảng mạch bên thứ nhất 1071 được minh họa trên các hình vẽ là có các bộ phận 1178, chẳng hạn như các bộ phận bị động và các bộ phận hoạt động, và cảm biến con quay 1079 được lắp trên đó, các thành phần 1178 và cảm biến con quay 1079 có thể được lắp trên bảng mạch bên thứ hai 1072, hoặc có thể được chia và gắn phù hợp trên các bảng mạch bên thứ nhất và thứ hai 1071 và 1072.

Hơn nữa, các cuộn dây 1141b, 1143b, 1145b, 1241b, 1243b và 1245b và các cảm biến vị trí 1141c, 1143c, 1241c, 1243c và 1245c, mà có thể được lắp trên bảng mạch bên thứ nhất 1071, bảng mạch bên thứ hai 1072, và bảng mạch đáy 1073 như được minh họa trên Fig.21 có thể được chia và lắp khác nhau trên bảng mạch bên thứ nhất 1071, bảng mạch bên thứ hai 1072 và bảng mạch đáy 1073 theo thiết kế của môđun máy ảnh.

Fig.22 là hình chiếu phối cảnh của ví dụ khác về thiết bị điện tử cầm tay.

Đề cập đến Fig.22, thiết bị điện tử cầm tay 2 có thể là thiết bị điện tử cầm tay trong đó nhiều môđun máy ảnh 500 và 1000 được lắp, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối truyền thông di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng.

Nhiều môđun máy ảnh 500 và 1000 có thể được lắp trong thiết bị điện tử cầm tay 2.

Ít nhất một trong số nhiều môđun máy ảnh 500 và 100 có thể là môđun máy ảnh 1000 được minh họa với sự tham chiếu đến Fig.2 đến Fig.21.

Ví dụ, trong trường hợp thiết bị điện tử cầm tay 2 bao gồm hai môđun máy ảnh 500 và 1000, ít nhất một trong số hai môđun máy ảnh 500 và 1000 có thể là môđun máy ảnh 1000.

Các ví dụ được mô tả ở trên cho phép môđun máy ảnh và thiết bị điện tử cầm tay bao gồm môđun máy ảnh có cấu trúc đơn giản, kích thước giảm và mức tiêu thụ

điện năng giảm trong khi thực hiện chức năng AF, chức năng thu phóng và chức năng OIS.

Ngoài ra, các ví dụ được mô tả ở trên cho phép sự sắp thẳng hàng đơn giản của nhiều ống kính của môđun thấu kính theo hướng trục quang.

Ngoài ra, các ví dụ được mô tả ở trên bao gồm vật chặn và bộ giảm rung để ngăn các ống kính của thấu kính thu phóng và môđun phản xạ không bị dịch chuyển khỏi các vị trí tối ưu.

Ngoài ra, các ví dụ được mô tả ở trên cho phép tối đa hóa hiệu suất của thấu kính thu phóng bằng cách đo chính xác các vị trí của các ống kính của thấu kính thu phóng theo hướng trục quang bằng cách sử dụng cảm biến vị trí bao gồm nhiều cảm biến Hall.

Mặc dù sự bộc lộ này bao gồm nhiều ví dụ cụ thể, nhưng rõ ràng sau khi hiểu về sáng chế này, các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện trong các ví dụ này mà không xuất phát từ nguyên lý và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ và tương đương của chúng. Các ví dụ được mô tả ở đây chỉ được xem xét theo nghĩa mô tả mà không nhằm mục đích giới hạn. Mô tả các đặc điểm hoặc các khía cạnh trong mỗi ví dụ được coi là có thể áp dụng cho các dấu hiệu hoặc các khía cạnh tương tự trong các ví dụ khác. Các kết quả phù hợp có thể đạt được nếu các kỹ thuật được mô tả được thực hiện theo thứ tự khác và/hoặc nếu các thành phần trong hệ thống, kiến trúc, thiết bị hoặc mạch được mô tả được kết hợp theo cách khác và/hoặc được thay thế hoặc bổ sung bởi các thành phần khác hoặc tương đương của chúng. Do đó, phạm vi bộc lộ được xác định không phải bằng mô tả chi tiết, mà bởi các yêu cầu bảo hộ và tương đương của chúng, và tất cả các biến thể trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ và tương đương của chúng sẽ được hiểu là được bao gồm trong sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun máy ảnh bao gồm:

vỏ;

hiều môđun thấu kính có thể di chuyển được bố trí trong không gian bên trong của vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, mỗi môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển bao gồm ít nhất một thấu kính; và

vật chặn được tạo kết cấu để ngăn sự tiếp xúc giữa ít nhất hai môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển,

trong đó nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển bao gồm môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang,

trong đó vật chặn bao gồm:

khung được lắp trên vỏ;

phần kéo dài kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với mặt của một môđun thấu kính có thể di chuyển trong số nhiều môđun thấu kính có thể di chuyển theo hướng trục quang; và

chi tiết giảm rung được bố trí trên phần kéo dài để đối diện với mặt của một môđun thấu kính có thể di chuyển theo hướng trục quang,

trong đó vật chặn còn bao gồm thêm:

vật chặn thứ nhất được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất về phía môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang; và

vật chặn thứ hai được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai về phía môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang.

2. Môđun máy ảnh theo điểm 1, trong đó

môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai bao gồm phần không gian được tạo thành bằng cách loại bỏ phần môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai đối diện với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang, và

phần kéo dài và chi tiết giảm rung kéo dài vào phần không gian của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai để đối diện với mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang.

3. Môđun máy ảnh theo điểm 2, trong đó

khung, phần kéo dài, và chi tiết giảm rung tương ứng là khung thứ nhất, phần kéo dài thứ nhất, và chi tiết giảm rung thứ nhất, và

vật chặn thứ nhất bao gồm khung thứ nhất, phần kéo dài thứ nhất, và chi tiết giảm rung thứ nhất.

4. Môđun máy ảnh theo điểm 3, trong đó vật chặn thứ hai bao gồm:

khung thứ hai được lắp trên vỏ;

phần kéo dài thứ hai kéo dài từ khung thứ hai vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang; và

chi tiết giảm rung thứ hai được bố trí trên phần kéo dài thứ hai để đối diện với mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang, và

khung thứ nhất của vật chặn thứ nhất và khung thứ hai của vật chặn thứ hai được nối liền khối với nhau.

5. Môđun máy ảnh theo điểm 3, trong đó vỏ bao gồm rãnh chèn được tạo thành ở bề mặt phía trên của thành bên của vỏ, và

khung thứ nhất được chèn vào rãnh chèn.

6. Môđun máy ảnh theo điểm 1, trong đó vỏ bao gồm rãnh chèn được tạo thành ở bề mặt bên trong của thành bên của vỏ; và

phần kéo dài được chèn vào rãnh chèn.

7. Môđun máy ảnh theo điểm 1, trong đó vật chặn còn bao gồm phần lắp thành bên kéo dài từ khung dọc theo bề mặt bên ngoài của thành bên của vỏ.

8. Môđun máy ảnh theo điểm 7, trong đó vỏ bao gồm rãnh chèn được tạo thành ở bề mặt bên ngoài của thành bên của vỏ, và

phần lắp thành bên được chèn vào rãnh chèn.

9. Môđun máy ảnh theo điểm 1, còn bao gồm môđun thấu kính cố định được bố trí ở vị trí cố định trong không gian bên trong của vỏ, môđun thấu kính cố định bao gồm ít nhất một thấu kính.

10. Môđun máy ảnh theo điểm 9, còn bao gồm ba ổ bi được bố trí giữa bề mặt đáy của vỏ và bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định.

11. Môđun máy ảnh theo điểm 10, trong đó môđun thấu kính cố định được gắn vào vỏ bằng chất kết dính.

12. Môđun máy ảnh theo điểm 10, trong đó bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định hoặc bề mặt đáy của vỏ bao gồm ba rãnh dẫn hướng mà ba ổ bi được chèn một phần tương ứng vào trong đó, và

vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang, vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng thứ nhất vuông góc với hướng trục quang, và vị trí của môđun thấu kính cố định theo hướng thứ hai vuông góc với hướng trục quang và hướng thứ nhất được xác định bởi ba rãnh dẫn hướng.

13. Môđun máy ảnh theo điểm 12, trong đó ba rãnh dẫn hướng bao gồm:

rãnh dẫn hướng thứ nhất có dạng hình chóp tam giác có các góc bị cắt, hoặc có dạng hình chóp tam giác có các góc bị cắt và có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng;

rãnh dẫn hướng thứ hai kéo dài theo hướng trục quang có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; và

rãnh dẫn hướng thứ ba kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng.

14. Môđun máy ảnh theo điểm 13, trong đó rãnh dẫn hướng thứ nhất tiếp xúc với ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi tại ba điểm,

rãnh dẫn hướng thứ hai tiếp xúc với ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi tại hai điểm, và

rãnh dẫn hướng thứ ba tiếp xúc với ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi tại một điểm.

15. Môđun máy ảnh theo điểm 12, trong đó ba rãnh dẫn hướng bao gồm:

rãnh dẫn hướng thứ nhất kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng, rãnh dẫn hướng thứ nhất còn có các thành bên kéo dài theo hướng thứ nhất, các thành bên có các phần nhô ra kéo dài theo hướng thứ hai;

rãnh dẫn hướng thứ hai kéo dài theo hướng trục quang và có dạng hình chữ V, hoặc dạng hình chữ V có các đầu bị cắt để tạo thành bề mặt đáy phẳng; và

rãnh dẫn hướng thứ ba kéo dài theo hướng trục quang và có các mặt thẳng đứng và bề mặt đáy phẳng.

16. Môđun máy ảnh theo điểm 15, trong đó rãnh dẫn hướng thứ nhất tiếp xúc với ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi tại bốn điểm,

rãnh dẫn hướng thứ hai tiếp xúc với ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi tại hai điểm, và

rãnh dẫn hướng thứ ba tiếp xúc với ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi tại một điểm.

17. Môđun máy ảnh bao gồm:

vỏ;

môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất được bố trí trong không gian bên trong của vỏ và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất một thấu kính;

môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai được bố trí trong không gian bên trong của vỏ liền kề với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang và được tạo kết cấu để có thể di chuyển theo hướng trục quang, môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai bao gồm ít nhất một thấu kính; và

vật chặn được lắp trên bề mặt phía trên của vỏ và kéo dài vào không gian bên trong của vỏ để ngăn chặn môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai tiếp xúc với nhau khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển theo hướng trục quang,

trong đó vật chặn còn bao gồm thêm:

vật chặn thứ nhất được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất về phía môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang; và

vật chặn thứ hai được tạo kết cấu để giới hạn sự di chuyển của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai về phía môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất theo hướng trục quang.

18. Môđun máy ảnh theo điểm 17, trong đó vật chặn bao gồm:

khung thứ nhất được lắp trên bề mặt phía trên của vỏ;

phần kéo dài thứ nhất kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất;

chi tiết giảm rung thứ nhất được bố trí trên phần kéo dài thứ nhất để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất di chuyển theo một hướng theo hướng trục quang;

phần kéo dài thứ hai kéo dài từ khung vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai; và

chi tiết giảm rung thứ hai được bố trí trên phần kéo dài thứ hai để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển theo hướng khác theo hướng trục quang đối diện với một hướng.

19. Môđun máy ảnh theo điểm 17, trong đó vật chặn bao gồm:

khung thứ nhất được lắp trên bề mặt phía trên của vỏ;

phần kéo dài thứ nhất kéo dài từ khung thứ nhất vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất;

chi tiết giảm rung thứ nhất được bố trí trên phần kéo dài thứ nhất để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và tiếp xúc với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất di chuyển theo một hướng theo hướng trục quang;

khung thứ hai được lắp trên bề mặt phía trên của vỏ;

phần kéo dài thứ hai kéo dài từ khung thứ hai vào không gian bên trong của vỏ để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai; và

chi tiết giảm rung thứ hai được bố trí trên phần kéo dài thứ hai để đối diện với bề mặt của môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai và tiếp xúc với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai khi môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai di chuyển theo hướng khác theo hướng trục quang ngược lại với một hướng.

