



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0049328

(51)^{2020.01} G03B 17/12; G02B 3/12; G02B 7/02 (13) B

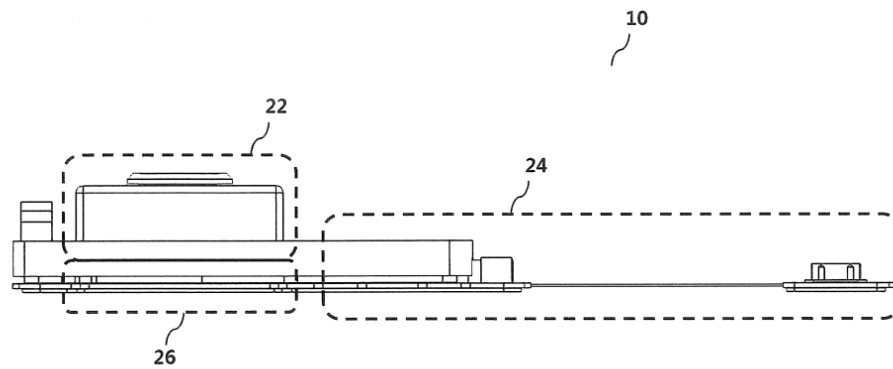
(21) 1-2020-02865 (22) 14/12/2017
(86) PCT/KR2017/014746 14/12/2017 (87) WO2019/088353 09/05/2019
(30) 10-2017-0145351 02/11/2017 KR
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/08/2020 389A
(73) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)
30, Magokjungang 10-ro, Gangseo-gu, Seoul, 07796, Republic of Korea
(72) CHOI, Yong Bok (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÔĐUN CAMERA VÀ THIẾT BỊ QUANG HỌC BAO GỒM THẤU KÍNH LỎNG

(21) 1-2020-02865

(57) Sáng chế đề cập đến môđun camera và thiết bị quang học. Môđun camera theo một phương án bao gồm bộ phận thấu kính lỏng bao gồm hốc, chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn được bố trí trong hốc, “n” điện cực riêng (n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2), và điện cực chung, phần giao tiếp được tạo ra giữa chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn, bảng mạch chính bao gồm phần tử tạo thành mạch điều khiển để điều khiển hoạt động của bộ phận thấu kính lỏng, và giá đỡ được ghép nối với bảng mạch chính sao cho khu vực hở của lỗ gài để gài bộ phận thấu kính lỏng được bố trí dọc theo cạnh thứ nhất của bảng mạch chính.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án đề cập đến thấu kính lỏng, môđun camera, và thiết bị quang học. Cụ thể hơn, các phương án đề cập đến thấu kính lỏng, tiêu cự của thấu kính này có thể được điều chỉnh sử dụng điện, môđun camera, và thiết bị quang học.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Người dùng thiết bị xách tay có mong muốn đối với các thiết bị quang học mà thể hiện độ phân giải cao và kích thước nhỏ và có các chức năng chụp ảnh khác nhau (ví dụ, các chức năng phóng to/thu nhỏ quang học, lấy nét tự động (auto-focusing, AF), và hiệu chỉnh rung (handshaking correction) hoặc ổn định ảnh quang học (optical image stabilization, OIS)). Mặc dù các chức năng chụp ảnh này có thể được thực hiện bằng cách kết hợp một số thấu kính và di chuyển trực tiếp các thấu kính, nhưng kích thước của thiết bị quang học có thể bị tăng lên khi số lượng thấu kính được tăng lên.

Các chức năng lấy nét tự động và hiệu chỉnh rung được thực hiện bằng cách di chuyển hoặc làm nghiêng một số môđun thấu kính, mà được cố định vào giá đỡ thấu kính và được căn thẳng với trục quang học, dọc theo trục quang học hoặc theo chiều vuông góc với trục quang học, và thiết bị dẫn động thấu kính riêng biệt được sử dụng để dẫn động các môđun thấu kính. Tuy nhiên, thiết bị dẫn động thấu kính thể hiện mức tiêu thụ năng lượng cao, và nắp kính cần được bổ sung riêng rẽ vào môđun camera để bảo vệ thiết bị dẫn động thấu kính, vì vậy làm tăng tổng độ dày.

Do đó, việc nghiên cứu đã được tiến hành trên thấu kính lỏng, mà thực hiện các chức năng lấy nét tự động và hiệu chỉnh rung bằng cách điều chỉnh bằng điện độ cong của phần giao tiếp của hai loại chất lỏng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án của sáng chế là đề xuất môđun camera và thiết bị quang học, mà bao gồm thấu kính lỏng có cấu trúc tối ưu để tăng hiệu năng camera.

Các mục đích kỹ thuật cần đạt được bởi các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở mục đích kỹ thuật nêu trên, và các mục đích kỹ thuật không được nêu khác sẽ được hiểu rõ từ phần mô tả sau đây bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án,

môđun camera có thể bao gồm giá đỡ bao gồm bề mặt bên thứ nhất có phần hở thứ nhất và bề mặt bên thứ hai có phần hở thứ hai mà đối diện phần hở thứ nhất theo chiều vuông góc với chiều trục quang học (ví dụ, vuông góc với trục quang học của thấu kính (ví dụ, thấu kính lõng) hoặc bộ phận thấu kính (ví dụ, bộ phận thấu kính lõng) của môđun camera), bộ phận thấu kính thứ nhất được bố trí trong giá đỡ, bộ phận thấu kính thứ hai được bố trí trong giá đỡ, bộ phận thấu kính lõng được bố trí giữa bộ phận thấu kính thứ nhất và bộ phận thấu kính thứ hai, ít nhất một phần của bộ phận thấu kính lõng được bố trí trong phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai trong giá đỡ, và bảng mạch chính được bố trí dưới giá đỡ, các phần tử mạch và cảm biến ảnh được bố trí trên bảng mạch chính, trong đó bảng mạch chính bao gồm cạnh dài thứ nhất, cạnh dài thứ hai ngược với cạnh dài thứ nhất, và cạnh ngắn được bố trí giữa cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai để nối cạnh dài thứ nhất với cạnh dài thứ hai (cạnh ngắn có thể có độ dài mà nhỏ hơn độ dài của mỗi cạnh dài trong số cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai). Phần hở thứ nhất có thể được để hở về phía cạnh dài thứ nhất của bảng mạch chính, và phần hở thứ hai có thể được để hở về phía cạnh dài thứ hai của bảng mạch chính. Điều này có nghĩa là, giá đỡ có thể được sắp xếp sao cho đường (ảo hoặc tưởng tượng) kéo dài ra ngoài khỏi phần hở thứ nhất kéo dài qua cạnh dài thứ nhất của bảng và đường (ảo hoặc tưởng tượng) kéo dài ra ngoài khỏi phần hở thứ hai kéo dài qua cạnh dài thứ hai của bảng.

Theo một số phương án, bộ phận thấu kính lõng có thể được luồn qua ít nhất một phần hở trong số phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai, và một phần của bộ phận thấu kính lõng có thể nhô từ ít nhất một bề mặt trong số bề mặt bên thứ nhất và bề mặt bên thứ hai của giá đỡ.

Theo một số phương án, bộ phận thấu kính lỏng có thể có độ dày tâm nhỏ hơn kích thước của phần hở thứ nhất trong giá đỡ liên quan đến chiều trục quang học (ví dụ, theo chiều song song với trục quang học của bộ phận thấu kính lỏng).

Theo một số phương án, các phần tử mạch có thể không chông lên mặt phẳng ảo, mà đi qua phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai, theo chiều trục quang học (ví dụ, theo chiều song song với trục quang học của bộ phận thấu kính lỏng).

Theo một số phương án, bộ phận thấu kính lỏng có thể bao gồm thấu kính lỏng, và thấu kính lỏng có thể bao gồm tấm thứ nhất bao gồm hốc trong đó chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn được bố trí, điện cực riêng được bố trí trên một bề mặt của tấm thứ nhất, và điện cực chung được bố trí trên một bề mặt khác của tấm thứ nhất.

Theo một số phương án, bộ phận thấu kính lỏng có thể còn bao gồm tấm nền nối thứ nhất được bố trí trên thấu kính lỏng và được tạo cấu hình để nối điện điện cực chung và bảng mạch chính với nhau, tấm nền nối thứ hai được bố trí trên thấu kính lỏng và được tạo cấu hình để nối điện điện cực riêng và bảng mạch chính với nhau, bề mặt bên thứ nhất được bố trí tại cạnh dài thứ nhất và bề mặt bên thứ hai được bố trí tại cạnh dài thứ hai, và tấm nền nối thứ nhất có thể bao gồm phần uốn thứ nhất, mà được nối với điện cực chung, uốn cong về phía bảng mạch chính, và được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lỏng (ví dụ, được sắp hàng, theo chiều vuông góc với trục quang học và song song với bề mặt trên của bảng mạch chính, với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lỏng).

Theo một số phương án, tấm nền nối thứ hai có thể bao gồm phần uốn thứ hai, mà được nối với điện cực riêng, uốn cong về phía bảng mạch chính, và được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ hai của bộ phận thấu kính lỏng (ví dụ, được sắp hàng, theo chiều vuông góc với trục quang học và song song với bề mặt trên của bảng mạch chính, với tâm của bề mặt bên thứ hai của bộ phận thấu kính lỏng).

Theo một số phương án, môđun camera có thể còn bao gồm phần đệm thứ nhất được tạo cấu hình để được nối điện với tấm nền nối thứ nhất. Phần đệm thứ nhất có

thể được bố trí trên bảng mạch chính ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lõng (ví dụ, được sắp hàng, theo chiều vuông góc với trục quang học và song song với bề mặt trên của bảng mạch chính, với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lõng), và mở rộng ra xa các phần tử mạch (xem, ví dụ, Fig.4). Ví dụ, phân đệm thứ nhất có thể bao gồm nhiều đệm, một đệm trong số đó gần các phần tử mạch nhất và cũng được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lõng trong khi các đệm còn lại được bố trí ở các vị trí mở rộng ra xa các phần tử mạch hơn (ví dụ, đệm mà gần nhất với đệm ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lõng cũng là đệm gần nhất thứ hai với các phần tử mạch, đệm gần nhất với đệm đó là đệm gần nhất thứ ba với các phần tử mạch, v.v.).

Theo một số phương án, giá đỡ có thể bao gồm lỗ thứ nhất để chứa bộ phận thấu kính thứ nhất trong đó và lỗ thứ hai để chứa bộ phận thấu kính thứ hai trong đó, lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai chồng lên nhau theo chiều trục quang học (ví dụ, theo chiều song song với trục quang học của bộ phận thấu kính lõng).

Theo một số phương án, môđun camera có thể còn bao gồm đế giữa được bố trí giữa giá đỡ và bảng mạch chính.

Theo một số phương án, môđun camera có thể còn bao gồm đế cảm biến được bố trí giữa đế giữa và bảng mạch chính, bộ lọc chặn ánh sáng hồng ngoại được bố trí trên đế cảm biến.

Theo một số phương án, đế giữa có thể bao gồm phần hở mà một phần của giá đỡ được gài vào đó.

Theo một số phương án, giá đỡ có thể bao gồm tấm trên, tấm dưới, và thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai để liên kết tấm trên và tấm dưới, và đế giữa có thể có độ dày lớn hơn độ dày ngoài của tấm dưới của giá đỡ.

Theo một số phương án, môđun camera có thể còn bao gồm nắp để che bề mặt trên và bề mặt bên của giá đỡ, tấm nền nổi thứ nhất có thể là tấm kim loại, tấm kim loại này có thể bao gồm cực nổi dưới được tạo cấu hình để được nối điện với bảng

mạch chính và cực nối trên được tạo cấu hình để được nối điện với thấu kính lõng, và môđun camera có thể còn bao gồm vật liệu ngăn cách được bố trí trên tấm kim loại trong khu vực đối diện bề mặt bên phía trong của nắp.

Theo một số phương án, vật liệu ngăn cách có thể được bố trí để mở rộng đến khu vực mà được định vị dưới thấu kính lõng.

Theo một phương án khác, môđun camera có thể bao gồm giá đỡ bao gồm bề mặt bên thứ nhất có phần hở thứ nhất và bề mặt bên thứ hai có phần hở thứ hai, phần hở thứ hai đối diện phần hở thứ nhất theo chiều vuông góc với chiều trục quang học (ví dụ, vuông góc với trục quang học của thấu kính (ví dụ, thấu kính lõng) hoặc bộ phận thấu kính (ví dụ, bộ phận thấu kính lõng) của môđun camera), bộ phận thấu kính thứ nhất được bố trí trong giá đỡ, bộ phận thấu kính thứ hai được bố trí trong giá đỡ, bộ phận thấu kính lõng được bố trí giữa bộ phận thấu kính thứ nhất và bộ phận thấu kính thứ hai, ít nhất một phần của bộ phận thấu kính lõng được bố trí trong phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai trong giá đỡ, bảng mạch chính được bố trí dưới giá đỡ, các phần tử mạch và cảm biến ảnh được bố trí trên bảng mạch chính, và để giữa được bố trí giữa bộ phận thấu kính lõng và bảng mạch chính, một phần của giá đỡ được gài vào để giữa.