20. Môđun máy ảnh theo điểm 17, còn bao gồm môđun thấu kính cố định được bố trí tại vị trí cố định trong không gian bên trong của vỏ liền kề với môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai theo hướng trục quang do đó môđun thấu kính có thể di chuyển thứ hai được bố trí giữa môđun thấu kính có thể di chuyển thứ nhất và môđun thấu kính cố định, môđun thấu kính cố định bao gồm ít nhất một thấu kính,

trong đó bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định bao gồm ba rãnh,

bề mặt đáy của vỏ bao gồm ba rãnh đối diện ba rãnh ở bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định,

môđun máy ảnh còn bao gồm ba ổ bi được chèn một phần vào ba rãnh ở bề mặt phía dưới của môđun thấu kính cố định và ba rãnh ở bề mặt đáy của vỏ để đỡ môđun thấu kính cố định trong vỏ,

các rãnh mà ba ổ bi thứ nhất trong số ba ổ bi được chèn một phần vào trong đó có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng trục quang, hướng thứ nhất vuông góc với hướng trục quang, và hướng thứ hai vuông góc với hướng trục quang và hướng thứ nhất,

các rãnh mà ổ bi thứ hai trong số ba ổ bi được chèn một phần vào trong đó có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng thứ nhất và hướng thứ hai, và

các rãnh mà ổ bi thứ ba trong số ba ổ bi được chèn một phần vào trong đó có hình dạng được tạo kết cấu để giữ môđun thấu kính cố định theo hướng thứ hai.

1/27

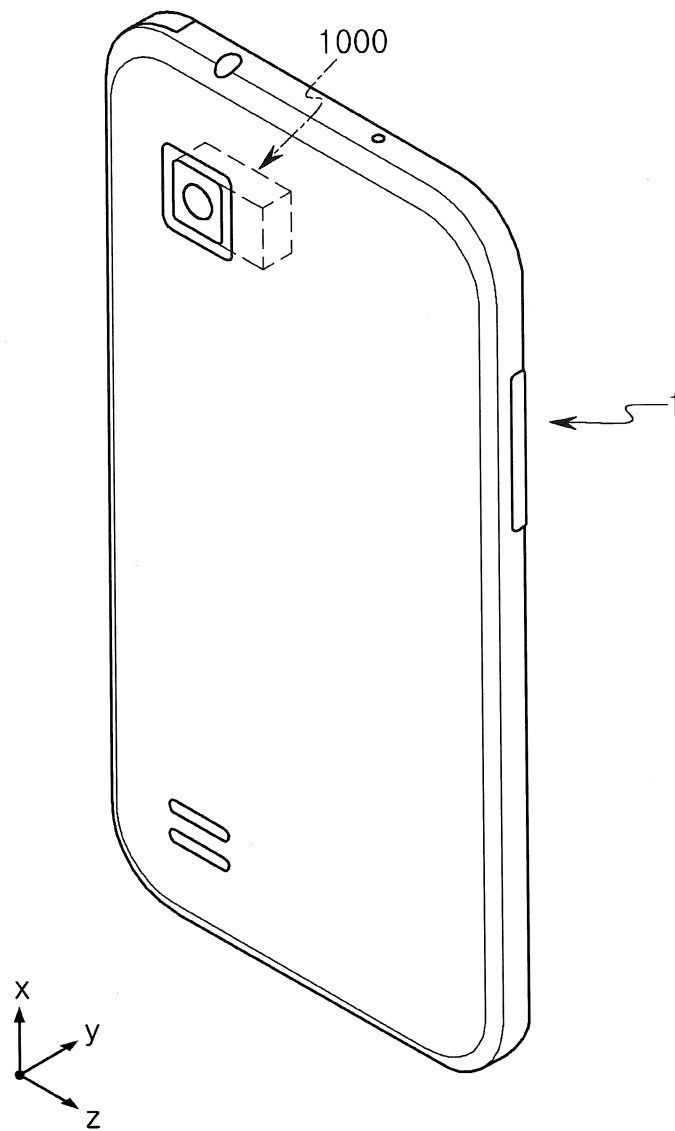


FIG. 1

2/27

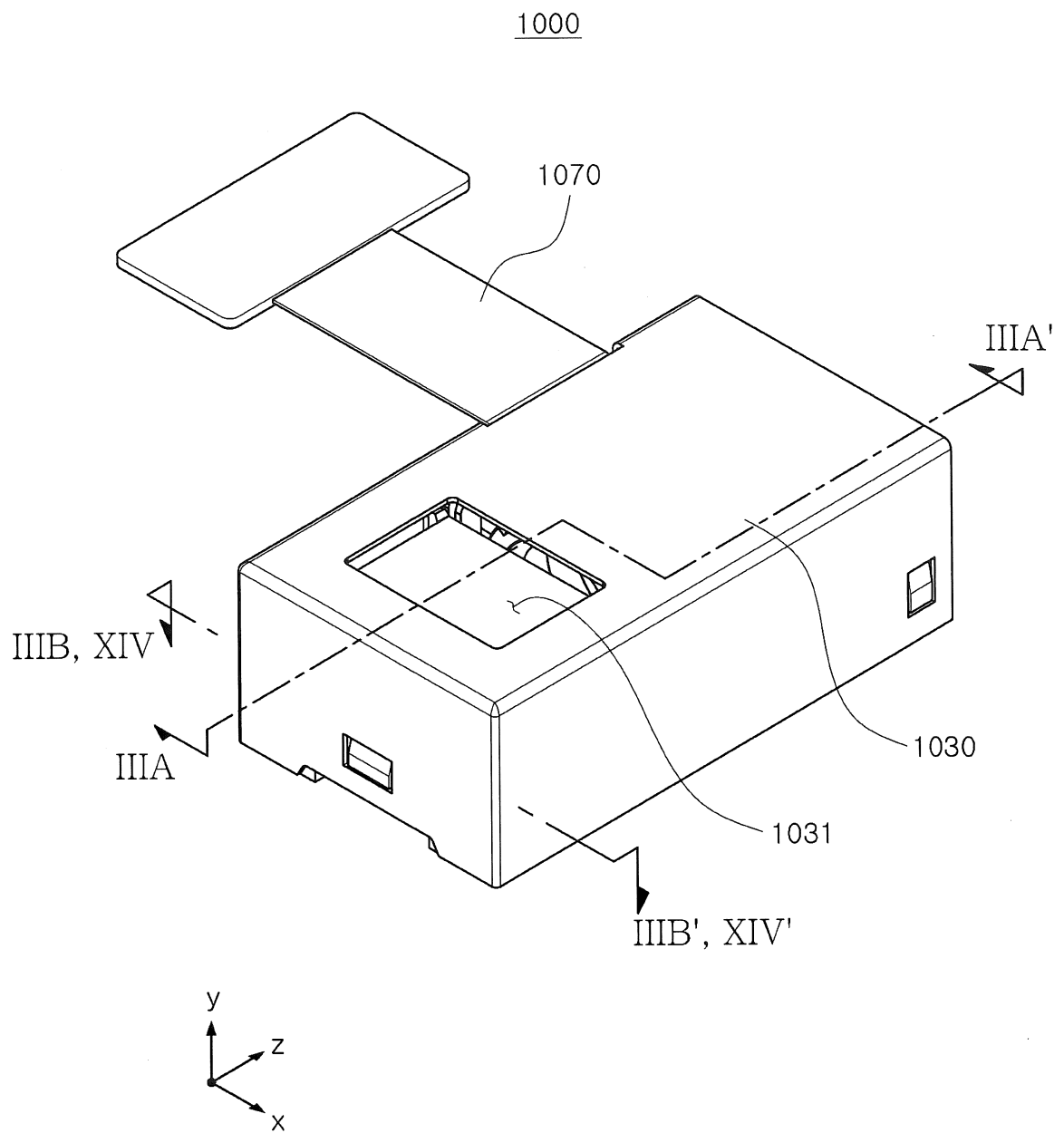


FIG. 2

3/27

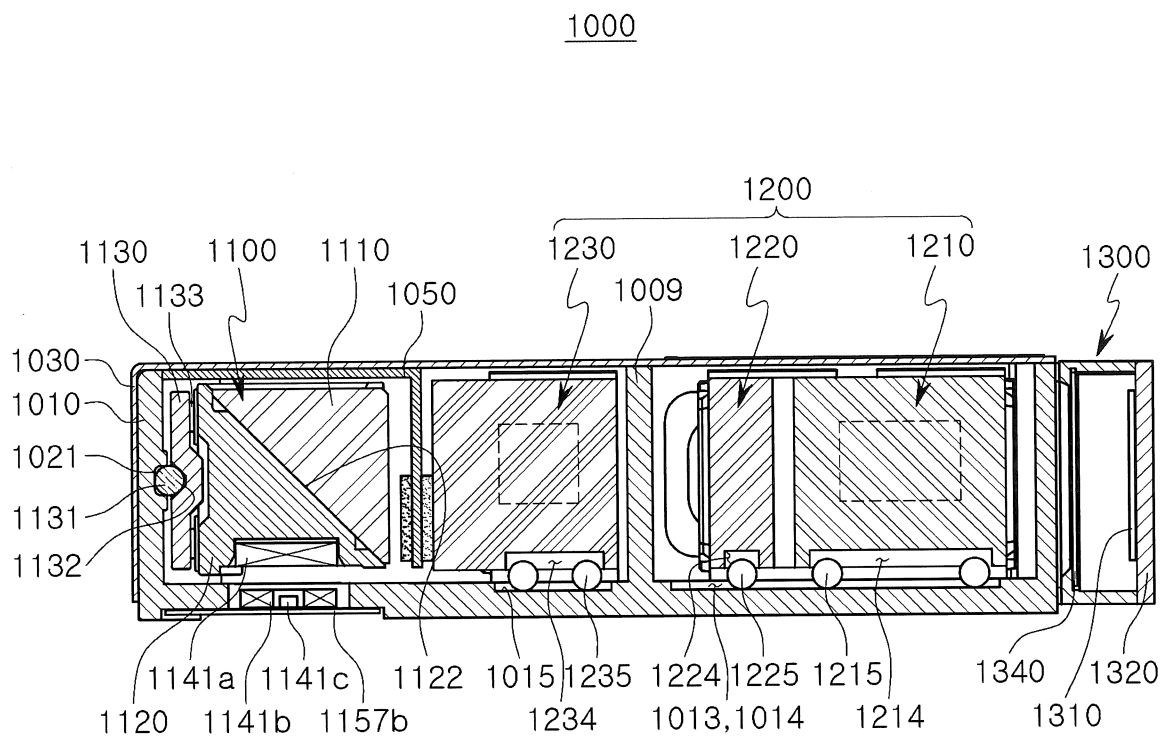
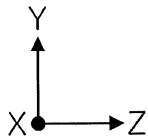
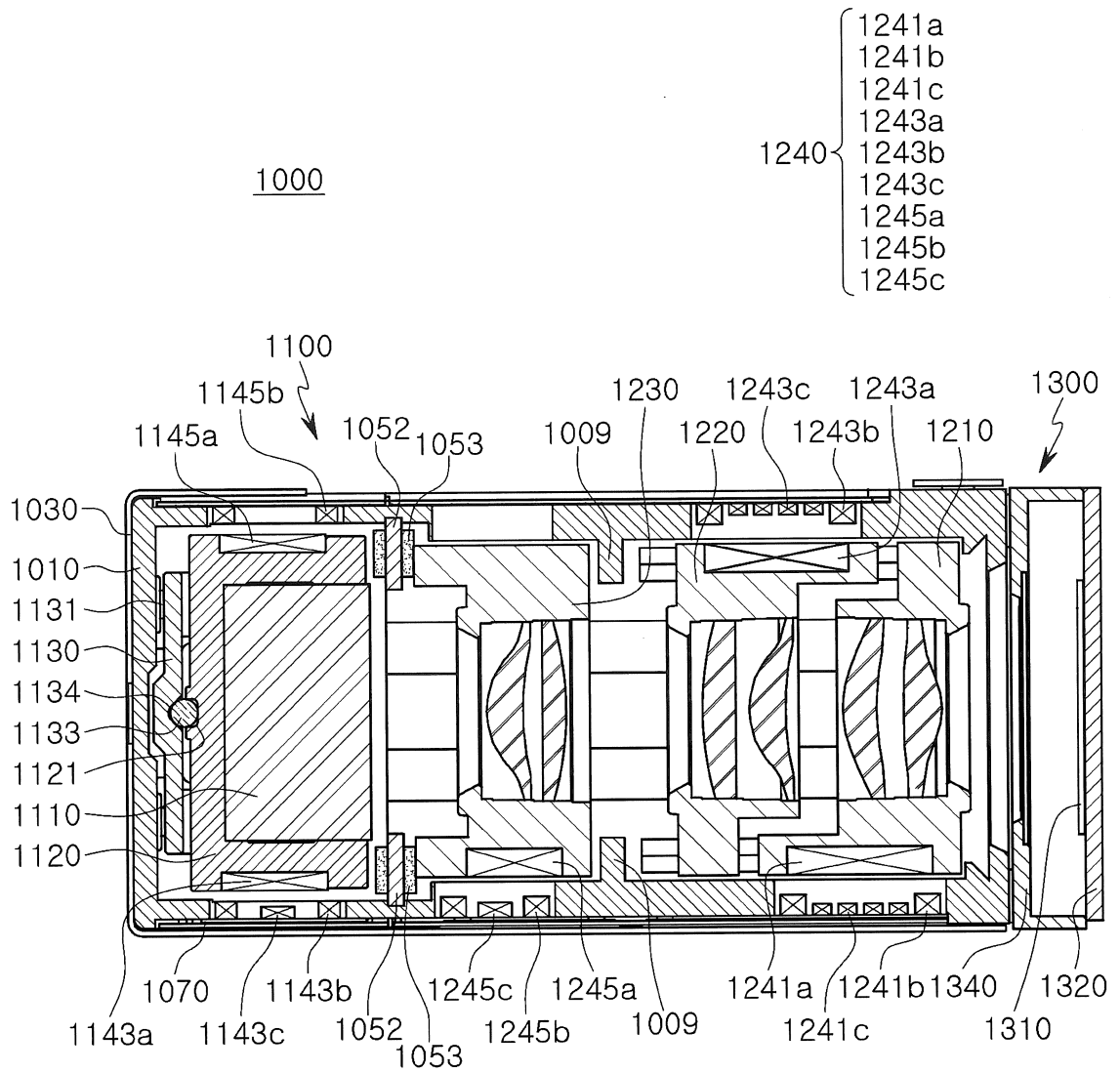
IIIA-III A'

FIG. 3A

4/27



IIIB-IIIB'

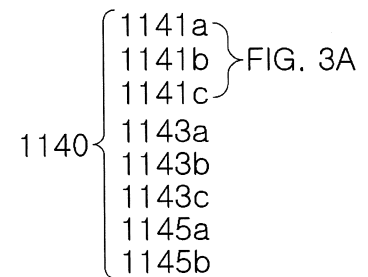
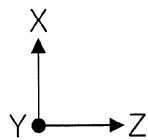


FIG. 3B

5/27

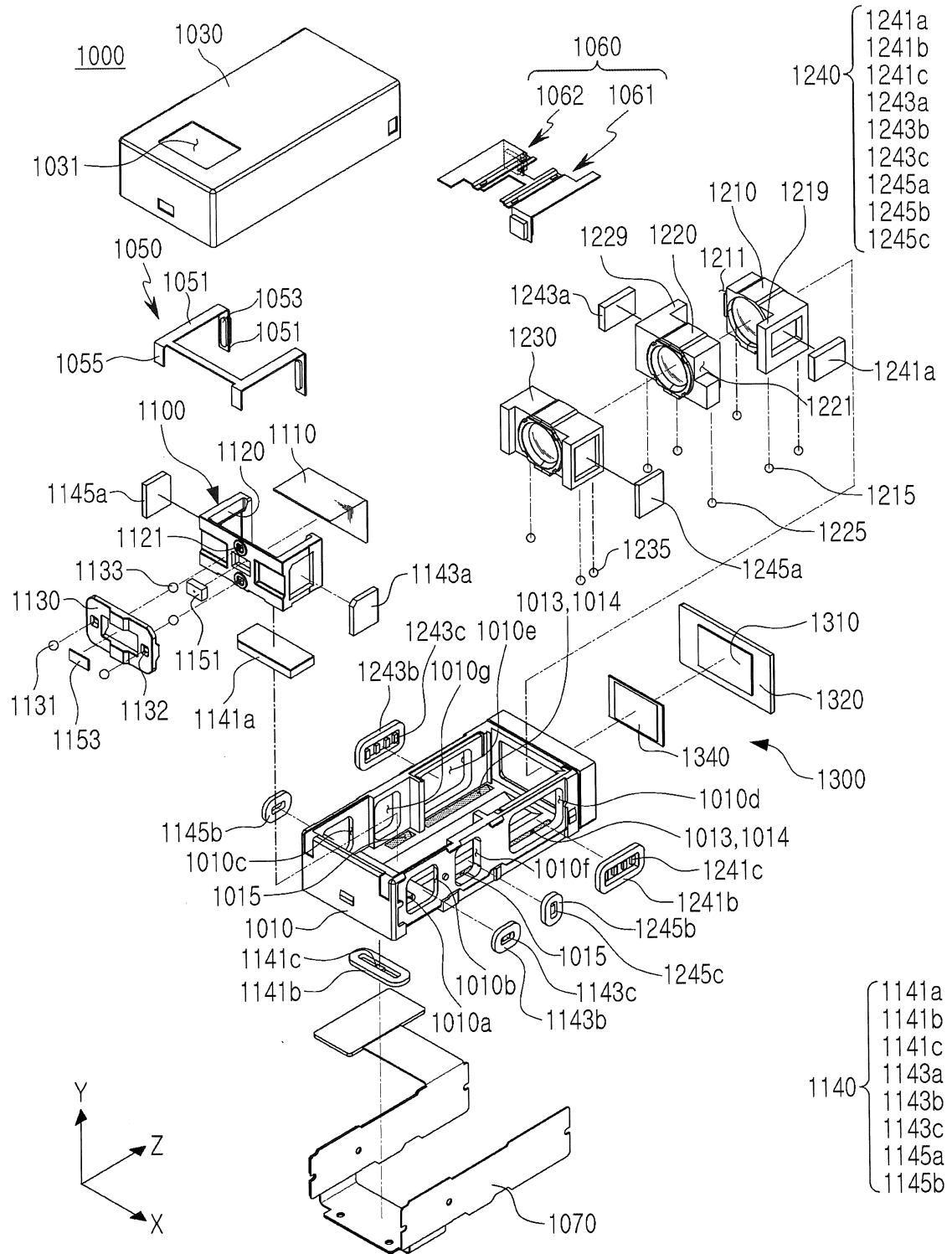


FIG. 4

6/27

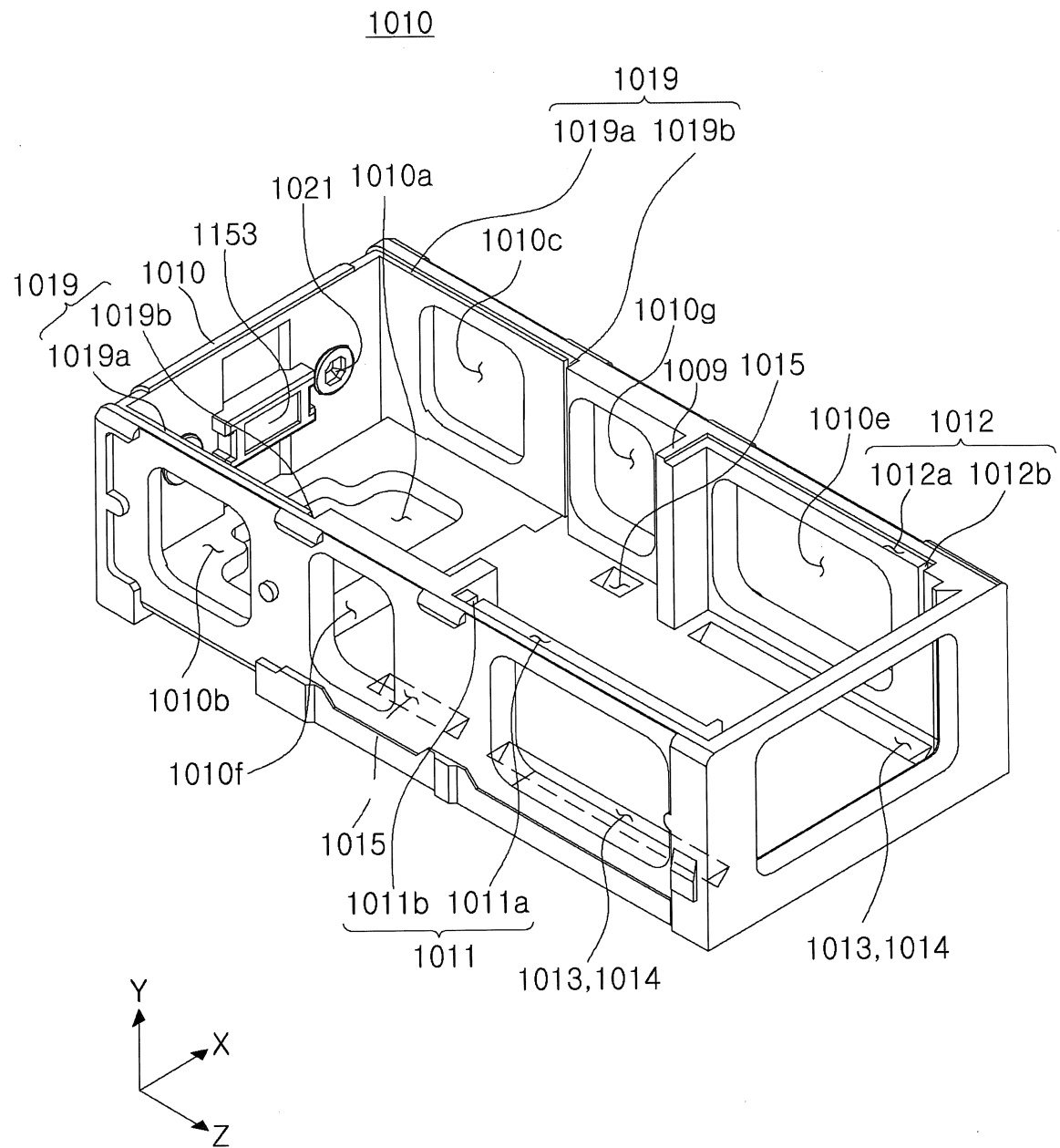


FIG. 5

7/27