Theo một số phương án, môđun camera có thể còn bao gồm đế cảm biến được bố trí giữa đế giữa và bảng mạch chính, bộ lọc chặn ánh sáng hồng ngoại được bố trí trên đế cảm biến.

Theo một số phương án, đế giữa có thể có độ dài lớn hơn so với độ dài của giá đỡ theo chiều từ phần hở thứ nhất đến phần hở thứ hai. Theo một phương án nữa, thiết bị quang học bao gồm môđun camera, bộ phận hiển thị để kết xuất ảnh, pin để cấp điện năng cho môđun camera, và vỏ bọc trong đó môđun camera, bộ phận hiển thị, và pin được lắp.

Các khía cạnh được mô tả trên đây chỉ là một số trong số các phương án, và các phương án khác nhau trong đó các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế được phản ánh có thể thu được và được hiểu dựa trên phần mô tả chi tiết dưới đây của các phương án bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng.

Hiệu quả của sáng chế

Các hiệu quả của thiết bị theo các phương án sẽ được mô tả như sau.

Với môđun camera và thiết bị quang học bao gồm thấu kính lõng, theo một phương án, không có nguy cơ hoặc có nguy cơ hư hỏng tối thiểu đối với các phần tử trên bảng mạch chính trong suốt quá trình thực hiện việc căn chỉnh chủ động, và việc căn chỉnh thứ hai có thể được hoàn thành một cách thích hợp. Ngoài ra, có thể làm giảm khó khăn của quy trình hàn tấm nền nối vào bảng mạch chính và có thể ngăn chặn hoặc hạn chế sự xuất hiện hư hỏng đối với các phần tử.

Ngoài ra, nhờ tối thiểu hóa hiện tượng thay đổi hoặc biến dạng do ứng suất của chất kết dính giữa thấu kính lõng và giá đỡ, nên có thể tăng hiệu năng của môđun camera.

Ngoài ra, có thể cho phép đồ gá thực hiện một cách ổn định việc kẹp bằng cách lắp đế giữa có độ dày đủ vào giá đỡ dựa trên việc thực hiện căn chỉnh chủ động.

Các hiệu quả thu được bởi các phương án không bị giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả không được nêu khác sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng từ phần mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[1] Fig.1 là hình vẽ để giải thích một ví dụ về môđun camera theo một phương án của sáng chế.

[2] Fig.2 là hình vẽ chi tiết rời minh họa môđun camera trên Fig.1.

[3] Fig.3 là hình phối cảnh minh họa môđun camera được minh họa trên Fig. 1.

[4] Fig.4 là hình phối cảnh minh họa trạng thái trong đó một số thành phần được loại bỏ khỏi môđun camera được minh họa trên Fig.3.

[5] Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa môđun camera được minh họa trên Fig.4.

[6] Fig.6 là sơ đồ khối minh họa môđun camera ngắn gọn.

[7] Fig.7 là hình vẽ để giải thích thấu kính lõng, phần giao tiếp của thấu kính này được điều chỉnh để tương ứng với điện áp kích thích.

[8] Fig.8 là hình vẽ để giải thích thấu kính lõng theo một phương án của sáng chế.

[9] Fig.9 là hình chiếu bằng minh họa môđun camera được minh họa trên Fig.4.

[10] Fig.10 là hình vẽ minh họa giá đỡ và đế giữa chi tiết hơn.

[11] Fig.11 là hình vẽ để giải thích giá đỡ và đế giữa theo một phương án của sáng chế.

[12] Fig.12 là hình vẽ để giải thích tấm nền nối điện cực chung theo một phương án của sáng chế.

[13] Fig.13 là hình vẽ để giải thích bộ phận thấu kính lõng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án làm ví dụ sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau và có thể có nhiều dạng khác nhau, và các phương án cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ và sẽ được mô tả chi tiết ở đây. Tuy nhiên, điều này không được dự định để giới hạn các phương án ở các phương án cụ thể này, và phương án nên được hiểu là bao gồm tất cả các sự cải biến, tương đương, và thay thế nằm trong mục đích và phạm vi kỹ thuật của các phương án.

Mặc dù các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” và tương tự có thể được sử dụng để mô tả các phần tử khác nhau, nhưng các phương án sẽ không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này được sử dụng để phân biệt giữa các phần tử tương tự. Ngoài ra, các thuật ngữ, mà được xác định đặc biệt khi xét đến các cấu hình và các hoạt động của các phương án, được đưa ra chỉ để giải thích các phương án, và không giới hạn phạm vi của các phương án.

Trong phần mô tả sau đây của các phương án, cần hiểu rằng, khi mỗi phần tử được gọi là được tạo ra "trên" hoặc "dưới" phần tử khác, thì nó có thể ở ngay "trên" hoặc "dưới" phần tử khác đó hoặc được tạo ra gián tiếp với một hoặc nhiều phần tử xen giữa giữa chúng. Ngoài ra, cũng sẽ hiểu rằng "trên" hoặc "dưới" phần tử có thể có nghĩa là hướng về phía trên và hướng về phía dưới của phần tử đó.

Ngoài ra, các thuật ngữ liên quan "đỉnh/cao hơn/phía trên", "đáy/thấp hơn/dưới" và tương tự trong phần mô tả và trong yêu cầu bảo hộ có thể được sử dụng để phân biệt giữa một vật chất hoặc phần tử bất kỳ các vật chất hoặc các phần tử khác và không nhất thiết để mô tả mối quan hệ vật lý hoặc logic bất kỳ giữa các vật chất hoặc các phần tử hoặc thứ tự cụ thể.

Fig.1 là hình vẽ để giải thích một ví dụ về môđun camera theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, môđun camera 10 có thể bao gồm cụm thấu kính 22 bao gồm thấu kính lõng và các thấu kính, mạch điều khiển 24, và cảm biến ảnh 26.

Thấu kính lõng có thể bao gồm chất lõng dẫn, chất lõng không dẫn, tấm thứ nhất, và khối điện cực. Tấm thứ nhất có thể bao gồm hốc trong đó chất lõng dẫn và chất lõng không dẫn được chứa. Khối điện cực có thể được nối điện với nguồn điện ngoài để thay đổi phần giao tiếp của chất lõng dẫn và chất lõng không dẫn khi nhận điện áp. Thấu kính lõng có thể còn bao gồm lớp ngăn cách được bố trí trên khối điện cực để ngăn không cho điện cực tiếp xúc với chất lõng không dẫn.

Môđun camera, mà thấu kính lõng được áp dụng vào, có thể bao gồm bộ điều khiển, bộ điều khiển này điều khiển điện áp cần được đặt vào khối điện cực. Khối điện cực có thể bao gồm điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, và điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai có thể bao gồm ít nhất một khối điện cực. Điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai có thể tương tác điện từ với nhau để thay đổi phần giao tiếp của chất lõng dẫn và chất lõng không dẫn.

Cụm thấu kính 22 có thể bao gồm các thấu kính. Cụm thấu kính 22 có thể được tạo cấu hình với các thấu kính bao gồm thấu kính lõng, và tiêu cự của thấu kính

lồng có thể được điều chỉnh để tương ứng với điện áp kích thích được đặt lên điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai. Môđun camera 10 có thể còn bao gồm mạch điều khiển 24 để cấp điện áp kích thích cho thấu kính lỏng. Điện cực thứ nhất có thể là điện cực riêng, và điện cực thứ hai có thể là điện cực chung.

Môđun camera 10 có thể bao gồm các mạch 24 và 26 mà được bố trí trên bảng mạch in (printed circuit board, PCB) đơn lẻ và cụm thấu kính 22 bao gồm các thấu kính, nhưng điều này chỉ được đưa ra làm ví dụ, và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Cấu hình của mạch điều khiển 24 có thể được thiết kế theo các cách khác nhau theo các đặc điểm kỹ thuật được yêu cầu trong thiết bị quang học. Cụ thể, để làm giảm độ lớn của điện áp hoạt động được đặt vào cụm thấu kính 22, mạch điều khiển 24 có thể được thực thi trong một chip đơn lẻ. Nhờ đó, kích thước của thiết bị quang học, mà được lắp trong thiết bị xách tay, có thể được giảm bớt thêm nữa.

Môđun camera 10 có thể có trong thiết bị quang học. Thiết bị quang học có thể bao gồm vỏ bọc trong đó ít nhất một loại trong số môđun camera, bộ phận hiển thị, môđun truyền thông, bộ phận bộ nhớ lưu trữ, hoặc pin được lắp.

Fig.2 là hình vẽ chi tiết rời minh họa môđun camera 10.

Dựa vào Fig.2, môđun camera 10 có thể bao gồm nắp thứ nhất 31, bộ phận thấu kính thứ nhất 32, giá đỡ 33, bộ phận thấu kính thứ hai 34, đế giữa 35, đế cảm biến 36, bộ lọc 37, nắp thứ hai 38, bảng mạch chính 39, và bộ phận thấu kính lỏng 40. Theo một phương án, ít nhất một thành phần trong số các thành phần được đánh số từ 31 đến 40 có thể được bỏ qua, hoặc ít nhất một thành phần khác có thể có thêm trong môđun camera 10.

Nắp thứ nhất 31 có thể che một phần của phần trên và một phần của phần bên của của giá đỡ 33 để bảo vệ các thành phần được bố trí trong đó khi có các va chạm từ bên ngoài hoặc các vật chất lạ bên ngoài. Nắp thứ nhất 31 có thể bao quanh bộ phận thấu kính thứ nhất 32, giá đỡ 33, bộ phận thấu kính thứ hai 34, đế giữa 35, đế cảm biến 36, và bộ phận thấu kính lỏng 40, và có thể bảo vệ các phần tử bên trong khi có các va chạm từ bên ngoài.

Bộ phận thấu kính thứ nhất 32 có thể được bố trí ở trước cụm thấu kính 22, và có thể là khu vực mà ánh sáng được đưa vào từ bên ngoài cụm thấu kính 22. Bộ phận thấu kính thứ nhất 32 có thể được tạo cấu hình với ít nhất một thấu kính, hoặc có thể tạo thành hệ thống quang học trong đó hai hoặc nhiều hơn hai thấu kính được căn thẳng dọc theo trục tâm. Ở đây, trục tâm có thể giống như trục quang học của hệ thống quang học của môđun camera 10. Bộ phận thấu kính thứ nhất 32 có thể bao gồm hai thấu kính, nhưng không nhất thiết phải bị giới hạn ở điều này.

Thấu kính lộ (không được minh họa) có thể được bố trí trên bề mặt trước của bộ phận thấu kính thứ nhất 32, và nắp thủy tinh có thể được bố trí ở trước thấu kính lộ. Do thấu kính lộ nhô ra phía ngoài từ giá đỡ 33 và được lộ ra phía ngoài, nên bề mặt của nó có thể bị hư hỏng. Khi bề mặt của thấu kính bị hư hỏng, chất lượng của ảnh được chụp bởi môđun camera 10 có thể bị giảm sút. Do đó, để ngăn chặn hoặc hạn chế sự hư hỏng đối với bề mặt của thấu kính lộ, nắp kính có thể được bố trí, hoặc lớp phủ có thể được tạo ra. Theo cách khác, để ngăn chặn sự hư hỏng đối với bề mặt của thấu kính lộ, ví dụ, phương pháp để tạo thấu kính lộ sử dụng vật liệu chịu mài mòn có độ cứng cao hơn so với thấu kính mà tạo cấu hình bộ phận thấu kính thứ nhất 32 hoặc bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể được sử dụng.

Giá đỡ 33 có thể bao gồm bề mặt bên thứ nhất có trong đó phần hở thứ nhất, và bề mặt bên thứ hai có trong đó phần hở thứ hai, mà đối diện phần hở thứ nhất theo chiều vuông góc với chiều trục quang học (ví dụ, vuông góc với trục quang học của thấu kính (ví dụ, thấu kính lỏng) hoặc bộ phận thấu kính (ví dụ, bộ phận thấu kính lỏng) của môđun camera). Giá đỡ 33 có thể để hở ở đỉnh và đáy của nó để bao gồm lỗ xuyên, và bộ phận thấu kính thứ nhất 32, bộ phận thấu kính thứ hai 34, và bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể được bố trí trong lỗ xuyên được tạo ra trong giá đỡ 33. Ngoài ra, bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể được xác định là bộ phận thấu kính rắn thứ nhất và bộ phận thấu kính rắn thứ hai để phân biệt chúng với bộ phận thấu kính lỏng 40. Cụ thể, bộ phận thấu kính thứ nhất 32 có thể được bố trí trong và được ghép nối vào lỗ thứ nhất, mà được tạo ra ở đỉnh của giá đỡ 33, và bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể được bố trí trong và được ghép nối vào

lỗ thứ hai, mà được tạo ra ở đáy của giá đỡ 33. Ngoài ra, bộ phận thấu kính lõng 40 có thể được bố trí trong và được ghép nối vào phần hở thứ nhất và/hoặc phần hở thứ hai, mà được định vị giữa lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai. Ngoài ra, bộ phận thấu kính lõng 40 có thể được định vị giữa lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai, và có thể được bố trí trong không gian giữa phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai.

Bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể được bố trí dưới bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và bộ phận thấu kính lõng 40, và ánh sáng được đưa vào bộ phận thấu kính thứ nhất 32 từ bên ngoài môđun camera 10 có thể đi qua bộ phận thấu kính lõng 40 và được đưa vào bộ phận thấu kính thứ hai 34. Bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể có khoảng cách với bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và có thể được bố trí trong lỗ thứ hai được tạo ra trong giá đỡ 33.

Đế giữa 35 có thể được bố trí dưới giá đỡ 33. Đế giữa 35 có thể được bố trí và được ghép nối để bao quanh lỗ thứ hai trong giá đỡ 33. Đế giữa 35 có thể bao gồm lỗ chứa để chứa trong đó lỗ thứ hai. Đế giữa 35 có thể bao gồm phần hở mà một phần của giá đỡ được gài vào đó. Vì vậy, đường kính trong của đế giữa 35 (tức là đường kính của lỗ chứa hoặc phần hở) có thể lớn hơn hoặc bằng đường kính ngoài của lỗ thứ hai. Ở đây, mỗi lỗ trong số lỗ chứa trong đế giữa 35 và lỗ xuyên thứ hai được minh họa là có hình dạng tròn, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các lỗ này có thể được thay đổi sang các hình dạng khác nhau.

Đế cảm biến 36 có thể được bố trí dưới đế giữa 35 và có thể được liên kết với bảng mạch chính 39. Đế cảm biến 36 có thể bao quanh cảm biến ảnh 50 và có thể bảo vệ cảm biến ảnh 50 tránh khỏi các vật chất lạ bên ngoài hoặc va chạm.

Bộ lọc 37 có thể lọc ánh sáng tương ứng với khoảng bước sóng cụ thể từ ánh sáng mà đã đi qua bộ phận thấu kính thứ nhất 32, bộ phận thấu kính lõng 40, và bộ phận thấu kính thứ hai 34. Bộ lọc 37 có thể là bộ lọc cắt hồng ngoại (IR) hoặc bộ lọc cắt cực tím (UV), nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Bộ lọc 37 có thể được bố trí phía trên cảm biến ảnh. Bộ lọc 37 có thể được bố trí bên trong đế cảm biến 36. Bộ lọc 37 có thể được bố trí hoặc được lắp trong rãnh bên trong trong đế cảm biến 36 hoặc phần khác của nó.

Nắp thứ hai 38 có thể được lắp trên đỉnh của bảng mạch chính 39, và có thể bảo vệ các thành phần từ 31 đến 37 cũng như phần tử 51 trên bảng mạch chính 39 khi có các va chạm từ bên ngoài hoặc các vật chất lạ. Để đạt được điều này, nắp thứ hai 38 có thể bao gồm không gian để chứa phần tử 51 trong đó, mà được tạo ra khi xét đến hình dạng và vị trí của phần tử 51, và không gian để chứa cụm thấu kính 22 trong đó, mà được tạo ra khi xét đến hình dạng và vị trí của cụm thấu kính 22 được ghép nối với các thành phần từ 31 đến 37.

Bảng mạch chính 39 có thể được bố trí dưới đế cảm biến 36, và có thể bao gồm rãnh, trong đó cảm biến ảnh 50 được chứa, phần tử 51, bảng mạch in mềm dẻo (flexible printed circuit board, FPCB) 52, và bộ nối 53.

Cảm biến ảnh 50 có thể được lắp trong rãnh được tạo ra trong bảng mạch chính 39, và có thể thực hiện chức năng chuyển đổi ánh sáng đã đi qua cụm thấu kính 22 thành dữ liệu ảnh. Cụ thể hơn, cảm biến ảnh 50 có thể chuyển đổi ánh sáng thành các tín hiệu tương tự qua mảng điểm ảnh bao gồm nhiều điểm ảnh, và có thể tạo dữ liệu ảnh bằng cách tổng hợp các tín hiệu số tương ứng với các tín hiệu tương tự.

Bảng mạch chính 39 và phần tử 51 có thể tạo thành môđun (ví dụ mạch điều khiển trên Fig.6), mà điều khiển bộ phận thấu kính lỏng 40 và cảm biến ảnh 50. Phần tử 51 có thể bao gồm ít nhất một trong số phần tử bị động hoặc phần tử chủ động, và có thể có độ dài và độ rộng bất kỳ trong số các độ dài và độ rộng khác nhau. Điều này có nghĩa là, phần tử 51 có thể có nghĩa là các phần tử mạch, và có thể có độ cao lớn hơn so với độ cao của bảng mạch chính 39 để nhô ra ngoài. Các phần tử mạch có thể là các phần tử mà không chùng lên giá đỡ theo chiều song song với trục quang học. Ngoài ra, bảng mạch chính 39 có thể bao gồm khu vực thứ nhất trong đó giá đỡ được bố trí và khu vực thứ hai trong đó các phần tử mạch được bố trí.

Bảng mạch chính 39 có thể được tạo cấu hình dưới dạng bảng mạch in mềm dẻo cứng (rigid flexible printed circuit board, RFPCB) bao gồm FPCB 52. FPCB 52 có thể uốn cong phụ thuộc vào yêu cầu của không gian trong đó môđun camera 10 được lắp.

Bộ nối 53 có thể nối điện bảng mạch chính 39 với nguồn điện hoặc thiết bị khác bất kỳ (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng) bên ngoài môđun camera 10.

Bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể được gài vào lỗ gài được tạo ra giữa lỗ xuyên thứ nhất và lỗ xuyên thứ hai trong giá đỡ 33. Bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể được gài vào hoặc được bố trí trong phần hở thứ nhất và/hoặc phần hở thứ hai, mà được tạo ra trong các thành bên của giá đỡ. Bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể bao gồm thấu kính lỏng 42. Bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể có cấu trúc trong đó các tấm nền nối 41 và 44 hoặc miếng đệm 43 được nối với thấu kính lỏng 42. Ngoài ra, bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể có cấu trúc trong đó các tấm nền nối 41 và 44 và miếng đệm 43 được nối với thấu kính lỏng 42. Theo một phương án, bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể bao gồm tấm nền nối điện cực riêng 41, thấu kính lỏng 42, miếng đệm 43, và tấm nền nối điện cực chung 44, nhưng ít nhất một loại trong số miếng đệm 43 hoặc các tấm nền nối 41 và 44 có thể được bỏ qua.

Tấm nền nối điện cực riêng 41 có thể nối điện cực riêng của bộ phận thấu kính lỏng 40 với bảng mạch chính 39. Tấm nền nối điện cực riêng 41 có thể được thực thi vào FPCB. Tấm nền nối điện cực riêng 41 có thể được xác định là tấm nền nối thứ hai. Thấu kính lỏng 42 có thể bao gồm nhiều tấm được tạo ra để chứa hai loại chất lỏng khác nhau.

Miếng đệm 43 có thể được ghép nối để bao quanh thấu kính lỏng 42, và có thể bảo vệ thấu kính lỏng 42 khi có các va chạm từ bên ngoài. Miếng đệm 43 có thể được bố trí ở dạng vòng tròn để bao quanh bề mặt bên của thấu kính lỏng 42. Miếng đệm 43 có thể được bố trí giữa tấm nền nối thứ nhất và tấm nền nối thứ hai. Miếng đệm 43 có thể được bố trí trong phần hở trong giá đỡ 33. Ngoài ra, miếng đệm 43 có thể được bố trí để nhô ra ngoài qua phần hở trong giá đỡ 33. Bề mặt trên hoặc bề mặt dưới của miếng đệm 43 có thể có phần không phẳng. Khi chất kết dính được đặt vào phần không phẳng, miếng đệm có thể đạt được lực ghép nối kết dính tăng với các tấm nền nối. Ngoài ra, miếng đệm 43 có thể được cho tiếp xúc với bộ kẹp khi được gài vào giá đỡ 33 hoặc trong suốt quá trình căn chỉnh chủ động.

Tấm nền nối điện cực chung 44 có thể nối điện cực chung của bộ phận

thấu kính lõng 40 với bảng mạch chính 39. Tấm nền nối điện cực chung 44 có thể được thực thi dưới dạng bảng mạch in mềm dẻo (FPCB) hoặc một tấm nền kim loại (tấm kim loại dẫn điện) đơn lẻ, và có thể được thực thi như là tấm kim loại bao gồm lớp ngăn cách được bố trí trong ít nhất một phần của nó không bao gồm đệm lộ ở vị trí tương ứng với điện cực chung của thấu kính lõng 42 và đệm lộ ở vị trí tương ứng với đệm điện cực chung của bảng mạch chính 39. Cấu trúc này sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.12 và Fig.13. Tấm nền nối điện cực chung 44 có thể được xác định là tấm nền nối thứ nhất.

Mỗi tấm nền trong số các tấm nền nối 41 và 44 có thể có hình dạng tương ứng với hình dạng của miếng đệm 43, và có thể bao gồm khu vực mà chông lên miếng đệm 43, và khu vực mà chông lên điện cực của thấu kính lõng 42, theo chiều song song với trục quang học. Khu vực mà chông lên điện cực có thể được tạo ra để nhô hoặc kéo dài về phía trong từ chu vi trong của khu vực mà chông lên miếng đệm 43.

Fig.3 là hình phối cảnh minh họa môđun camera được minh họa trên Fig. 1.

Dựa vào Fig.3, nắp thứ nhất 31 có trong môđun camera 10 có thể được bố trí để bảo vệ một cách hiệu quả các thấu kính tạo thành hệ thống quang học khi có các va chạm từ bên ngoài.

Nắp thứ hai 38 có thể bảo vệ phân tử 51 ở trên bảng mạch chính 39, và có thể chứa và bảo vệ nắp thứ nhất 31 trong đó.

Fig.4 là hình phối cảnh minh họa trạng thái trong đó một số thành phần được loại bỏ khỏi môđun camera được minh họa trên Fig.3.

Dựa vào Fig. 4, môđun camera 10-1 ở trạng thái trong đó nắp thứ nhất 31 và nắp thứ hai 38 được loại bỏ khỏi môđun camera 10 được minh họa.

Đế cảm biến 36 có thể được lắp trên bảng mạch chính 39 để có khoảng cách với phân tử 51. Giá đỡ 33 trong đó để giữa 35, bộ phận thấu kính thứ hai 34, bộ phận thấu kính lõng 40, và bộ phận thấu kính thứ nhất 32 được bố trí có thể được bố trí phía trên đế cảm biến 36.

Mỗi tấm nền trong số tấm nền nối điện cực chung 44 và tấm nền nối điện cực

riêng 41 có thể được uốn về phía bảng mạch chính 39. Tấm nền nối điện cực riêng 41 có thể được nối điện với đệm điện cực 55, mà được tạo ra trên bảng mạch chính 39, qua đệm nối 54, mà được nối điện với các điện cực riêng tương ứng. Đệm nối 54 và đệm điện cực 55 có thể được nối điện với nhau sử dụng keo dẫn epoxy (conductive epoxy) hoặc bằng cách hàn, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo cùng cách đó, tấm nền nối điện cực chung 44 có thể được nối điện với đệm điện cực, mà được tạo ra trên bảng mạch chính 39, qua đệm nối, mà được nối điện với điện cực chung.

Ở đây, các đệm điện cực, mà được nối với tấm nền nối điện cực chung 44 và tấm nền nối điện cực riêng 41, có thể được xác định tương ứng là phần đệm thứ nhất và phần đệm thứ hai, và mỗi phần đệm trong số phần đệm thứ nhất và phần đệm thứ hai có thể được bố trí theo chiều từ tâm của thấu kính lõng (bề mặt bên thứ nhất hoặc bề mặt bên thứ hai, mà sẽ được mô tả trên Fig.10) ngược với phần tử 51 được bố trí trên bảng mạch chính 39.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa môđun camera được minh họa trên Fig.4.