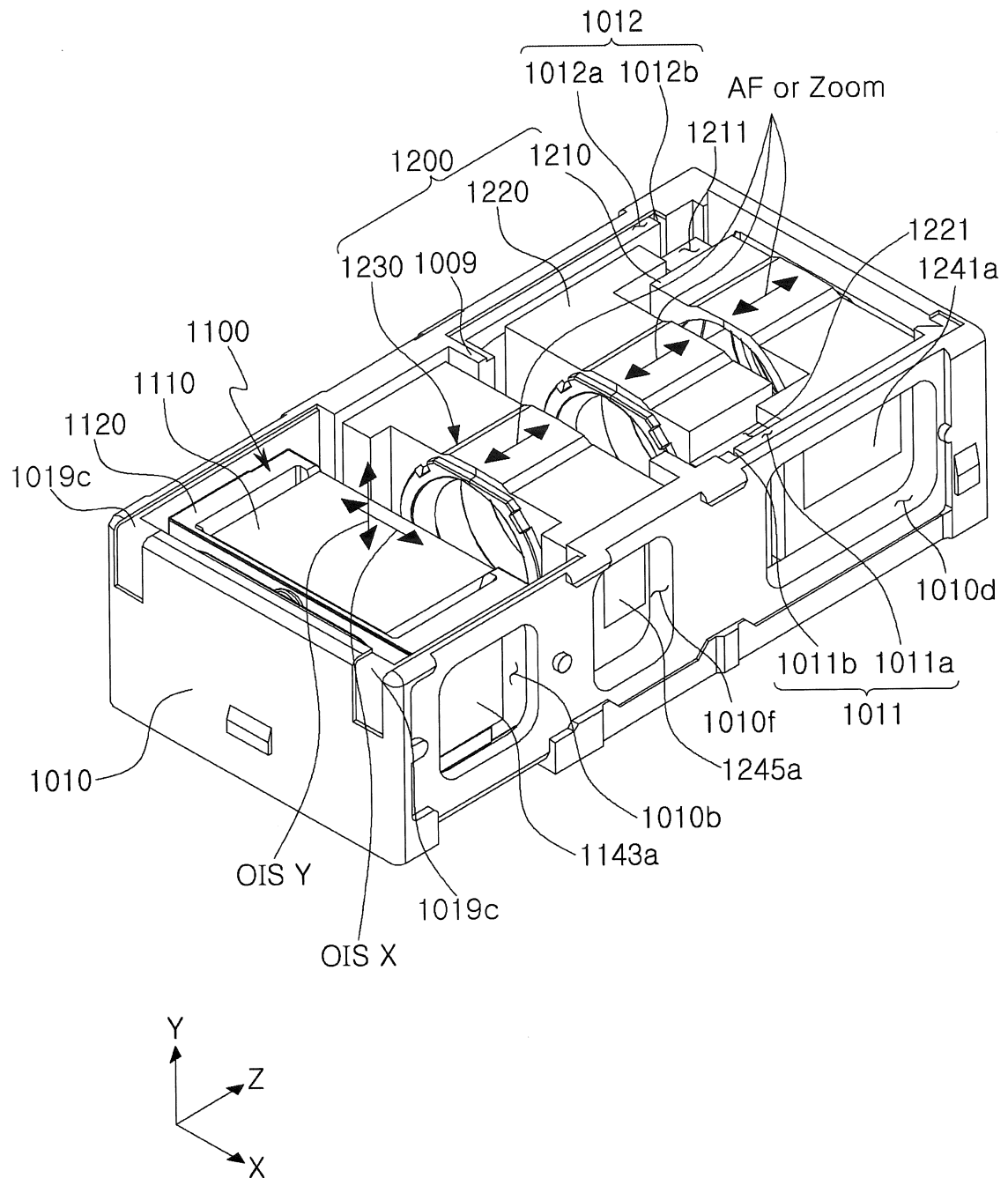


FIG. 6A

9/27

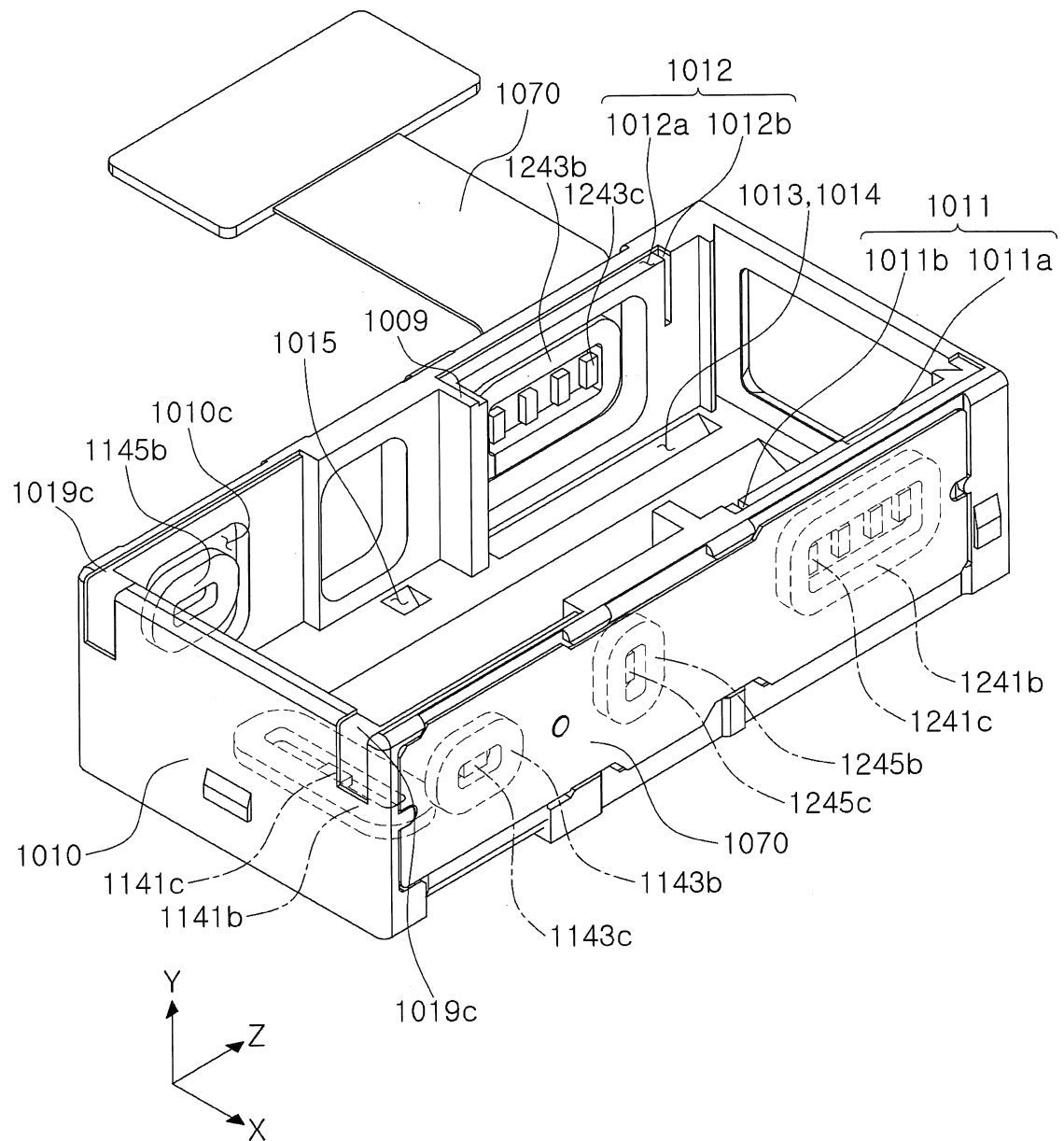


FIG. 7

10/27

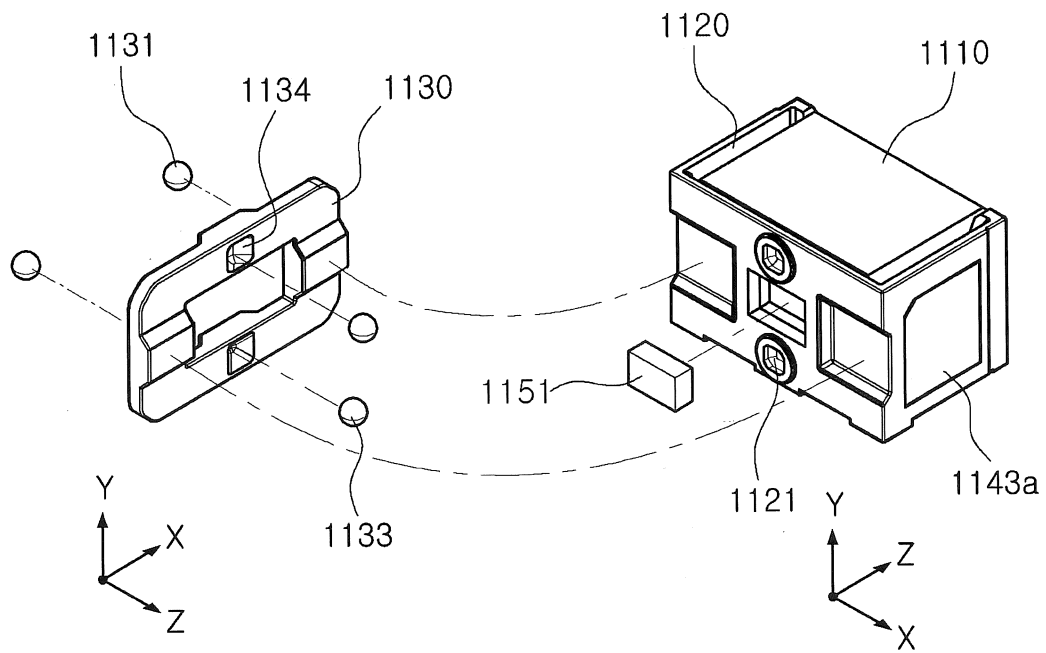


FIG. 8A

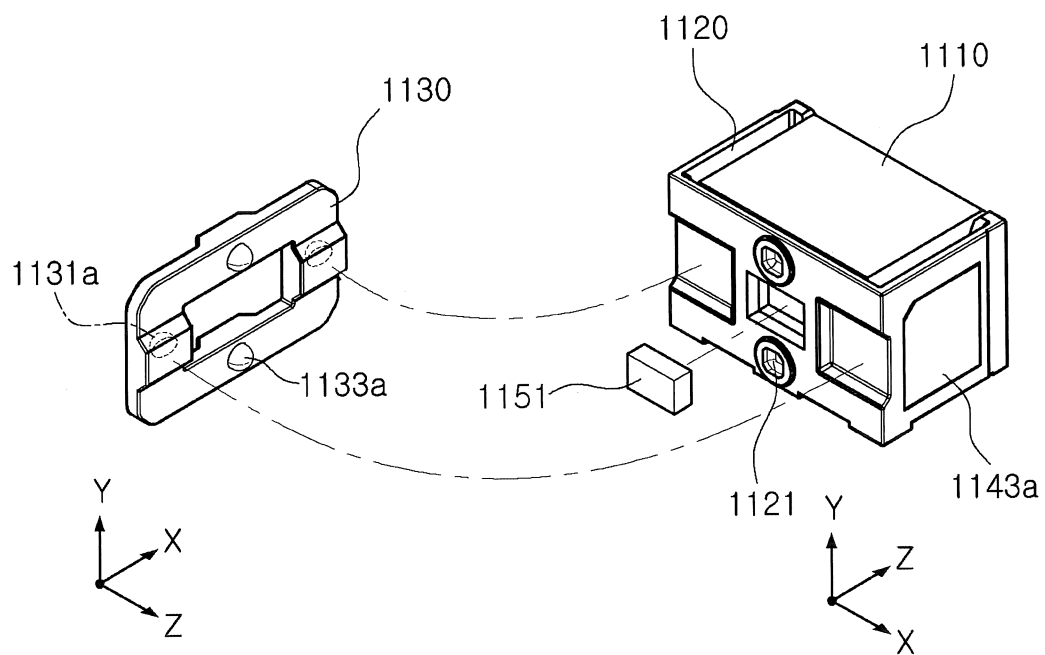


FIG. 8B

11/27

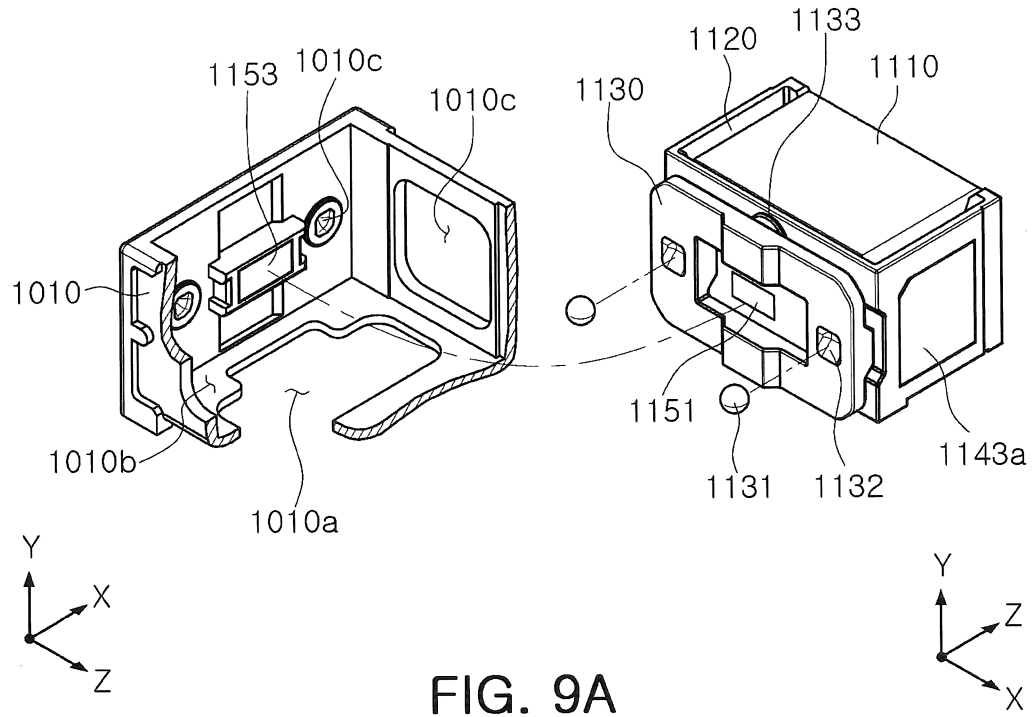


FIG. 9A