Dựa vào Fig. 5, cấu trúc mặt cắt ngang được minh họa (mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường A-A' trên Fig.4) của môđun camera 10-1 chỉ được đưa ra dưới dạng ví dụ, và cấu trúc của môđun camera 10-1 có thể được thay đổi theo các đặc điểm kỹ thuật được yêu cầu của thiết bị quang học. Ví dụ, bộ phận thấu kính lõng 40 được đặt giữa bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và bộ phận thấu kính thứ hai 34 trong ví dụ được minh họa, nhưng bộ phận thấu kính thứ nhất 32 hoặc bộ phận thấu kính thứ hai có thể được bỏ qua trong một ví dụ khác. Ngoài ra, bộ phận thấu kính lõng 40 có thể được đặt ở phía trên (trên bề mặt trước của) bộ phận thấu kính thứ nhất 32, hoặc bộ phận thấu kính lõng 40 có thể được đặt ở dưới bộ phận thấu kính thứ hai 34.

Bộ phận thấu kính lõng 40 bao gồm hốc 310 được xác định bởi khu vực hở. Theo một ví dụ khác, bộ phận thấu kính lõng 40 có thể được bố trí sao cho chiều nghiêng của hốc 310 ngược với chiều của bộ phận thấu kính lõng. Điều này có thể

có nghĩa là, không giống như Fig.5, khu vực hở theo chiều trong đó ánh sáng được đưa vào hốc 310 lớn hơn khu vực hở theo chiều ngược lại. Điều này có nghĩa là, khu vực hở của hốc 310 có thể được xác định sao cho khu vực hở theo chiều đưa vào ánh sáng nhỏ hơn hoặc lớn hơn khu vực hở theo chiều ngược lại. Khi bộ phận thấu kính lỏng 40 được bố trí sao cho chiều nghiêng của hốc 310 ngược với chiều của bộ phận thấu kính lỏng, phụ thuộc vào chiều nghiêng của bộ phận thấu kính lỏng 40, một phần hoặc toàn bộ cách bố trí của các thành phần của bộ phận thấu kính lỏng như điện cực và các chất lỏng có thể được thay đổi, hoặc chỉ chiều nghiêng của hốc có thể được thay đổi và phần còn lại của cách bố trí này có thể không được thay đổi. Điều này có nghĩa là, các vị trí thẳng đứng của các thành phần tương ứng của bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể được thay đổi.

Bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể bao gồm hốc 310. Hốc 310 là vùng mà ánh sáng mà đã đi qua bộ phận thấu kính thứ nhất 32 đi qua đó, và có thể bao gồm chất lỏng trong ít nhất một phần của nó. Ví dụ, hai loại chất lỏng, tức là chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn (hoặc chất lỏng ngăn cách) có thể được cùng có trong hốc 310, và chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn có thể không được trộn với nhau, nhưng phần giao tiếp có thể được tạo ra giữa chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn. Phần giao tiếp giữa chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn có thể bị biến dạng bởi điện áp kích thích được đặt qua tấm nền nối điện cực chung 44 và tấm nền nối điện cực riêng 41, sao cho độ cong và/hoặc tiêu cự của bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể được thay đổi. Khi sự biến dạng và sự thay đổi về độ cong của phần giao tiếp được điều khiển, bộ phận thấu kính lỏng 40, cụm thấu kính 22, môđun camera 10, và thiết bị quang học bao gồm các thành phần này có thể thực hiện chức năng lấy nét tự động (AF), chức năng hiệu chỉnh rung, chức năng ổn định ảnh quang học (OIS), hoặc tương tự.

Như được mô tả trên đây, giá đỡ 33 có thể bao gồm lỗ xuyên thứ nhất (hoặc lỗ thứ nhất), trong đó bộ phận thấu kính thứ nhất 32 được bố trí, lỗ gài, trong đó bộ phận thấu kính lỏng 40 được bố trí, và lỗ xuyên thứ hai (hoặc lỗ thứ hai) trong đó bộ phận thấu kính thứ hai 34 được bố trí. Lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai có thể chồng lên nhau theo chiều trục quang học.

Bộ phận thấu kính thứ nhất 32 có thể bao gồm hai thấu kính và bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể bao gồm ba thấu kính, nhưng điều này chỉ được đưa ra dưới dạng ví dụ, và số lượng thấu kính có trong các bộ phận thấu kính 32 và 34 tương ứng có thể được thay đổi. Trong khi đó, thấu kính được bố trí ở đỉnh của bộ phận thấu kính thứ nhất 32 có thể nhô về phía trên để thực hiện chức năng thấu kính lồi. Ngoài ra, các đường kính ngoài của các thấu kính có trong các bộ phận thấu kính 32 và 34 có thể tăng lên về phía dưới, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Trục quang học có thể là trục quang học của cảm biến ảnh 50, và cũng có thể là trục quang học của hệ thống quang học được tạo ra bởi bộ phận thấu kính thứ nhất 32, bộ phận thấu kính lõng 40, và bộ phận thấu kính thứ hai 34. Điều này có nghĩa là, cảm biến ảnh 50, bộ phận thấu kính thứ nhất 32, bộ phận thấu kính lõng 40, và bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể được bố trí để được căn thẳng dọc theo một trục quang học đơn lẻ qua việc căn thẳng chủ động.

Ở đây, việc căn thẳng chủ động có thể có nghĩa là hoạt động căn thẳng trục quang học của mỗi bộ phận trong số bộ phận thấu kính thứ nhất 32, bộ phận thấu kính thứ hai 34, và bộ phận thấu kính lõng 40 với trục quang học của cảm biến ảnh 50. Theo một phương án, việc căn thẳng chủ động có thể được thực hiện bởi hoạt động trong đó cảm biến ảnh 50 tạo ra và phân tích dữ liệu ảnh khi nhận ánh sáng được đưa vào từ đối tượng cụ thể qua ít nhất một bộ phận trong số bộ phận thấu kính thứ nhất 32, bộ phận thấu kính thứ hai 34, hoặc bộ phận thấu kính lõng 40.

Mặc dù việc căn thẳng chủ động có thể được thực hiện theo các trình tự khác nhau, trong bản mô tả này, giả sử rằng việc căn thẳng thứ nhất giữa các bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và thứ hai 34 được cố định và được lắp vào giá đỡ 33 và cảm biến ảnh 50 được hoàn thành, và sau đó việc căn thẳng thứ hai giữa bộ phận thấu kính lõng 40 được gài vào giá đỡ và cảm biến ảnh 50 được thực hiện. Việc căn thẳng thứ nhất có thể được thực hiện khi bộ kẹp kẹp đế giữa 35 được lắp vào giá đỡ 33 và dịch chuyển để giữa đến các vị trí khác nhau, và việc căn thẳng thứ hai có thể được thực hiện khi bộ kẹp kẹp miếng đệm 43 của bộ phận thấu kính lõng 40 và dịch chuyển miếng đệm đến các vị trí khác nhau. Điều này chỉ được đưa ra dưới dạng phương

án, và việc cân bằng chủ động có thể được thực hiện theo thứ tự khác bất kỳ.

Mỗi thành phần trong số các thành phần từ 31 đến 40 tương ứng được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5 có thể được cố định và được liên kết với nhau nhờ sử dụng epoxy. Để đạt được điều này, khi cố gắng cố định và liên kết hai thành phần trong số các thành phần từ 31 đến 40, việc gắn epoxy, xử lý UV, và xử lý nhiệt có thể được thực hiện tuần tự. Theo một số phương án, một quy trình xử lý bất kỳ có thể được bỏ qua theo vật liệu hoặc các đặc tính của các thành phần, và một quy trình liên kết khác có thể được bổ sung.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa môđun camera ngắn gọn.

Dựa vào Fig.6, mạch điều khiển 210 và cụm thấu kính 250 có trong môđun camera 200 được minh họa, và mạch điều khiển 210 và cụm thấu kính 250 có thể lần lượt tương ứng với mạch điều khiển 24 và cụm thấu kính 22 trên Fig.1.

Mạch điều khiển 210 có thể bao gồm bộ phận điều khiển 220.

Bộ phận điều khiển 220 là thành phần để thực hiện chức năng AF và chức năng OIS, và có thể điều khiển môđun thấu kính lỏng 260 có trong cụm thấu kính 250 nhờ sử dụng yêu cầu người dùng hoặc kết quả nhận biết (ví dụ tín hiệu chuyển động của cảm biến con quay hồi chuyển 225).

Bộ phận điều khiển 220 có thể bao gồm bộ điều khiển 230 và bộ kích thích điện áp 235. Cảm biến con quay hồi chuyển 225 có thể là thành phần độc lập, mà không có trong bộ phận điều khiển 220, hoặc bộ phận điều khiển 220 có thể còn bao gồm cảm biến con quay hồi chuyển 225.

Cảm biến con quay hồi chuyển 225 có thể nhận biết vận tốc góc của chuyển động theo hai chiều, bao gồm trục đứng (yaw axis) và trục ngang (pitch axis), để bù (hoặc, hiệu chỉnh) rung theo các chiều ngang và thẳng đứng của thiết bị quang học. Cảm biến con quay hồi chuyển 225 có thể tạo tín hiệu chuyển động tương ứng với vận tốc góc nhận biết được và cung cấp tín hiệu này cho bộ điều khiển 230.

Bộ điều khiển 230 có thể loại bỏ thành phần nhiễu tần số cao khỏi tín hiệu chuyển động nhờ sử dụng bộ lọc thông thấp (LPF) để trích xuất chỉ dải tần số mong

muốn để thực hiện chức năng OIS, có thể tính toán lượng rung nhờ sử dụng tín hiệu chuyển động mà từ đó thành phần nhiễu đã được loại bỏ, và có thể tính toán điện áp kích thích tương ứng với hình dạng mà thấu kính lỏng 280 của môđun thấu kính lỏng 260 cần phải có để bù lượng rung được tính toán.

Bộ điều khiển 230 có thể nhận thông tin đối với chức năng AF (tức là thông tin về khoảng cách đến đối tượng) từ thành phần bên trong (ví dụ cảm biến ảnh) hoặc thành phần bên ngoài (ví dụ cảm biến khoảng cách hoặc bộ xử lý ứng dụng) của môđun camera 200 hoặc thiết bị quang học, và có thể tính toán điện áp kích thích tương ứng với hình dạng mong muốn của thấu kính lỏng 280 dựa trên tiêu cự, mà được đòi hỏi phải hội tụ vào đối tượng, nhờ sử dụng thông tin khoảng cách.

Bộ điều khiển 230 có thể lưu trữ bảng điện áp kích thích trong đó điện áp kích thích và mã điện áp kích thích để làm cho bộ kích thích điện áp 235 tạo điện áp kích thích được ánh xạ, và có thể thu được mã điện áp kích thích tương ứng với điện áp kích thích được tính toán bằng cách tham chiếu đến bảng điện áp kích thích.

Bộ kích thích điện áp 235 có thể tạo điện áp kích thích ở dạng tương tự, mà tương ứng với mã điện áp kích thích, dựa trên mã điện áp kích thích ở dạng số được cung cấp từ bộ điều khiển 230, và có thể cung cấp điện áp kích thích cho cụm thấu kính 250.

Bộ kích thích điện áp 235 có thể bao gồm bộ tăng áp, mà làm tăng mức điện áp khi nhận điện áp cấp (ví dụ điện áp được cấp từ mạch cấp điện riêng rẽ), bộ ổn áp để làm ổn định đầu ra của bộ tăng áp, và bộ phận chuyển mạch để cung cấp có lựa chọn đầu ra của bộ tăng áp cho mỗi cực nối của thấu kính lỏng 280.

Ở đây, bộ phận chuyển mạch có thể bao gồm thành phần mạch được gọi là cầu H. Điện áp cao được đưa ra từ bộ tăng áp được đặt vào dưới dạng điện áp nguồn của bộ phận chuyển mạch. Bộ phận chuyển mạch có thể cung cấp có lựa chọn điện áp nguồn đặt vào và điện áp đất cho các đầu ngược nhau của thấu kính lỏng 280. Ở đây, thấu kính lỏng 280 có thể bao gồm điện cực thứ nhất bao gồm bốn khối điện cực và điện cực thứ hai bao gồm một cảm biến điện cực để kích thích. Các đầu ngược nhau của thấu kính lỏng 280 có thể có nghĩa là điện cực thứ nhất và điện cực

thứ hai. Ngoài ra, các đầu ngược nhau của thấu kính lõng 280 có thể có nghĩa là một khối bất kỳ trong số bốn khối điện cực của điện cực thứ nhất và một khối điện cực của điện cực thứ hai.