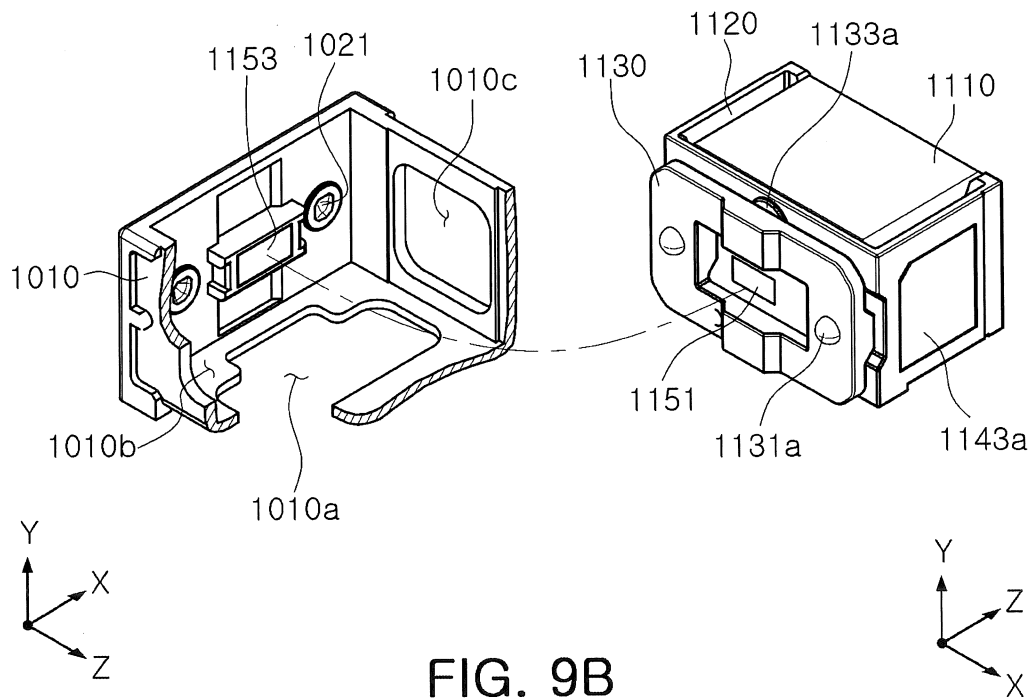


FIG. 9B

12/27

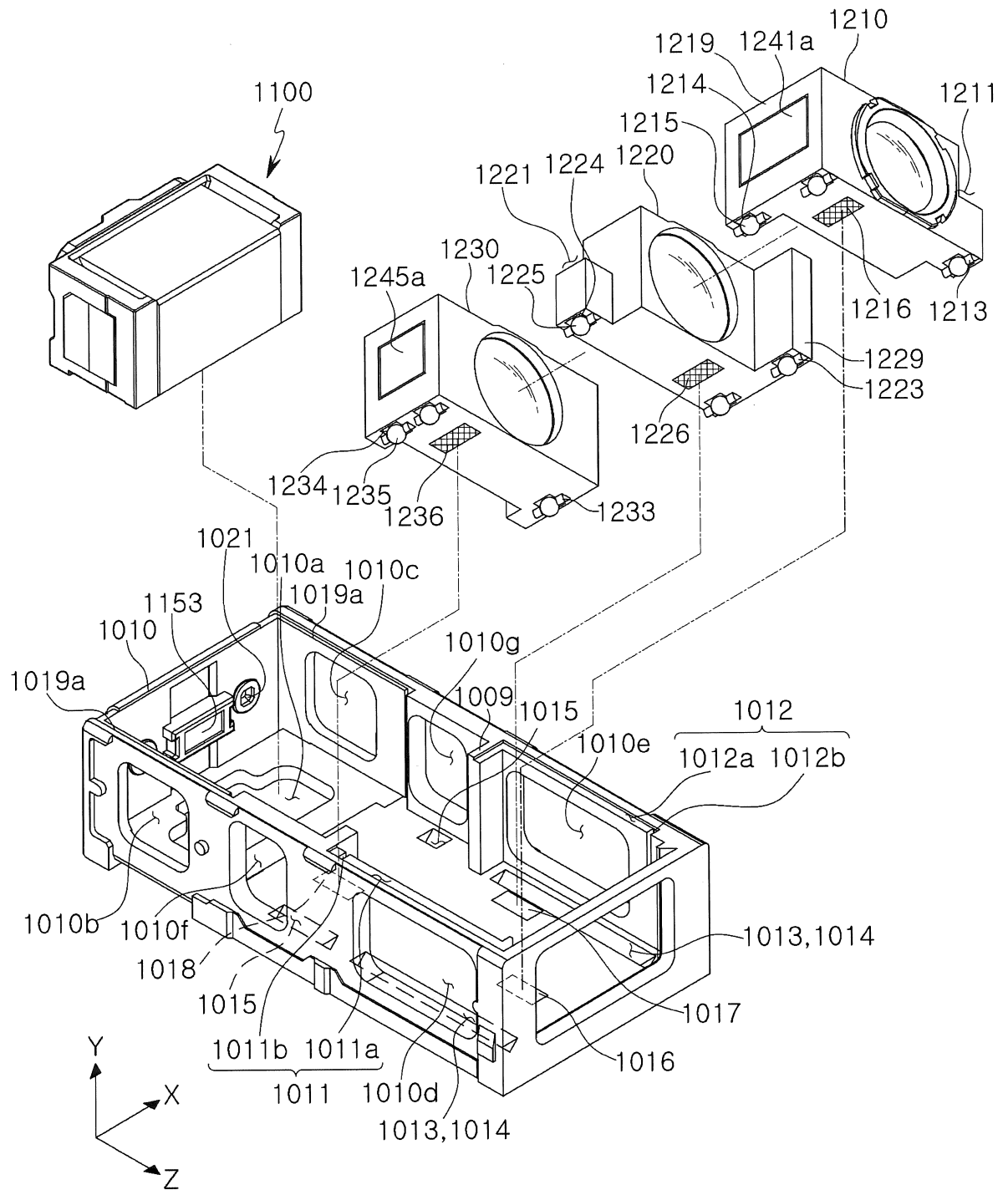


FIG. 10

13/27

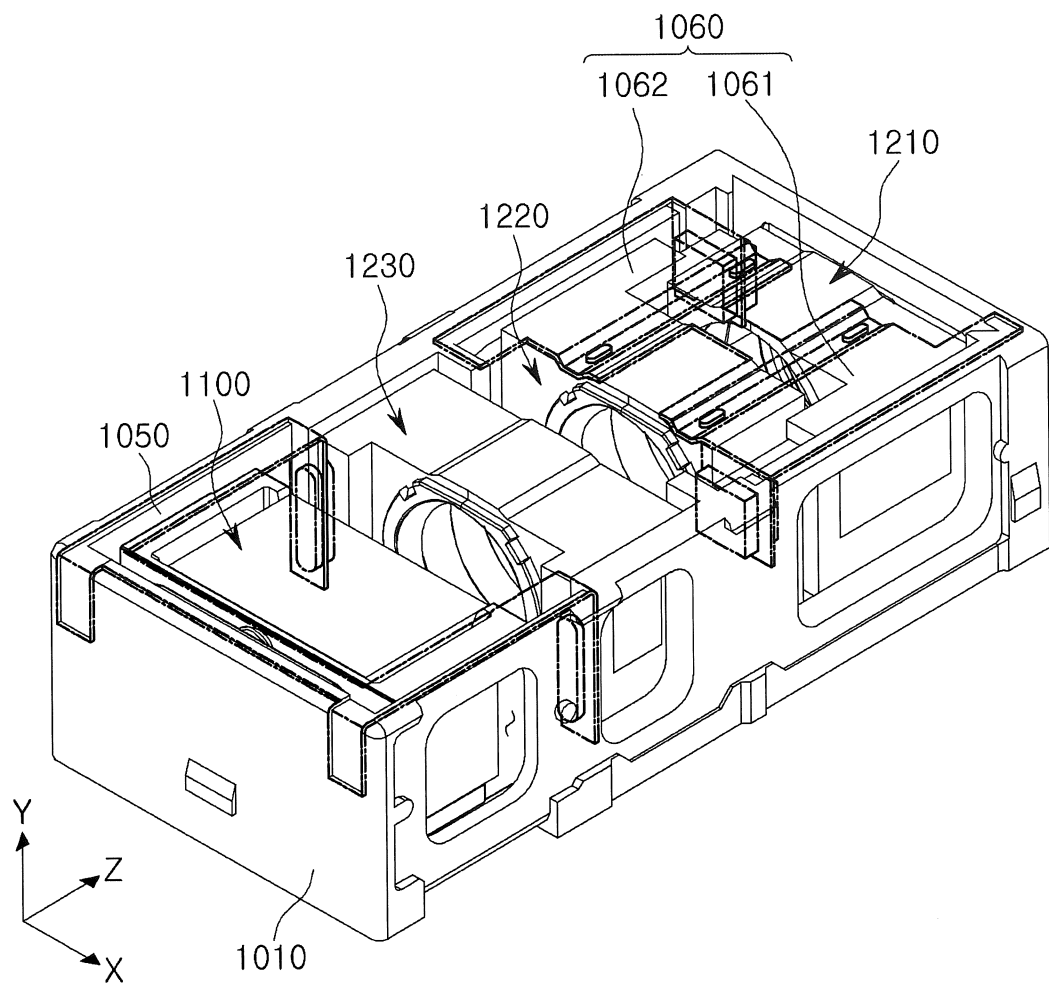


FIG. 11A

14/27

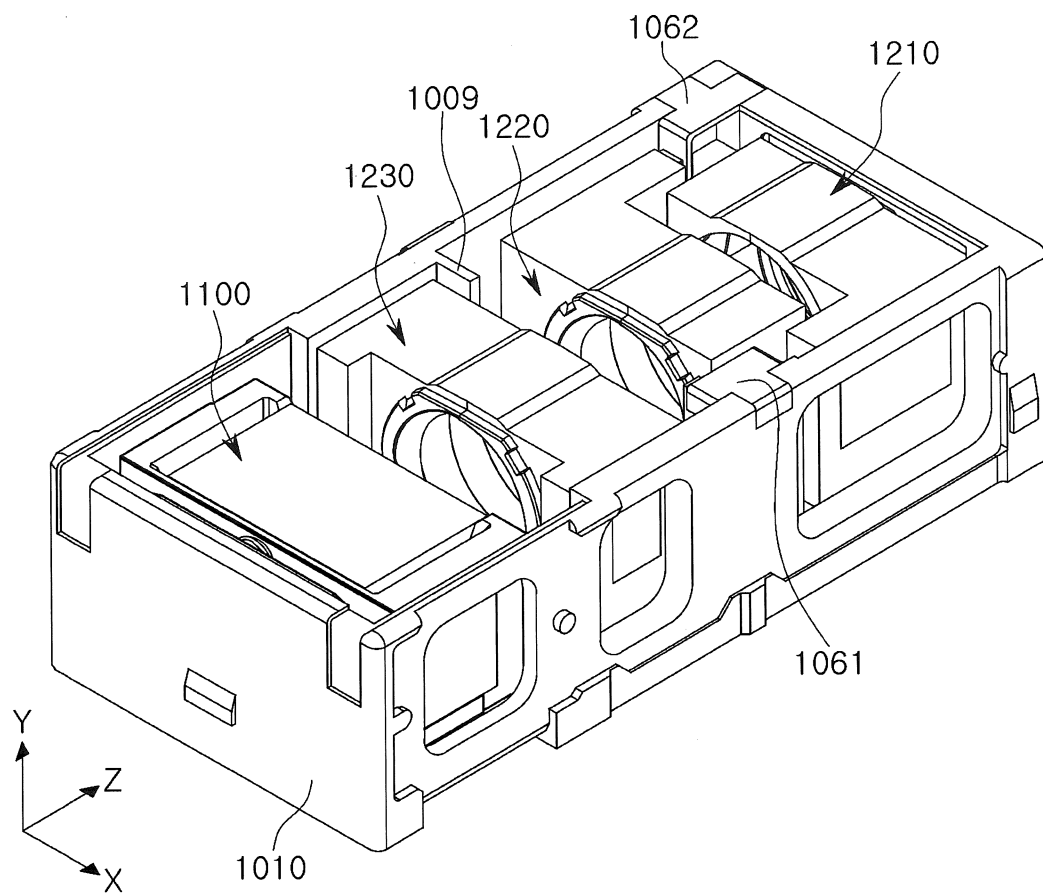


FIG. 11B

16/27

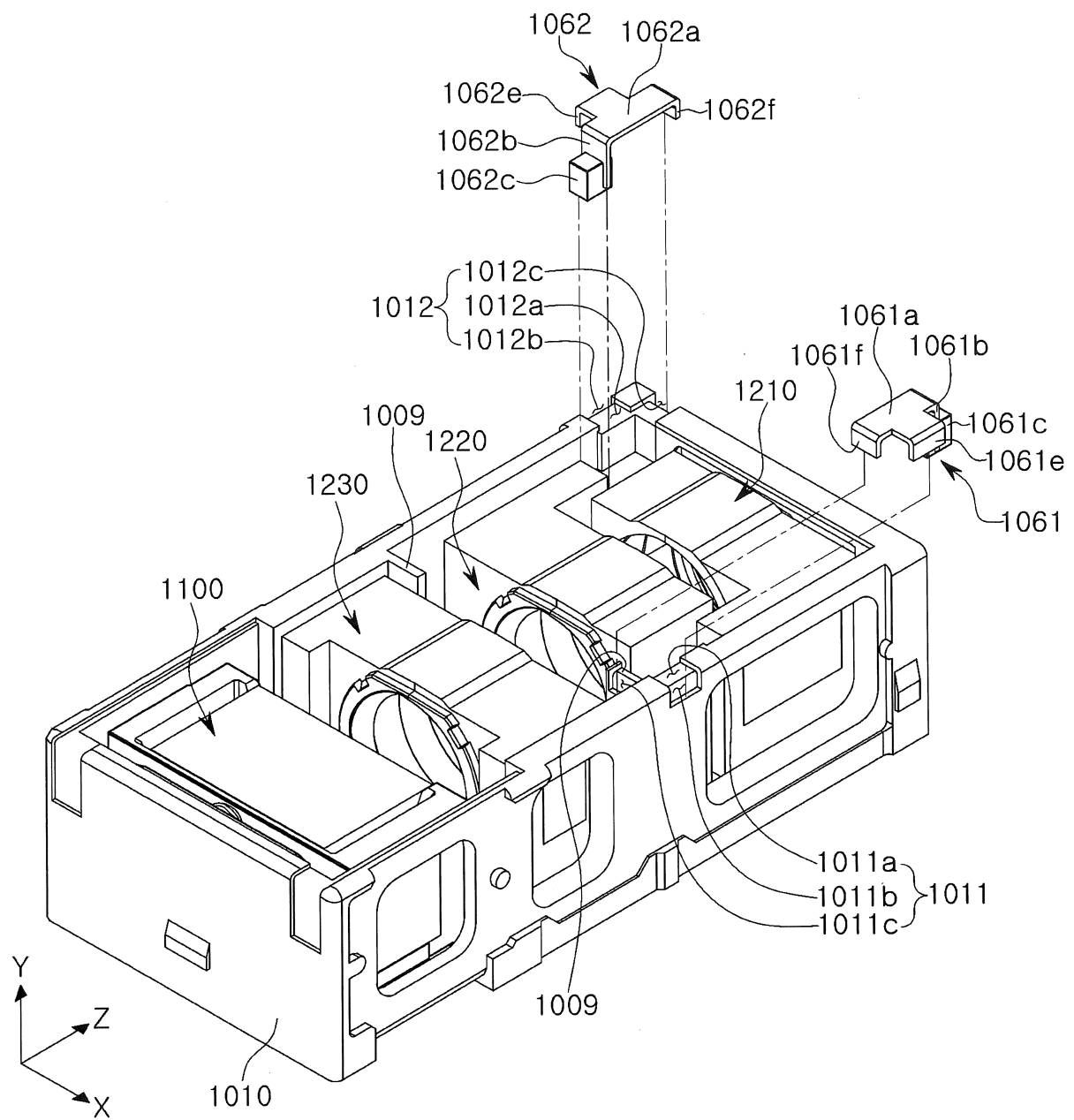


FIG. 12B

17/27

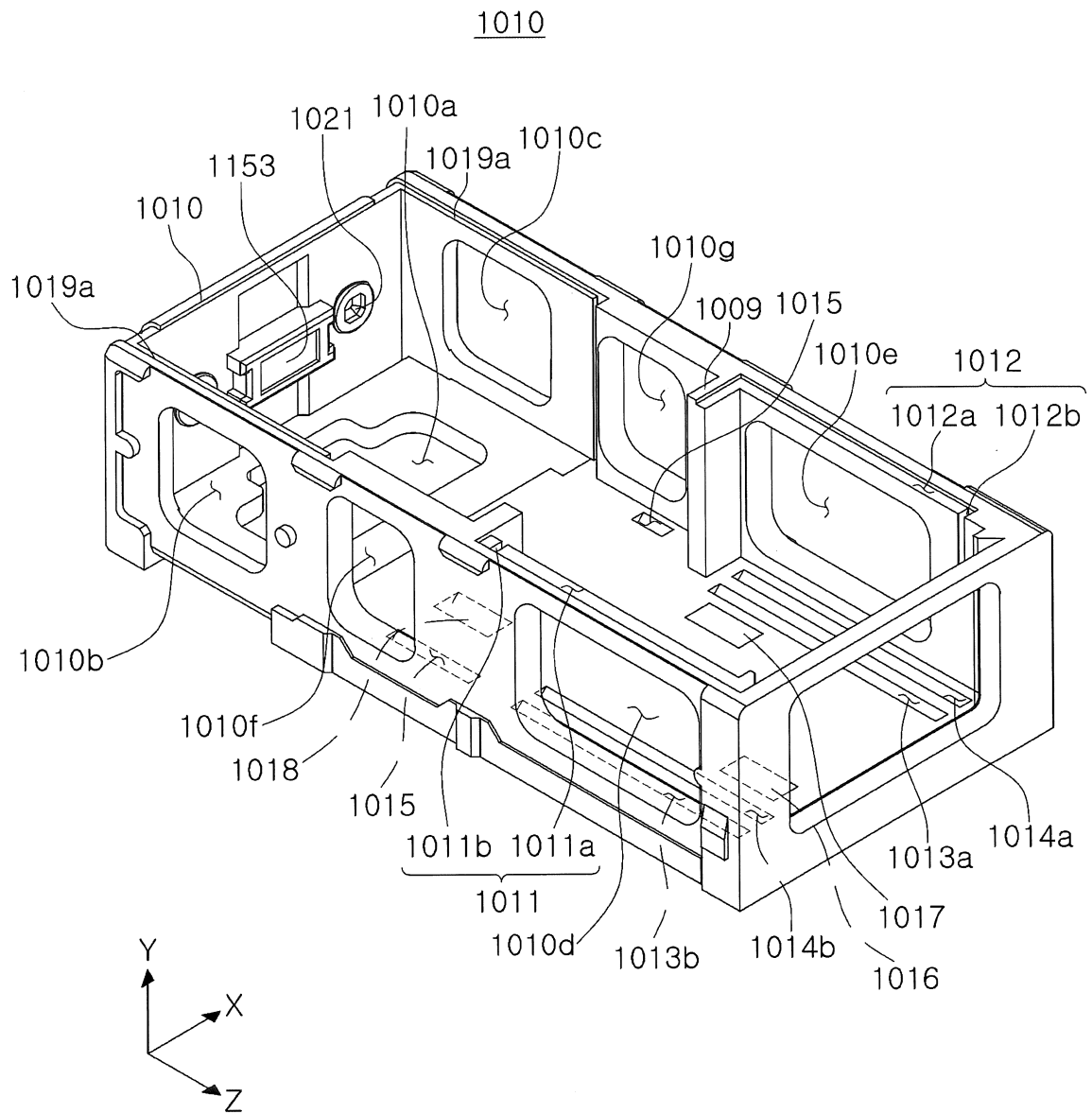


FIG. 13A

18/27

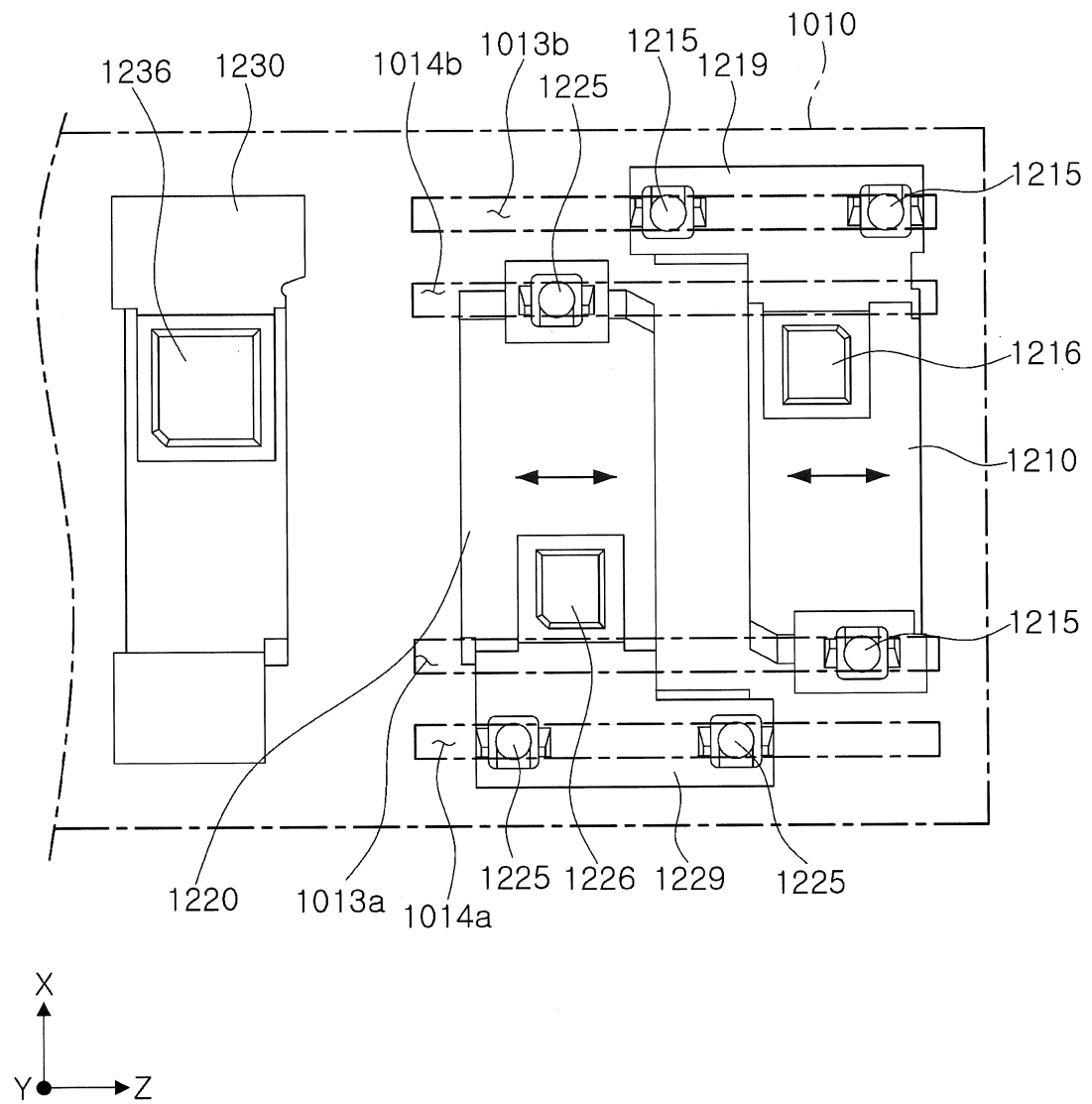


FIG. 13B

19/27

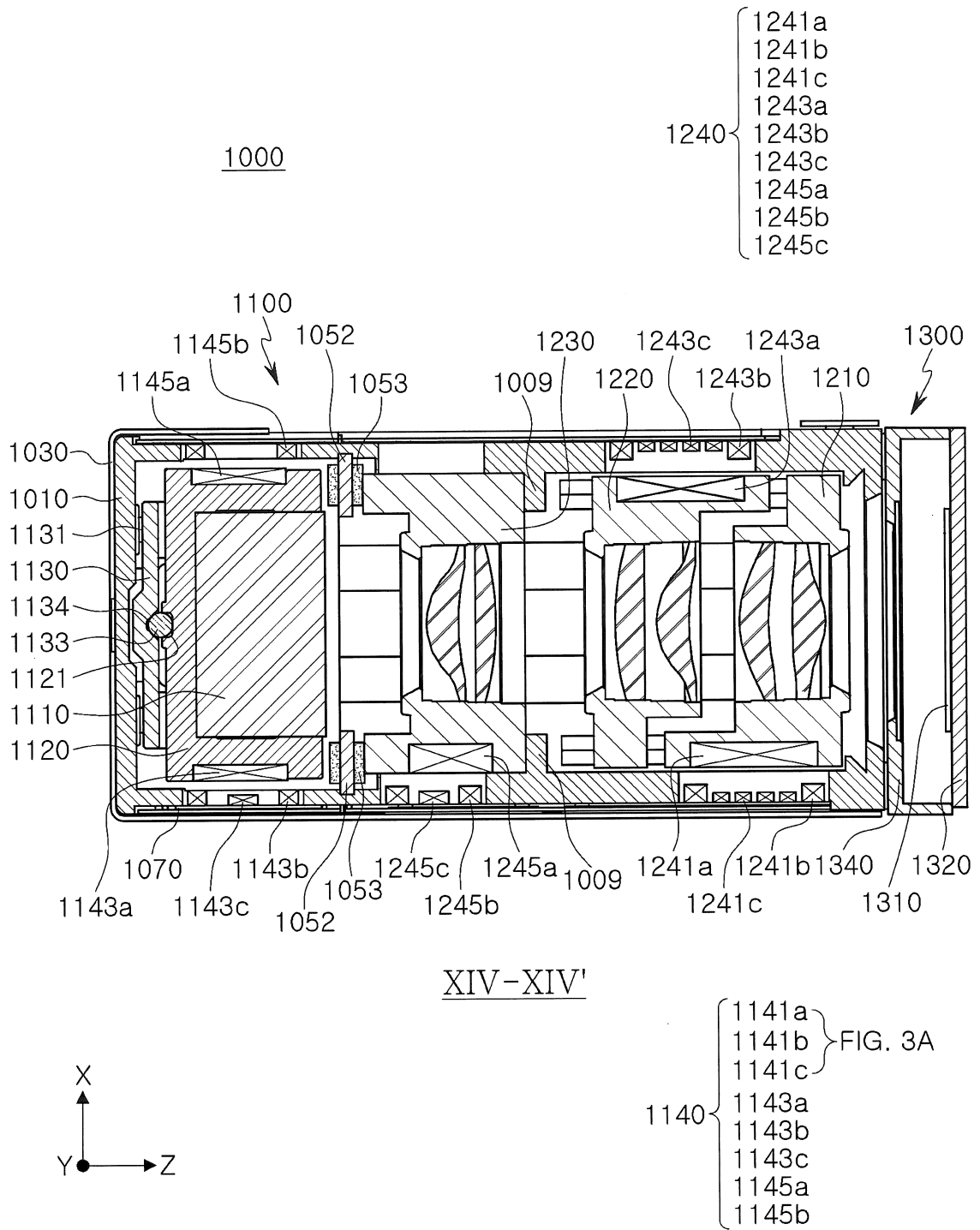


FIG. 14

20/27

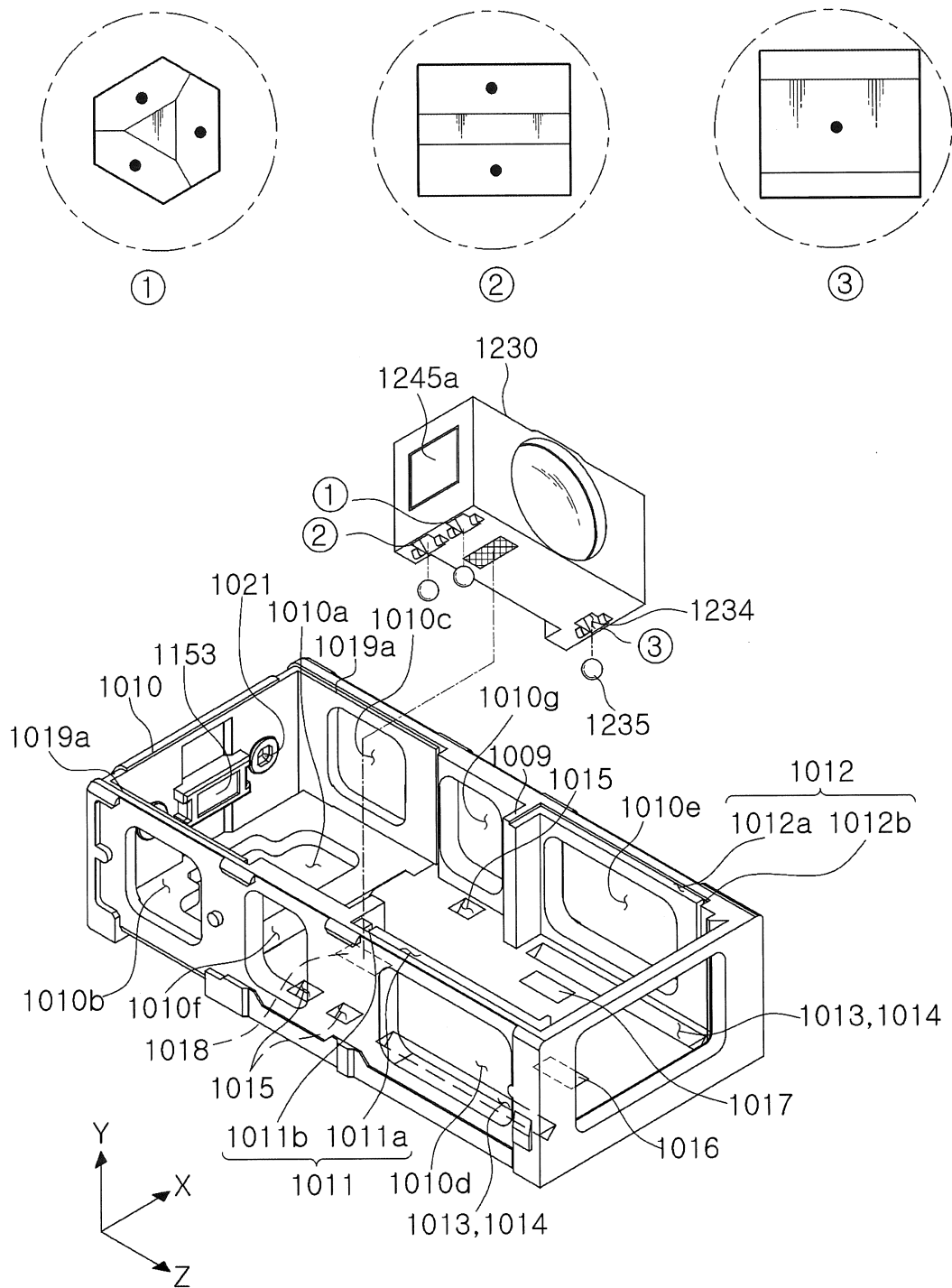