Điện áp dạng xung có độ rộng định trước có thể được đặt vào mỗi khối điện cực của thấu kính lõng 280, và điện áp kích thích được đặt vào thấu kính lõng 280 là hiệu giữa các điện áp được đặt lần lượt vào điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai. Ở đây, điện áp được đặt vào các khối điện cực tương ứng của điện cực thứ nhất có thể được xác định là điện áp riêng, và điện áp được đặt vào khối điện cực của điện cực thứ hai có thể được xác định là điện áp chung.

Điều này có nghĩa là, để cho phép bộ kích thích điện áp 235 điều khiển điện áp kích thích được đặt vào thấu kính lõng 280 phụ thuộc vào mã điện áp kích thích ở dạng số được cung cấp từ bộ điều khiển 230, bộ tăng áp có thể điều khiển lượng tăng về mức điện áp, và bộ phận chuyển mạch có thể điều khiển pha của điện áp xung được đặt vào điện cực chung và điện cực riêng để tạo ra điện áp kích thích ở dạng tương tự, mà tương ứng với mã điện áp kích thích.

Điều này có nghĩa là, bộ phận điều khiển 220 có thể điều khiển điện áp được đặt vào mỗi điện cực trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai.

Mạch điều khiển 210 có thể còn bao gồm bộ nối (không được minh họa), mà thực hiện chức năng truyền thông hoặc giao tiếp của mạch điều khiển 210. Ví dụ, bộ nối có thể thực hiện việc chuyển đổi giao thức truyền thông để truyền thông giữa mạch điều khiển 210, mà sử dụng phương pháp truyền thông liên mạch tích hợp (inter-integrated circuit, I²C), và cụm thấu kính 250, mà sử dụng phương pháp truyền thông giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (mobile industry processor interface, MIPI).

Ngoài ra, bộ nối có thể nhận điện năng từ nguồn ngoài (ví dụ pin), và có thể cấp điện năng cần cho hoạt động của bộ phận điều khiển 220 và cụm thấu kính 250. Trong trường hợp này, bộ nối có thể giống như bộ nối 53 trên Fig.2.

Cụm thấu kính 250 có thể bao gồm môđun thấu kính lõng 260, và môđun thấu

kính lỏng 260 có thể bao gồm bộ cung cấp điện áp kích thích 270 và thấu kính lỏng 280.

Bộ cung cấp điện áp kích thích 270 có thể nhận điện áp kích thích (tức là điện áp tương tự được đặt giữa một điện cực chung và một điện cực riêng bất kỳ trong số “n” điện cực riêng, (“n” là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2)) từ bộ kích thích điện áp 235, và có thể cung cấp điện áp kích thích cho thấu kính lỏng 280. Bộ cung cấp điện áp kích thích 270 có thể bao gồm mạch điều chỉnh điện áp hoặc mạch khử nhiễu để bù tổn hao do kết nối cực nối giữa mạch điều khiển 210 và cụm thấu kính 250, hoặc có thể rẽ nhánh điện áp đầu ra.

Bộ cung cấp điện áp kích thích 270 có thể được bố trí trên bảng mạch in mềm dẻo (FPCB) hoặc tấm nền thứ nhất, mà tạo thành ít nhất một phần của bộ nối 52 trên Fig.2, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Bộ nối 52 có thể bao gồm bộ cung cấp điện áp kích thích 270.

Thấu kính lỏng 280 có thể thực hiện chức năng AF hoặc chức năng OIS qua sự biến dạng của phần giao tiếp giữa chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn phụ thuộc vào điện áp kích thích.

Fig.7 là hình vẽ để giải thích thấu kính lỏng, phần giao tiếp của thấu kính này được điều chỉnh để tương ứng với điện áp kích thích. Cụ thể, (a) giải thích thấu kính lỏng 28 có trong cụm thấu kính 22, và (b) giải thích mạch tương đương của thấu kính lỏng 28. Ở đây, thấu kính lỏng 28 giống như thấu kính lỏng 42 trên Fig.2.

Trước tiên đề cập đến (a), thấu kính lỏng 28, phần giao tiếp của thấu kính này được điều chỉnh để tương ứng với điện áp kích thích, có thể nhận điện áp kích thích qua các khối điện cực L1, L2, L3 và L4, mà được bố trí theo bốn chiều khác nhau để có cùng khoảng cách góc giữa chúng và tạo thành điện cực thứ nhất, và khối điện cực C0 của điện cực thứ hai. Khi điện áp kích thích được đặt vào qua các khối điện cực L1, L2, L3 và L4, mà tạo thành điện cực thứ nhất, và khối điện cực C0, mà tạo thành điện cực thứ hai, phần giao tiếp giữa chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn, mà được chứa trong hốc 310, có thể bị biến dạng. Mức độ biến dạng và hình dạng của phần giao tiếp giữa chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn có thể được điều khiển bởi

bộ điều khiển 230 để thực hiện chức năng AF hoặc chức năng OIS.

Ngoài ra, đề cập đến (b), thấu kính 28 có thể được giải thích như là các tụ 29 trong đó một phía của thấu kính 28 nhận điện áp từ các khối điện cực khác nhau L1, L2, L3 và L4 của điện cực thứ nhất, và phía còn lại được nối với khối điện cực C0 của điện cực thứ hai để nhận điện áp từ đó.

Số lượng các khối điện cực khác nhau đã được mô tả là bốn trong bản mô tả này làm ví dụ, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Fig.8 là hình vẽ để giải thích một phương án của thấu kính lỏng. Cụ thể, (a) trên Fig.8 là hình chiếu bằng minh họa phương án của thấu kính lỏng, và (b) trên Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa phương án của thấu kính lỏng.

Dựa vào Fig.8, thấu kính lỏng 28 có thể bao gồm hai loại chất lỏng khác nhau, tấm thứ nhất 81, và các điện cực. Hai chất lỏng 82 và 83 có trong thấu kính lỏng có thể bao gồm chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn. Tấm thứ nhất 81 có thể bao gồm hốc 85 trong đó chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn được chứa. Bề mặt thành bên của hốc 85 có thể bao gồm bề mặt nghiêng. Các điện cực có thể được bố trí trên tấm thứ nhất 81, và có thể được bố trí trên đỉnh của tấm thứ nhất 81 hoặc đáy của tấm thứ nhất 81. Thấu kính lỏng 28 có thể còn bao gồm tấm thứ hai 86, mà có thể được bố trí phía trên (phía dưới) các điện cực. Ngoài ra, thấu kính lỏng có thể còn bao gồm tấm thứ ba 87, mà có thể được bố trí phía dưới (phía trên) các điện cực. Như được minh họa, theo một phương án, thấu kính lỏng 28 có thể bao gồm phần giao tiếp 84 được xác định bởi hai loại chất lỏng khác nhau 82 và 83. Ngoài ra, một hoặc nhiều tấm nền 91 và 92 có thể được bao gồm để cấp điện áp cho thấu kính lỏng 28. Ở đây, các tấm nền 91 và 92 lần lượt có thể có nghĩa là tấm nền nối điện cực chung 44 và tấm nền nối điện cực riêng 41. Các góc của thấu kính lỏng 28 có thể mỏng hơn so với phần tâm của thấu kính lỏng 28. Các góc của tấm thứ hai hoặc tấm thứ ba có thể được loại bỏ một phần sao cho các phần của các điện cực được bố trí trên tấm thứ nhất được lộ ra.

Thấu kính lỏng 28 có thể bao gồm hai loại chất lỏng khác nhau, ví dụ, chất lỏng dẫn 83 và chất lỏng không dẫn 82, và độ cong và hình dạng của phần giao tiếp 84

được xác định bởi hai loại chất lỏng khác nhau này có thể được điều chỉnh bởi điện áp kích thích được cấp cho thấu kính lỏng 28. Điện áp kích thích được cấp cho thấu kính lỏng 28 có thể được truyền qua tấm nền thứ nhất 92 và thứ hai tấm nền 91. Tấm nền thứ nhất 92 có thể truyền bốn điện áp kích thích riêng, mà được phân biệt với nhau, và tấm nền thứ hai 91 có thể truyền một điện áp chung đơn lẻ. Điện áp chung có thể bao gồm điện áp DC hoặc điện áp AC. Khi điện áp chung được đặt vào ở dạng xung, độ rộng xung hoặc chu kỳ làm việc (duty cycle) có thể là nhất quán. Điện áp được cấp qua tấm nền thứ hai 91 và tấm nền thứ nhất 92 có thể được đặt vào các điện cực 88 và 89, mà được lộ ra trên các góc tương ứng của thấu kính lỏng 28. Epoxy dẫn có thể được bố trí giữa các điện cực và các tấm nền, và các điện cực và các tấm nền có thể được ghép nối với nhau theo cách dẫn điện qua epoxy dẫn.

Ngoài ra, thấu kính lỏng 28 có thể bao gồm tấm thứ nhất 81, mà được đặt giữa tấm thứ ba 87 và tấm thứ hai 86, cả hai thấu kính này bao gồm vật liệu trong suốt. Tấm thứ nhất bao gồm khu vực hở được xác định bởi bề mặt có độ nghiêng định trước.

Tấm thứ hai 86 có thể có dạng hình vuông có độ rộng thứ nhất $D1$. Tấm thứ hai 86 có thể được liên kết với tấm thứ nhất 81 nhờ cho tiếp xúc ở khu vực liên kết quanh mép với tấm thứ nhất, và tấm thứ nhất 81 có thể có bề mặt nghiêng và đường kính $D3$ của khu vực hở rộng 48 có thể nhỏ hơn đường kính $D2$ của khu vực biên 46. Khu vực biên 46 có thể chùng lên bề mặt trên của tấm thứ nhất 81 và các chất lỏng chiều thẳng đứng hoặc theo chiều song song với trục quang học. Một phần của điện cực thứ nhất 88 được bố trí trên tấm thứ nhất 81 có thể được lộ ra sao cho một phần của mẫu hình điện cực được tạo ra trên tấm thứ nhất 81 có thể gặp phải chất lỏng dẫn. Theo một số phương án, tấm thứ hai 86 có thể có đường kính $D2$ lớn hơn đường kính $D3$ của khu vực hở rộng trong tấm thứ nhất 81.

Ngoài ra, thấu kính lỏng 28 có thể bao gồm hốc 85 được xác định bởi tấm thứ ba 87, tấm thứ hai 86, và khu vực hở trong tấm thứ nhất 81. Ở đây, hốc 85 có thể được lấp đầy bằng hai loại chất lỏng 82 và 83 khác nhau (ví dụ chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn), và phần giao tiếp 84 có thể được tạo ra giữa hai loại chất lỏng 82

và 83 khác nhau này.

Ngoài ra, ít nhất một trong số hai chất lỏng 82 và 83 có trong thấu kính lỏng 28 có thể có tính dẫn điện, và thấu kính lỏng 28 có thể còn bao gồm lớp ngăn cách 90 được bố trí trên bề mặt nghiêng mà tại đó hai các điện cực 88 và 89 được bố trí phía trên và phía dưới tấm thứ nhất 81 có thể tiếp xúc với chất lỏng dẫn. Lớp ngăn cách 90 có thể được bố trí giữa bề mặt nghiêng bên trong của tấm thứ nhất 81 và các chất lỏng 82 và 83. Ở đây, lớp ngăn cách 90 có thể che một điện cực (ví dụ điện cực thứ hai 89) trong số hai điện cực 88 và 89, và có thể làm lộ ra một phần của điện cực còn lại (ví dụ điện cực thứ nhất 88) sao cho điện được đưa vào chất lỏng dẫn (ví dụ 83). Ở đây, điện cực thứ nhất 88 có thể bao gồm ít nhất một khối điện cực, và điện cực thứ hai 89 có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai khối điện cực. Ví dụ, điện cực thứ hai 89 có thể bao gồm các khối điện cực được bố trí tuần tự theo chiều kim đồng hồ quanh trục quang học.

Một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai tấm nền 91 và 92 có thể được nối để truyền điện áp kích thích đến hai điện cực 88 và 89 có trong thấu kính lỏng 28. Tiêu cự của thấu kính lỏng 28 có thể được điều chỉnh khi độ uốn, độ nghiêng, hoặc tương tự của phần giao tiếp 84 được tạo ra trong thấu kính lỏng 28 được thay đổi để tương ứng với điện áp kích thích.

Trong khi đó, tấm thứ nhất 81 có thể bao gồm khu vực hở, và khu vực hở có thể bao gồm khu vực hở rộng và khu vực hở hẹp được xác định bởi bề mặt nghiêng bên trong của tấm thứ nhất 81. Đường kính D3 của khu vực hở rộng có thể được thay đổi phụ thuộc vào trường nhìn (FOV) được yêu cầu đối với thấu kính lỏng hoặc vai trò của thấu kính lỏng trong thiết bị camera. Khu vực hở có thể có dạng lỗ có mặt cắt ngang hình tròn, và bề mặt nghiêng của khu vực hở có thể có góc nghiêng nằm trong khoảng từ 55 độ đến 65 độ. Phần giao tiếp 84 được tạo ra bởi hai chất lỏng này có thể được di chuyển dọc theo bề mặt nghiêng của khu vực hở bởi điện áp kích thích.

Fig.9 là hình chiếu bằng minh họa môđun camera được minh họa trên Fig.4.

Dựa vào Fig.9, môđun camera 10-1 có thể được chia thành khu vực trong đó

cụm thấu kính 22 được bố trí, khu vực trong đó phần tử 51 được bố trí, FPCB 52, và bộ nối 53. Ngoài ra, không giống như Fig.4, Fig.9 minh họa trạng thái trong đó tám nền nối điện cực chung 44 và tám nền nối điện cực riêng 41 không phải trải qua uốn cong.

Trên Fig.9, chiều song song với cạnh dài (hoặc cạnh thứ nhất) của bảng mạch chính 39 có dạng hình chữ nhật được xác định là chiều thứ nhất DR1, và chiều song song với cạnh ngắn (hoặc cạnh thứ hai) của bảng mạch chính 39 được xác định là chiều thứ hai DR2. Các cạnh tương ứng của bảng mạch chính 39 có thể không phẳng.

Ngoài ra, cạnh dài, về mặt khái niệm, có thể bao gồm cạnh dài thứ nhất được bố trí ở phía trên và cạnh dài thứ hai được bố trí ở phía dưới, và cạnh ngắn có thể được bố trí giữa cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai hoặc có thể liên kết cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai.

Theo một phương án của phương pháp chế tạo môđun camera 10-1, cảm biến ảnh 50 có thể được lắp trên bảng mạch chính 39, và để cảm biến 36 được ghép nối với bộ lọc 37 có thể được ghép nối với bảng mạch chính 39.

Sau đó, việc căn thẳng chủ động (việc căn thẳng thứ nhất) có thể được thực hiện để điều chỉnh các vị trí tương đối giữa bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và bộ phận thấu kính thứ hai 34, mà được bố trí trong giá đỡ 33 được ghép nối với đế giữa 35, và cảm biến ảnh 50 được bố trí trên bảng mạch chính 39. Việc căn thẳng thứ nhất có thể được thực hiện nhờ điều chỉnh các vị trí của đế giữa 35 và giá đỡ được ghép nối với đế giữa 35 trong khi đỡ các cạnh ngược nhau của đế giữa 35. Việc căn thẳng thứ nhất có thể được thực hiện trong khi di chuyển đồ gá, mà ép và cố định các cạnh ngược nhau của đế giữa 35. Đế giữa 35 và đế cảm biến 36 có thể được ghép nối với nhau ở trạng thái trong đó việc căn thẳng thứ nhất được hoàn thành.

Sau đó, bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể được gài vào lỗ gài trong giá đỡ 33, và việc căn thẳng chủ động (việc căn thẳng thứ hai) giữa bộ phận thấu kính lỏng 40 và cảm biến ảnh 50 có thể được thực hiện. Việc căn thẳng thứ hai có thể được thực hiện nhờ điều chỉnh vị trí của bộ phận thấu kính lỏng 40 trong khi đỡ bộ phận thấu

kính lỏng 40 theo chiều thứ hai DR2. Việc căn thẳng thứ hai có thể được thực hiện nhờ điều chỉnh vị trí của bộ phận thấu kính lỏng 40 trong khi đỡ miếng đệm 43 của bộ phận thấu kính lỏng 40 theo chiều thứ hai DR2. Việc căn thẳng thứ hai có thể được thực hiện trong khi di chuyển đồ gá, mà ép và cố định bộ phận thấu kính lỏng 40 theo chiều thứ hai DR2.

Lúc này, trong trường hợp khu vực hở của lỗ gài trong giá đỡ 33 được bố trí dọc theo cạnh ngắn của bảng mạch chính 39 và việc căn thẳng thứ hai cần được thực hiện trong khi di chuyển đồ gá, mà ép và cố định bộ phận thấu kính lỏng 40, theo chiều thứ nhất DR1, thì có nguy cơ phần tử 51 có trong bảng mạch chính 39 bị hư hỏng do di chuyển đồ gá. Ngoài ra, khi chuyển động của đồ gá bị hạn chế để ngăn chặn sự hư hỏng của phần tử 51, việc căn thẳng thứ hai có thể không được hoàn thành một cách thích hợp và hiệu năng của môđun camera 10-1 có thể bị giảm sút mạnh. Ngoài ra, quy trình hàn được đòi hỏi để nối điện các tấm nền nối 41 và 44 tương ứng với bảng mạch chính 39 sau quy trình uốn cong. Trong trường hợp này, đệm của bảng mạch chính 39 được nối với một tấm nền bất kỳ trong số các tấm nền nối 41 và 44 trở thành gần với phần tử 51, mà có thể gây ra hư hỏng cho phần tử 51, và khó khăn của quy trình hàn có thể bị tăng lên.

Tuy nhiên, với môđun camera 10-1 theo phương án này, do khu vực hở của lỗ gài trong giá đỡ 33, mà được ghép nối với bảng mạch chính 39, được bố trí dọc theo cạnh dài của bảng mạch chính 39 (theo cách khác, đường thẳng ảo, mà đi qua khu vực hở trong lỗ gài theo chiều song song với cạnh ngắn, không chùng lên phần tử 51), việc căn thẳng thứ hai có thể được thực hiện trong khi di chuyển đồ gá, mà ép và cố định bộ phận thấu kính lỏng 40, theo chiều thứ hai DR2. Điều này có nghĩa là, do phạm vi di chuyển của đồ gá có thể không chùng lên khu vực trong đó phần tử 51 được đặt, nên không có nguy cơ hư hỏng phần tử 51 và việc căn thẳng thứ hai có thể được hoàn thành một cách thích hợp. Ngoài ra, khó khăn của quy trình hàn các tấm nền nối 41 và 44 tương ứng vào bảng mạch chính 39 có thể được giảm bớt và có thể ngăn chặn sự xuất hiện hư hỏng đối với phần tử 51.

Ở trạng thái trong đó việc căn thẳng thứ hai được hoàn thành, giá đỡ 33 và bộ

phần thấu kính lỏng 40 có thể được liên kết và cố định với nhau qua quy trình liên kết (ví dụ quy trình xử lý và gắn epoxy). Sau khi quy trình liên kết được hoàn thành, mỗi khu vực trong số khu vực uốn thứ nhất 64 (hoặc phần uốn thứ nhất) của tấm nền nổi điện cực chung 44 và khu vực uốn thứ hai 61 (hoặc phần uốn thứ hai) của tấm nền nổi điện cực riêng 41 có thể phải trải qua quy trình uốn cong. Quy trình uốn cong có nghĩa là quy trình gập các tấm nền 41 và 44 tương ứng về phía bảng mạch chính 39 dọc theo đường uốn định trước. Các tấm nền nổi có thể bao gồm đường rãnh 45 trong phần uốn của nó để dễ uốn cong. Đường uốn có thể có trong mỗi khu vực trong số khu vực uốn thứ nhất 64 hoặc khu vực uốn thứ hai 61. Độ dài của mỗi khu vực trong số khu vực uốn thứ nhất 64 và khu vực uốn thứ hai 61 có thể được xác định trước bằng thực nghiệm để dễ uốn cong.

Như được minh họa trên Fig.9, khu vực uốn thứ nhất 64 có thể được bố trí gần tâm của cạnh lộ 74 của tấm nền nổi điện cực chung 44 và khu vực uốn thứ hai 61 có thể được bố trí gần tâm của cạnh lộ 71 của tấm nền nổi điện cực riêng 41. Ví dụ, tâm của cạnh lộ 74 và tâm của cạnh lộ 71 có thể lần lượt có trong khu vực uốn thứ nhất 64 và khu vực uốn thứ hai 61. Theo một phương án khác, một tâm bất kỳ trong số tâm của cạnh lộ 74 và tâm của cạnh lộ 71 có thể có trong một khu vực tương ứng trong số khu vực uốn thứ nhất 64 và khu vực uốn thứ hai 61.

Theo cách khác, ngay cả khi một tâm bất kỳ trong số tâm của cạnh lộ 74 và tâm của cạnh lộ 71 không có trong một khu vực tương ứng trong số khu vực uốn thứ nhất 64 và khu vực uốn thứ hai 61, thì khu vực uốn thứ nhất 64 có thể được bố trí gần nhất có thể với tâm của cạnh lộ 74 của tấm nền nổi điện cực chung 44, và khu vực uốn thứ hai 61 có thể được bố trí gần nhất có thể với tâm của cạnh lộ 71 của tấm nền nổi điện cực riêng 41.

Khi thực hiện quy trình uốn cong, hiện tượng thay đổi hoặc biến dạng có thể xảy ra do ứng suất của epoxy, mà cố định giá đỡ 33 và bộ phận thấu kính lỏng 40 với nhau. Hiện tượng này có thể gây ra thay đổi về vị trí của bộ phận thấu kính lỏng 40 được xác định bởi việc căn chỉnh thứ hai, nhờ đó làm giảm sút mạnh hiệu năng của môđun camera 10-1. Do khu vực uốn thứ nhất 64 và khu vực uốn thứ hai 61 lần lượt

được bố trí gần hơn với các mép của cạnh lộ 74 của tấm nền nổi điện cực chung 44 và cạnh lộ 71 của tấm nền nổi điện cực riêng 41, nên hiện tượng thay đổi hoặc biến dạng do ứng suất của epoxy có thể trở nên xấu hơn.

Vì vậy, với môđun camera 10-1 theo phương án này, hiệu năng của môđun camera 10-1 có thể được tăng lên nhờ tối thiểu hóa hiện tượng thay đổi hoặc biến dạng do ứng suất của chất kết dính giữa bộ phận thấu kính lỏng 40 và giá đỡ 33.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.9, các đệm, mà được bố trí trên bảng mạch chính 39 để nối điện với các tấm nền nổi 41 và 44 tương ứng, có thể được bố trí cách xa phần tử 51 nhất (hoặc được lệch khỏi tâm của các cạnh lộ 71 và 74 tương ứng theo chiều ngược với phần tử 51), nhờ đó tối thiểu hóa tác động tiêu cực lên phần tử 51 trong suốt quá trình hàn.

Fig.10 là hình phối cảnh thứ nhất minh họa giá đỡ và đế giữa chi tiết hơn. Fig.11 là hình phối cảnh thứ hai minh họa giá đỡ và đế giữa chi tiết hơn.

Dựa vào Fig.10 và Fig.11, Fig.10 là hình phối cảnh thứ nhất minh họa giá đỡ 33 và đế giữa 35 chi tiết hơn, và hình phối cảnh thứ hai của giá đỡ 33 và đế giữa 35 được minh họa trên Fig.11 minh họa giá đỡ 33 và đế giữa 35 trên Fig.10 được quan sát từ phía ngược lại (180 độ).

Giá đỡ 33 bao gồm lỗ gài mà bộ phận thấu kính lỏng 40 được gài vào đó. Hình phối cảnh thứ nhất minh họa phần hờ thứ hai 97 có trong lỗ gài, và hình phối cảnh thứ hai minh họa phần hờ thứ nhất 100 có trong lỗ gài. Phần hờ thứ nhất 100 có thể đối diện phần hờ thứ hai 97 theo chiều vuông góc với chiều trục quang học. Giá đỡ 33 có thể bao gồm bề mặt bên thứ hai trong đó phần hờ thứ hai 97 được bố trí, và bề mặt bên thứ nhất trong đó phần hờ thứ nhất 100 được bố trí.

Như được minh họa trên Fig.9, phần hờ thứ hai 97 có thể được bố trí để được hờ về phía cạnh dài thứ hai của bảng mạch chính 39, và phần hờ thứ nhất 100 có thể được bố trí để được hờ về phía cạnh dài thứ nhất của bảng mạch chính 39. Ngoài ra, thấu kính lỏng 42 cũng có thể có bề mặt bên thứ nhất được bố trí tại hoặc dọc theo cạnh dài thứ nhất và bề mặt bên thứ hai được bố trí tại hoặc dọc theo cạnh dài thứ

hai.

Vì vậy, phần uốn thứ nhất 64 của tấm nền nối điện cực chung 44 có thể được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của thấu kính lõng 42, và phần uốn thứ hai 61 của tấm nền nối điện cực riêng 41 có thể được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ hai của thấu kính lõng 42.