FIG. 15

21/27

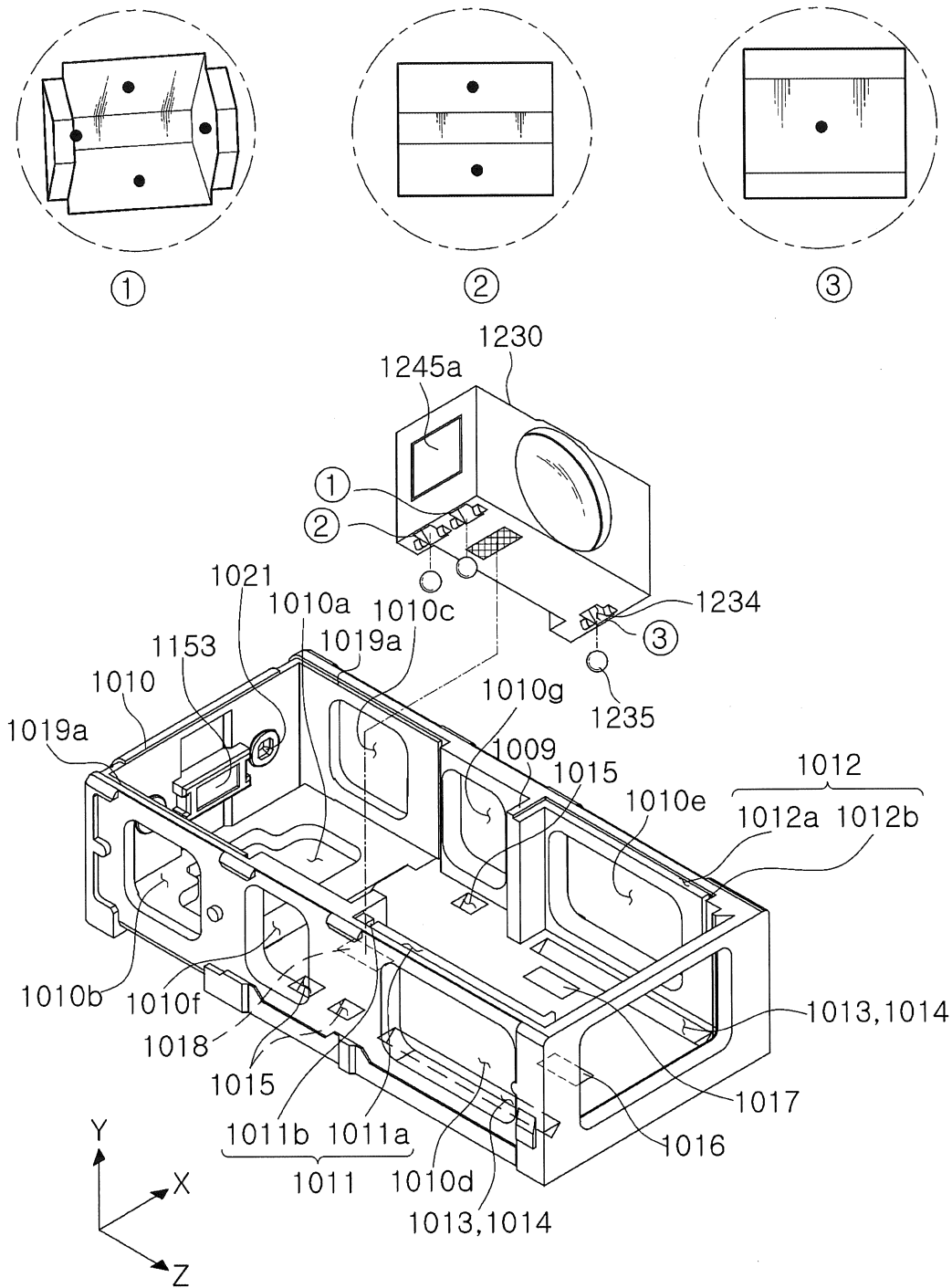


FIG. 16

22/27

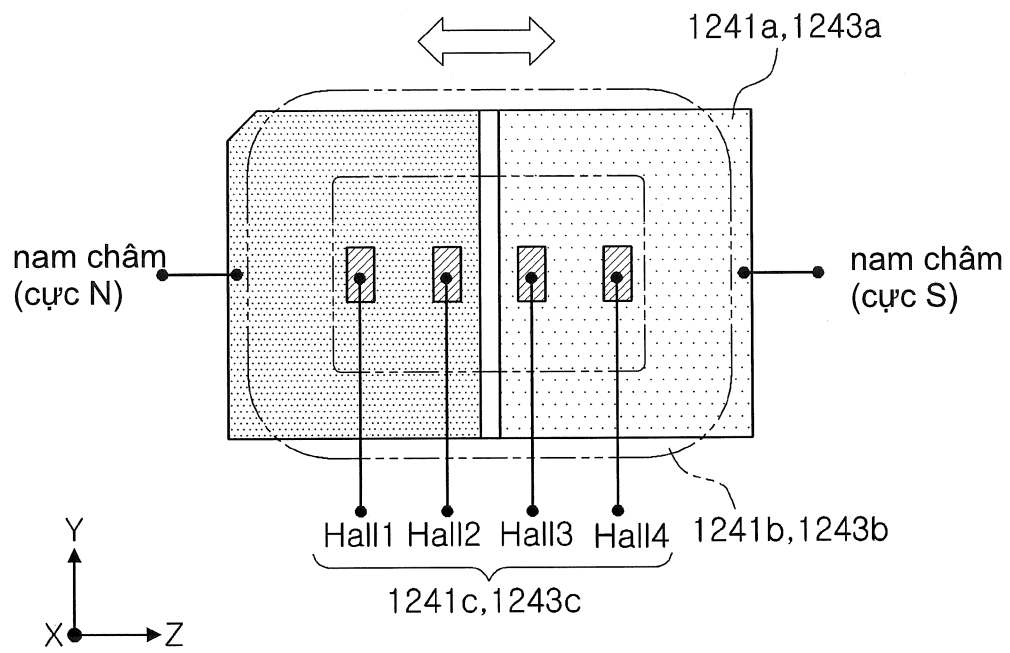


FIG. 17

23/27

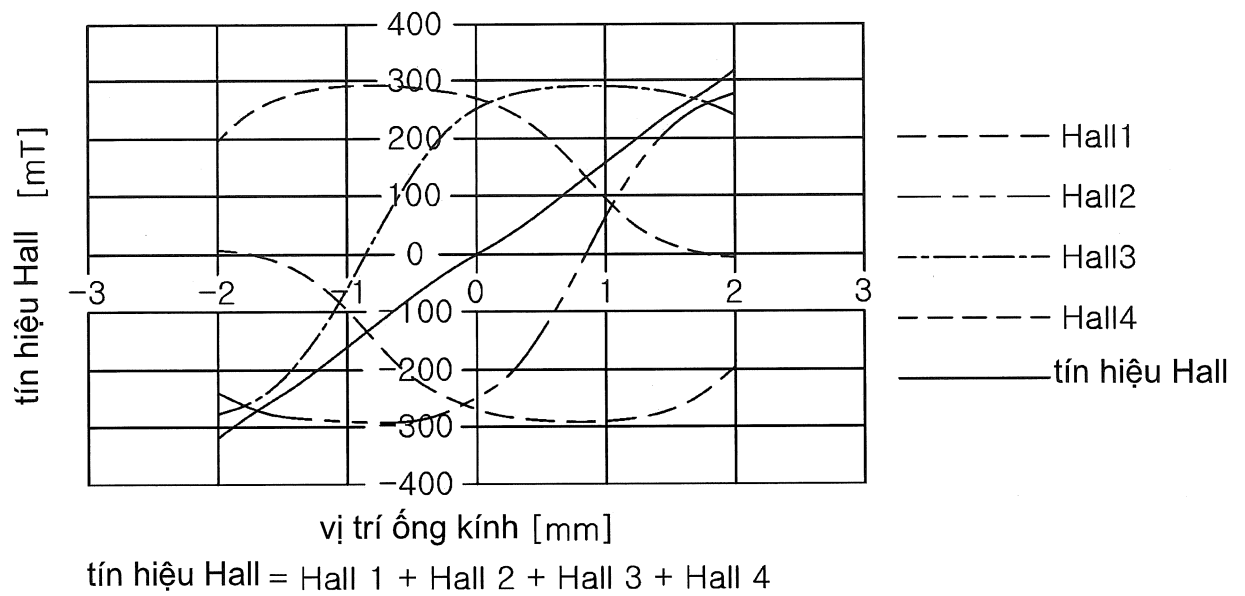


FIG. 18

24/27

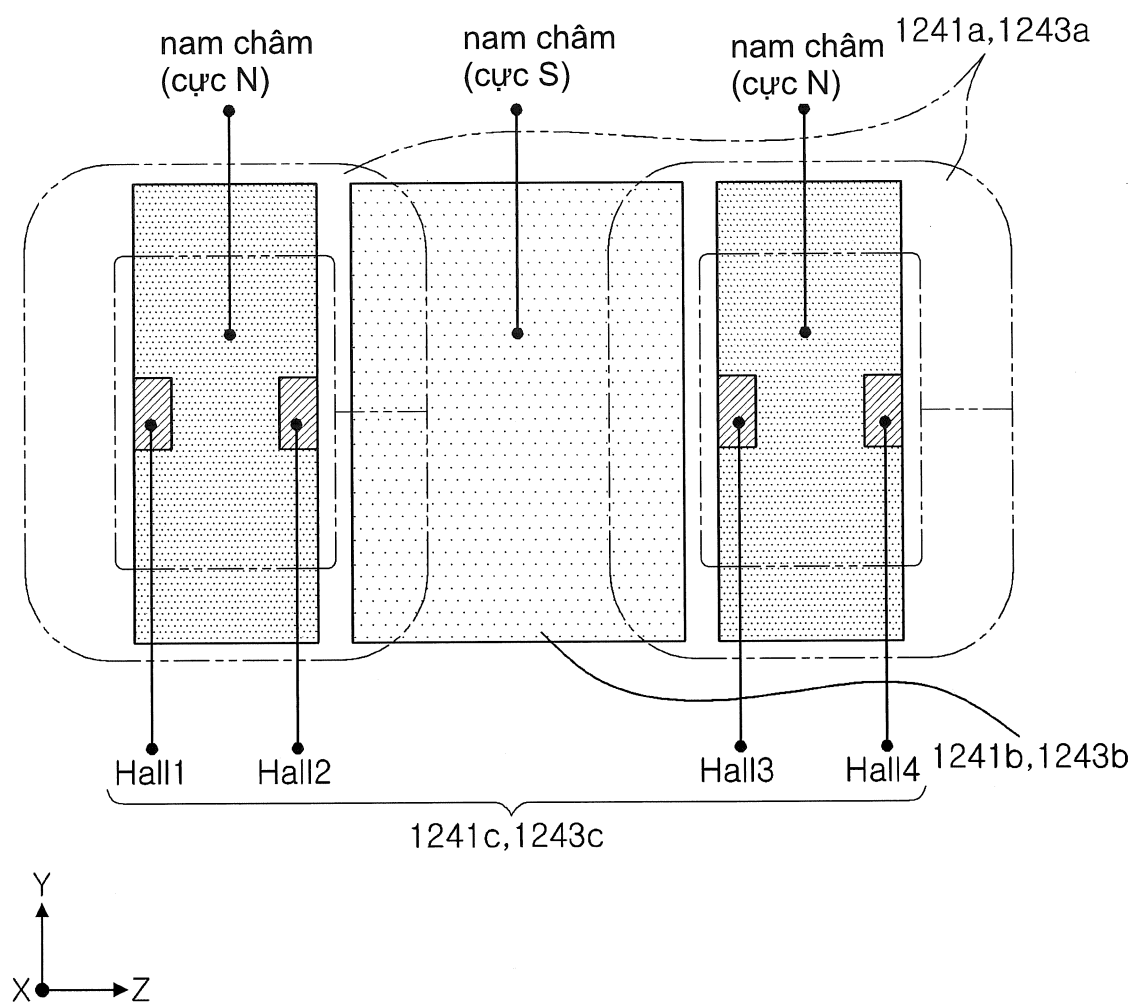