Ngoài ra, bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và bộ phận thấu kính thứ hai 34 có thể được bố trí trong giá đỡ 33, và thấu kính lõng 42 có thể được bố trí giữa bộ phận thấu kính thứ nhất 32 và bộ phận thấu kính thứ hai 34 sao cho ít nhất một phần của nó có thể được bố trí trong phần hở thứ nhất 100 và phần hở thứ hai 97 trong giá đỡ 33.

Thấu kính lõng 42 có thể được luồn qua ít nhất một phần hở trong số phần hở thứ nhất 100 hoặc phần hở thứ hai 97, và một phần của thấu kính lõng 42 có thể nhô đến bề mặt bên của giá đỡ 33. Ngoài ra, một phần của bộ phận thấu kính lõng 40 bao gồm thấu kính lõng 42 có thể nhô đến bề mặt bên của giá đỡ 33 qua một phần hở trong số phần hở thứ nhất hoặc phần hở thứ hai. Theo một phương án, miếng đệm 43 của bộ phận thấu kính lõng 40, mà bao quanh bề mặt bên của thấu kính lõng 42, có thể nhô ra ngoài từ giá đỡ 33 qua một phần hở trong số phần hở thứ nhất hoặc phần hở thứ hai.

Để cho phép thấu kính lõng 42 được luồn qua ít nhất một phần hở trong số phần hở thứ nhất 100 hoặc phần hở thứ hai 97, độ dày tâm của thấu kính lõng 42 có thể nhỏ hơn kích thước của phần hở thứ nhất 100 hoặc phần hở thứ hai 97 theo chiều trục quang học.

Như được minh họa trên Fig.9, mặt phẳng ảo đi qua phần hở thứ nhất 100 và phần hở thứ hai 97 có thể không chồng lên các phần tử mạch 51.

Giá đỡ 33 và đế giữa 35 có thể được ghép nối với nhau khi thực hiện việc căn chỉnh thứ nhất và có thể được di chuyển bởi đòn gá.

Giá đỡ 33 có thể được chế tạo qua quy trình đúc áp lực. Do vùng bên trong của lỗ xuyên thứ hai 96 trong giá đỡ 33 là hình trụ, nên phía bên ngoài của lỗ xuyên thứ

hai có thể được chế tạo để có dạng hình trụ để làm tăng hiệu suất của quy trình đúc áp lực. Ngoài ra, phần nhô 95 quanh lỗ gài, mà đỡ bộ phận thấu kính lỏng 40, cần phải có độ dày tối thiểu D4 để làm giảm độ dày của toàn bộ môđun camera 10-1. Lỗ gài có thể bao gồm tấm trên, tấm dưới đối diện tấm trên, và thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai, mà liên kết tấm trên và tấm dưới. Phần nhô 95 có nghĩa là vành ngoài của tấm dưới.

Vì vậy, phần nhô 95 chắc chắn có thể có độ dày tối thiểu D4. Khi đế giữa 35 không được ghép nối với giá đỡ 33, thì đồ gá cần phải kẹp phần nhô 95 khi thực hiện việc căn thẳng thứ nhất. Tuy nhiên, do phần nhô 95 có độ dày cực nhỏ D4, nên đồ gá có thể có khó khăn khi kẹp giá đỡ 33, và giá đỡ 33 có thể bị lệch phụ thuộc vào chiều hoặc góc của chuyển động của đồ gá, mà làm cho việc thực hiện bình thường việc căn thẳng thứ nhất không khả thi. Ngoài ra, do các dung sai chế tạo có thể được tăng lên khi độ dày của các gờ của giá đỡ 33 được tăng lên, nên điều mong muốn là giảm bớt độ dày của các gờ tạo thành giá đỡ 33. Do đồ gá có thể có khó khăn khi kẹp theo chiều trong đó lỗ gài được bố trí khi độ dày của các gờ tạo thành giá đỡ 33 được giảm bớt, nên đế giữa 35 có thể được bổ sung để được ghép nối với giá đỡ 33 sao cho đồ gá có thể thực hiện dễ dàng việc căn thẳng giá đỡ 33 nhờ đỡ đế giữa 35. Cần lưu ý rằng đế giữa 35 có thể được bỏ qua. Đế giữa 35 theo phương án này có thể bao gồm lỗ chứa 98, mà có thể chứa lỗ xuyên thứ hai 96 trong đó (tức là một phần của giá đỡ 33 được gài vào đó), và phần có rãnh 99 mà chất kết dính (ví dụ epoxy) có thể được gắn. Ngoài ra, hình dạng ngoài của đế giữa 35 có thể tương ứng với hình dạng dưới của lỗ gài trong giá đỡ 33, và đường kính ngoài của đế giữa 35 có thể lớn hơn hoặc bằng khoảng cách giữa các phần nhô ngược nhau 95 quanh lỗ gài. Nói cách khác, độ dài của đế giữa 35 có thể lớn hơn độ dài của giá đỡ 33 theo chiều từ phần hở thứ nhất 100 đến phần hở thứ hai 97.

Ngoài ra, độ dày D5 của đế giữa 35 có thể lớn hơn độ dày D4 của phần nhô 95, nhưng có thể nhỏ hơn độ dài của lỗ xuyên thứ hai. Vật liệu của đế giữa 35 có thể là polyme tinh thể lỏng mà chịu nhiệt, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Như trong môđun camera 10-1 theo phương án này, khi việc căn thẳng thứ nhất được thực hiện ở trạng thái trong đó đế giữa 35 được ghép nối với giá đỡ 33, thì đồ gá có thể kẹp đế giữa 35, hơn là phần nhô 95. Vì vậy, do đế giữa 35 có độ dày D5 đủ để được kẹp ổn định bởi đồ gá, nên việc kẹp có thể được thực hiện ổn định sao cho giá đỡ 33 không rung mà không quan tâm đến chiều hoặc góc của chuyển động của đồ gá, nhờ đó việc căn thẳng thứ nhất có thể được thực hiện bình thường. Khi không có đế giữa 35, đồ gá có thể hỗ trợ bề mặt bên của giá đỡ 33.

Fig.12 là hình vẽ để giải thích một phương án của tấm nền nối điện cực chung chi tiết hơn.

Dựa vào Fig.12, tấm nền nối điện cực chung 44, mà nối điện cực chung của bộ phận thấu kính lỏng 40 với bảng mạch chính 39, có thể được thực thi như là tấm nền kim loại đơn lẻ.

Tấm nền nối điện cực chung 44 có thể được thực thi như là tấm kim loại, mà bao gồm lớp ngăn cách kim loại 110 được bố trí trên khu vực không bao gồm đệm thứ nhất 120, mà được lộ ra ở vị trí tương ứng với đệm lộ ở vị trí tương ứng với điện cực chung của thấu kính lỏng 42, đệm thứ hai 130, mà được lộ ra ở vị trí tương ứng với đệm điện cực chung của bảng mạch chính 39, và đường rãnh 45. Đệm thứ nhất 120 và đệm thứ hai 130 có thể lần lượt là cực nối trên và cực nối dưới.

Ở đây, lớp ngăn cách kim loại 110 có thể được chia thành lớp ngăn cách kim loại thứ nhất (khu vực ở phía bên phải của đường rãnh 45), mà tương ứng với khu vực lộ ra ngoài của bộ phận thấu kính lỏng 40 được ghép nối với tấm nền nối điện cực chung 44, và lớp ngăn cách kim loại thứ hai (khu vực ở phía bên trái của đường rãnh 45), mà tương ứng với khu vực của bộ phận thấu kính lỏng 40 được ghép nối với tấm nền nối điện cực chung 44, mà được đặt dưới thấu kính lỏng 42. Lớp ngăn cách kim loại thứ nhất có thể được bố trí trên khu vực đối diện bề mặt bên phía trong của nắp thứ nhất 31, và lớp ngăn cách kim loại thứ hai có thể được bố trí để mở rộng đến khu vực ở dưới dưới thấu kính lỏng 42. Lớp ngăn cách kim loại thứ nhất và lớp ngăn cách kim loại thứ hai có thể có các hoạt động và các hiệu quả khác nhau.

Lớp ngăn cách kim loại 110 có thể được bố trí ở đỉnh của tấm nền kim loại đơn

lẻ, mà dẫn điện qua một nút đơn lẻ, bằng cách phủ, mạ, hoặc lắng, và có thể bao gồm Parylen C. Tấm nền nối điện cực chung 44 có thể uốn cong về phía đệm điện cực chung của bảng mạch chính 39 trong khu vực uốn thứ nhất 64, mà được dẫn hướng bởi đường rãnh 45, nhờ đó được nối điện với bảng mạch chính 39. Khi nắp thứ nhất 31 được lắp, nắp thứ nhất 31 có thể tiếp xúc với tấm nền nối điện cực riêng 41 và tấm nền nối điện cực chung 44. Lúc này, nắp thứ nhất 31 có thể được tạo ra từ kim loại dẫn khi xét đến trọng lượng và độ bền của nó. Khi nắp thứ nhất 31 được cho tiếp xúc với tấm nền nối điện cực riêng 41 và tấm nền nối điện cực chung 44, sự ngắn mạch có thể xảy ra giữa điện cực riêng và điện cực chung của thấu kính lỏng 42. Do sự ngắn mạch này, việc dẫn động thấu kính lỏng 42 có thể không khả thi tạm thời liên tục.

Tuy nhiên, tấm nền nối điện cực chung 44 theo phương án này có thể bao gồm lớp ngăn cách kim loại 110 (cụ thể hơn, lớp ngăn cách kim loại thứ nhất) được bố trí trên khu vực không bao gồm đệm thứ hai 130 để nối với bảng mạch chính 39, nhờ đó ngăn chặn sự ngắn mạch do nắp thứ nhất 31.

Fig.13 là hình vẽ minh họa mặt cắt ngang của một phần của bộ phận thấu kính lỏng bao gồm tấm nền nối điện cực chung có cấu trúc được minh họa trên Fig.12.

Dựa vào Fig.13, bộ phận thấu kính lỏng 40 có thể có cấu trúc trong đó tấm nền nối điện cực riêng 41, thấu kính lỏng 42 được ghép nối với hoặc được bao quanh bởi miếng đệm 43, và tấm nền nối điện cực chung 44 được xếp chồng tấm này trên tấm khác. Miếng đệm 43 có thể nhô ra ngoài từ tấm nền nối điện cực riêng 41 và tấm nền nối điện cực chung 44 để được cho tiếp xúc với bộ kẹp trong suốt quá trình căn chỉnh chủ động.

Ở đây, tấm nền nối điện cực chung 44 có thể bao gồm lớp ngăn cách kim loại 110 (cụ thể hơn, lớp ngăn cách kim loại thứ hai), mà tương ứng với khu vực được bố trí dưới thấu kính lỏng 42. Do lớp ngăn cách kim loại 110 được bố trí trên khu vực không bao gồm đệm thứ nhất 120, mà được lộ ra ở vị trí tương ứng với đệm lộ ở vị trí tương ứng với điện cực chung của thấu kính lỏng 42, nên khe hở 150 có thể được tạo ra giữa đệm lộ ở vị trí tương ứng với điện cực chung của thấu kính lỏng 42 và

đệm thứ nhất 120.

Đệm lộ ở vị trí tương ứng với điện cực chung của thấu kính lõng 42 và đệm thứ nhất 120 có thể được nối điện và liên kết với nhau qua chất kết dính dẫn (ví dụ epoxy Ag). Do khe hở 150 được tạo ra giữa chúng, nên có thể ngăn không cho chất kết dính dẫn rò rỉ ra ngoài từ bộ phận thấu kính lõng 40 và ngăn không cho ngắn mạch với cực nối khác (ví dụ điện cực riêng).

Khe hở 150 có thể tạo ra hiệu độ cao bằng độ dày của lớp ngăn cách kim loại 110, và ví dụ, độ dày của lớp ngăn cách kim loại 110 có thể nằm trong khoảng từ $20\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$.

Thấu kính lõng được mô tả trên đây có thể có trong môđun camera. Môđun camera có thể bao gồm cụm thấu kính, mà bao gồm thấu kính lõng được lắp trong vỏ bọc và ít nhất một thấu kính rấn được bố trí trên bề mặt trước (hoặc, bề mặt đỉnh) hoặc bề mặt sau (hoặc, bề mặt đáy) của thấu kính lõng, cảm biến ảnh, mà chuyển đổi tín hiệu quang học được truyền từ cụm thấu kính thành tín hiệu điện, và mạch điều khiển, mà cung cấp điện áp kích thích cho thấu kính lõng.

Mặc dù một số phương án đã được mô tả trên đây, nhưng cũng có thể có các phương án khác. Các phương án này có thể được kết hợp dưới nhiều hình thức miễn là các ý tưởng kỹ thuật của các phương án này không phải là không tương thích, và vì vậy các phương án mới có thể được thực hiện từ đó.