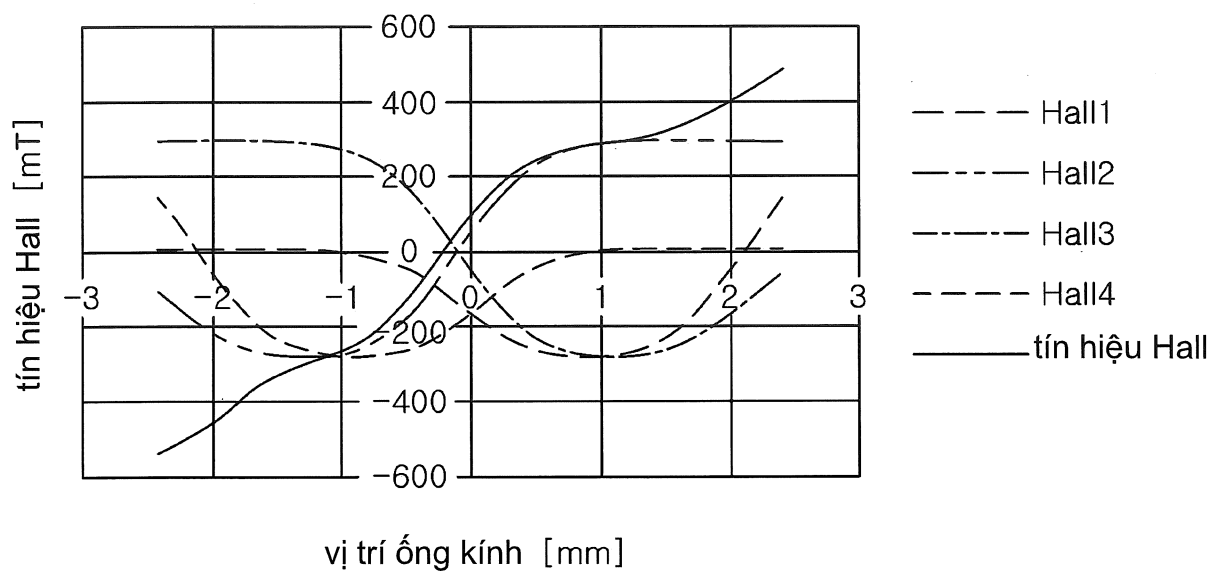


FIG. 19

25/27



$$\text{tín hiệu Hall} = (\text{Hall 1} + \text{Hall 2}) - (\text{Hall 3} + \text{Hall 4})$$

FIG. 20

26/27

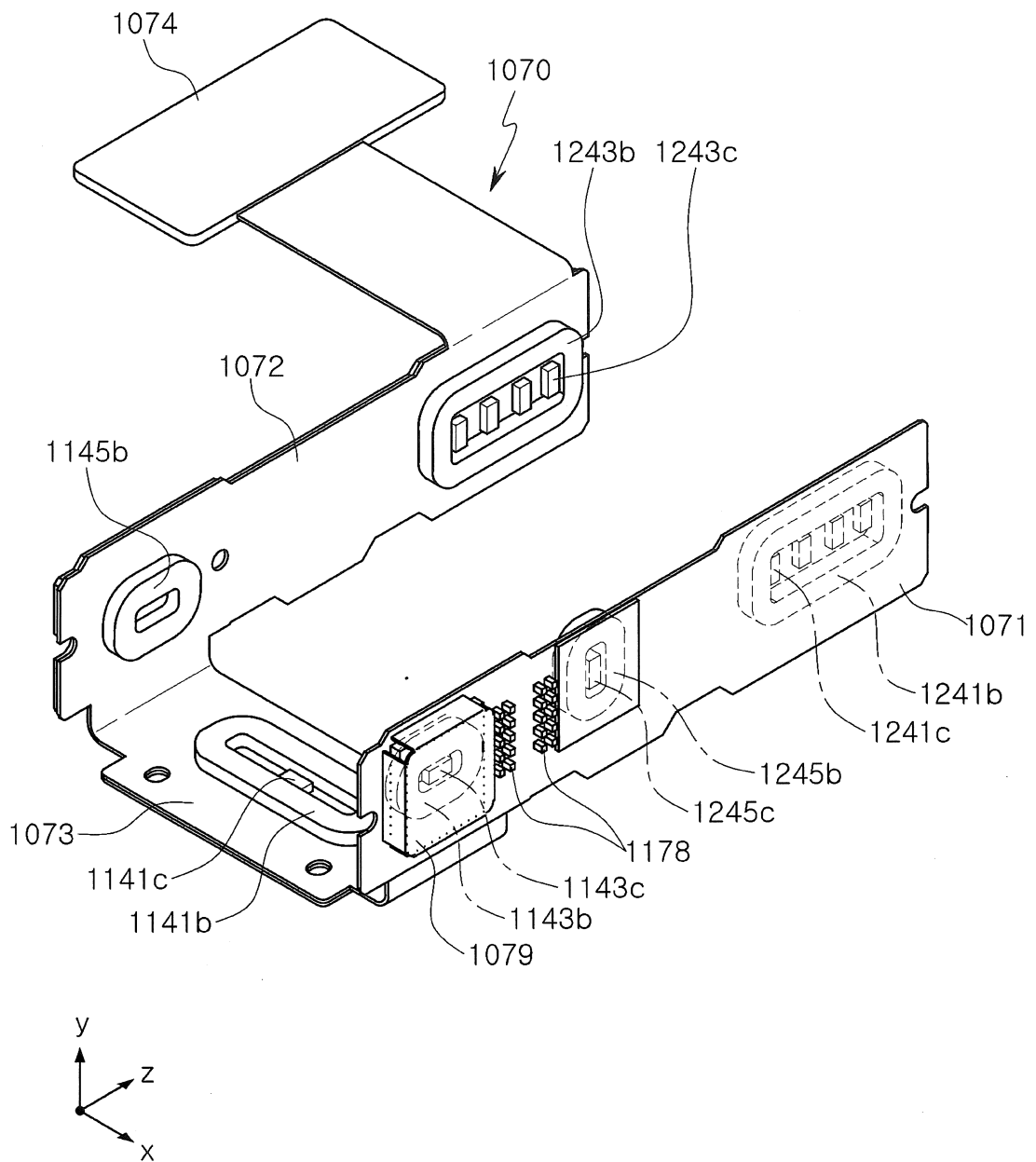


FIG. 21

27/27

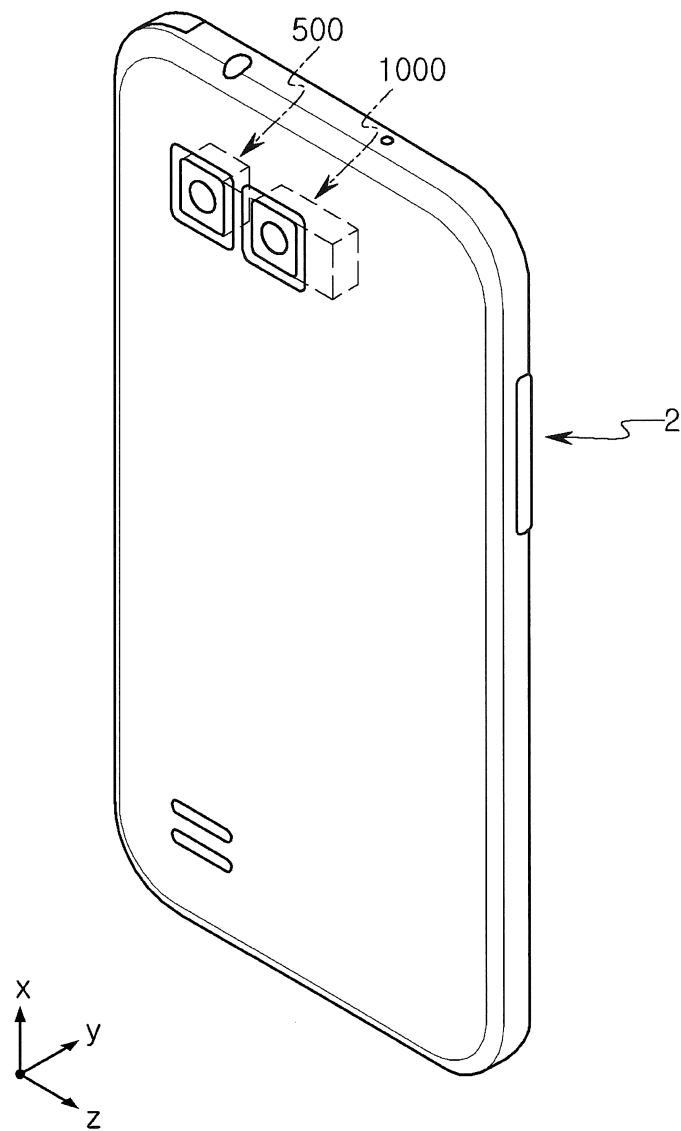


FIG. 22