Ví dụ, thiết bị quang học bao gồm môđun camera, mà bao gồm thấu kính lõng được mô tả trên đây, có thể được thực hiện. Ở đây, thiết bị quang học có thể bao gồm thiết bị mà có thể xử lý hoặc phân tích các tín hiệu quang học. Các ví dụ về thiết bị quang học có thể bao gồm các thiết bị camera/video, các thiết bị thiên văn, các thiết bị hiển vi, giao thoa kế, quang kế, phân cực kế, quang phổ kế, phản xạ kế, dụng cụ tự chuẩn trực, và máy đo tròng kính, và các phương án có thể được áp dụng vào các thiết bị quang học mà có thể bao gồm thấu kính lõng. Ngoài ra, thiết bị quang học có thể được thực thi trong thiết bị xách tay như điện thoại thông minh, máy tính xách tay, hoặc máy tính bảng. Thiết bị quang học như vậy có thể bao gồm môđun camera, bộ phận hiển thị được tạo cấu hình để kết xuất ảnh, và vỏ bọc phần

thân trong đó môđun camera và bộ phận hiển thị được lắp. Môđun truyền thông, mà có thể truyền thông với các thiết bị khác, có thể được lắp trong vỏ bọc phần thân của thiết bị quang học, và thiết bị quang học có thể còn bao gồm bộ phận bộ nhớ có khả năng lưu trữ dữ liệu.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ hiểu rõ rằng sáng chế có thể được cụ thể hóa ở các hình thức cụ thể khác trong phạm vi không lệch khỏi phạm vi và các dấu hiệu chủ yếu của sáng chế. Vì vậy, phần mô tả chi tiết trên đây không nên được hiểu là giới hạn ở tất cả các thuật ngữ, mà sẽ được xem xét là để minh họa. Phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bởi sự phân tích hợp lý của yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả các sự thay đổi nằm trong phạm vi tương đương của sáng chế có trong phạm vi của sáng chế.

Phương thức đối với sáng chế

Như được mô tả trên đây, phần mô tả liên quan đã được thảo luận đầy đủ trong phần "mô tả chi tiết sáng chế" để thực thi các phương án.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Môđun camera và thiết bị quang học, mà bao gồm thấu kính lỏng theo các phương án này, có thể được sử dụng trong các thiết bị camera/video, các thiết bị thiên văn, các thiết bị hiển vi, giao thoa kế, quang kế, phân cực kế, quang phổ kế, phản xạ kế, dụng cụ tự chuẩn trực, máy đo tròng kính, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, hoặc máy tính bảng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun camera bao gồm:

giá đỡ;

bộ phận thấu kính thứ nhất được bố trí trong giá đỡ;

bộ phận thấu kính thứ hai được bố trí trong giá đỡ;

bộ phận thấu kính lỏng được bố trí giữa bộ phận thấu kính thứ nhất và bộ phận thấu kính thứ hai; và

bảng mạch được bố trí dưới giá đỡ, các phần tử mạch và cảm biến ảnh được bố trí trên bảng mạch này,

trong đó bảng mạch này bao gồm cạnh dài thứ nhất, cạnh dài thứ hai đối ngược với cạnh dài thứ nhất, và cạnh ngắn được bố trí giữa cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai,

trong đó bộ phận thấu kính lỏng bao gồm:

tấm thứ nhất bao gồm hốc trong đó chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn được bố trí;

điện cực riêng được bố trí trên một bề mặt của tấm thứ nhất;

điện cực chung được bố trí trên một bề mặt khác của tấm thứ nhất;

tấm nền nối thứ nhất được tạo cấu hình để nối điện điện cực chung và bảng mạch;

tấm nền nối thứ hai được tạo cấu hình để nối điện điện cực riêng và bảng mạch;
và

bề mặt bên thứ nhất được bố trí tại cạnh dài thứ nhất của bảng mạch và bề mặt bên thứ hai được bố trí tại cạnh dài thứ hai của bảng mạch, và

trong đó tấm nền nối thứ nhất bao gồm phần uốn thứ nhất, mà được kết nối với điện cực chung, uốn cong về phía bảng mạch, và được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lỏng.

2. Môđun camera theo điểm 1, trong đó giá đỡ bao gồm bề mặt bên thứ nhất có phần hở thứ nhất và bề mặt bên thứ hai có phần hở thứ hai, phần hở thứ hai đối diện phần hở thứ nhất theo chiều thứ nhất vuông góc với trục quang học của bộ phận thấu kính lõng.
3. Môđun camera theo điểm 2, trong đó ít nhất một phần của bộ phận thấu kính lõng được bố trí trong phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai của giá đỡ.
4. Môđun camera theo điểm 2, trong đó phần hở thứ nhất được hở về phía cạnh dài thứ nhất của bảng mạch, và phần hở thứ hai được hở về phía cạnh dài thứ hai của bảng mạch.
5. Môđun camera theo điểm 2, trong đó bộ phận thấu kính lõng được luôn qua ít nhất một phần hở trong số phần hở thứ nhất hoặc phần hở thứ hai, và
trong đó một phần của bộ phận thấu kính lõng nhô ra ngoài từ ít nhất một bề mặt trong số bề mặt bên thứ nhất hoặc bề mặt bên thứ hai của giá đỡ.
6. Môđun camera theo điểm 2, trong đó bộ phận thấu kính lõng có độ dày tâm nhỏ hơn kích thước của phần hở thứ nhất trong giá đỡ, theo chiều thứ hai song song với trục quang học của bộ phận thấu kính lõng.
7. Môđun camera theo điểm 2, trong đó các phần tử mạch không chồng lên mặt phẳng ảo, mà đi qua phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai, theo chiều thứ hai song song với trục quang học của bộ phận thấu kính lõng.
8. Môđun camera theo điểm 1, trong đó tám nền nối thứ hai bao gồm phần uốn thứ hai, mà được nối với điện cực riêng, uốn cong về phía bảng mạch, và được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ hai của bộ phận thấu kính lõng.
9. Môđun camera theo điểm 8, môđun camera này bao gồm phần đệm thứ nhất được tạo cấu hình để được nối điện với tám nền nối thứ nhất, trong đó phần đệm thứ nhất được bố trí trên bảng mạch ở vị trí thứ hai tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lõng và mở rộng ra xa các phần tử mạch.
10. Môđun camera theo điểm 1, trong đó giá đỡ bao gồm:

lỗ thứ nhất chứa bộ phận thấu kính thứ nhất; và

lỗ thứ hai chứa bộ phận thấu kính thứ hai, và

trong đó lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai chồng lên nhau theo chiều thứ hai song song với trục quang học của bộ phận thấu kính lỏng.

11. Môđun camera theo điểm 1, môđun camera này bao gồm đế giữa được bố trí giữa giá đỡ và bảng mạch.

12. Môđun camera theo điểm 11, môđun camera này bao gồm đế cảm biến được bố trí giữa đế giữa và bảng mạch, bộ lọc chặn ánh sáng hồng ngoại được bố trí trên đế cảm biến.

13. Môđun camera theo điểm 11, trong đó đế giữa bao gồm phần hở mà một phần của giá đỡ được gài vào đó.

14. Môđun camera theo điểm 13, trong đó giá đỡ bao gồm:

tấm trên;

tấm dưới; và

thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai liên kết tấm trên và tấm dưới, và

trong đó đế giữa có độ dày lớn hơn độ dày ngoài của tấm dưới của giá đỡ.

15. Môđun camera theo điểm 1, môđun camera này bao gồm vật liệu ngăn cách và nắp che bề mặt trên và bề mặt bên của giá đỡ,

trong đó tấm nền nội thứ nhất là tấm kim loại,

trong đó tấm kim loại bao gồm:

cực nối dưới được tạo cấu hình để được nối điện với bảng mạch; và

cực nối trên được tạo cấu hình để được nối điện với bộ phận thấu kính lỏng, và

trong đó vật liệu ngăn cách được bố trí trên tấm kim loại trong khu vực đối diện bề mặt bên phía trong của nắp.

16. Môđun camera theo điểm 15, trong đó vật liệu ngăn cách được bố trí để mở rộng đến khu vực, mà được định vị dưới bộ phận thấu kính lỏng.

17. Môđun camera bao gồm:

giá đỡ bao gồm bề mặt bên thứ nhất bao gồm phần hở thứ nhất và bề mặt bên thứ hai bao gồm phần hở thứ hai;

bộ phận thấu kính thứ nhất được bố trí trong giá đỡ;

bộ phận thấu kính thứ hai được bố trí trong giá đỡ;

bộ phận thấu kính lõng được bố trí giữa bộ phận thấu kính thứ nhất và bộ phận thấu kính thứ hai, ít nhất một phần của bộ phận thấu kính lõng được bố trí trong phần hở thứ nhất và phần hở thứ hai trong giá đỡ;

bảng mạch được bố trí dưới giá đỡ, các phần tử mạch và cảm biến ảnh được bố trí trên bảng mạch này; và

đế giữa được bố trí giữa bộ phận thấu kính lõng và bảng mạch, một phần của giá đỡ được gài vào đế giữa,

trong đó phần hở thứ hai đối diện phần hở thứ nhất theo chiều thứ nhất vuông góc với trục quang học của bộ phận thấu kính lõng,

trong đó bảng mạch này bao gồm cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai ngược với cạnh dài thứ nhất,

trong đó bộ phận thấu kính lõng bao gồm:

tấm thứ nhất bao gồm hộc trong đó chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn được bố trí;

điện cực riêng được bố trí trên một bề mặt của tấm thứ nhất;

điện cực chung được bố trí trên một bề mặt khác của tấm thứ nhất;

tấm nền nổi thứ nhất được tạo cấu hình để nối điện điện cực chung và bảng mạch;

tấm nền nổi thứ hai được tạo cấu hình để nối điện điện cực riêng và bảng mạch;
và

bề mặt bên thứ nhất được bố trí tại cạnh dài thứ nhất của bảng mạch và bề mặt

bên thứ hai được bố trí tại cạnh dài thứ hai của bảng mạch, và

trong đó tấm nền nối thứ nhất bao gồm phần uốn thứ nhất, mà được kết nối với điện cực chung, uốn cong về phía bảng mạch, và được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lỏng.

18. Môđun camera theo điểm 17, môđun camera này bao gồm đế cảm biến được bố trí giữa đế giữa và bảng mạch, bộ lọc chặn ánh sáng hồng ngoại được bố trí trên đế cảm biến.

19. Môđun camera theo điểm 17, trong đó đế giữa có độ dài, được đo theo chiều thứ nhất, lớn hơn độ dài của giá đỡ, được đo theo chiều thứ nhất.

20. Thiết bị quang học, thiết bị này bao gồm:

môđun camera;

bộ phận hiển thị kết xuất ảnh;

pin cấp điện cho môđun camera; và

vỏ bọc trong đó môđun camera, bộ phận hiển thị, và pin được lắp,

trong đó môđun camera bao gồm:

giá đỡ;

bộ phận thấu kính thứ nhất được bố trí trong giá đỡ;

bộ phận thấu kính thứ hai được bố trí trong giá đỡ;

bộ phận thấu kính lỏng được bố trí giữa bộ phận thấu kính thứ nhất và bộ phận thấu kính thứ hai; và

bảng mạch được bố trí dưới giá đỡ, các phần tử mạch và cảm biến ảnh được bố trí trên bảng mạch này,

trong đó bảng mạch này bao gồm cạnh dài thứ nhất và cạnh dài thứ hai ngược với cạnh dài thứ nhất,

trong đó bộ phận thấu kính lỏng bao gồm:

tấm thứ nhất bao gồm hốc trong đó chất lỏng dẫn và chất lỏng không dẫn được

bố trí;

điện cực riêng được bố trí trên một bề mặt của tấm thứ nhất;

điện cực chung được bố trí trên một bề mặt khác của tấm thứ nhất;

tấm nền nối thứ nhất được tạo cấu hình để nối điện điện cực chung và bảng mạch;

tấm nền nối thứ hai được tạo cấu hình để nối điện điện cực riêng và bảng mạch;

và

bề mặt bên thứ nhất được bố trí tại cạnh dài thứ nhất của bảng mạch và bề mặt bên thứ hai được bố trí tại cạnh dài thứ hai của bảng mạch, và

trong đó tấm nền nối thứ nhất bao gồm phần uốn thứ nhất, mà được kết nối với điện cực chung, uốn cong về phía bảng mạch, và được bố trí ở vị trí tương ứng với tâm của bề mặt bên thứ nhất của bộ phận thấu kính lỏng.

FIG. 1

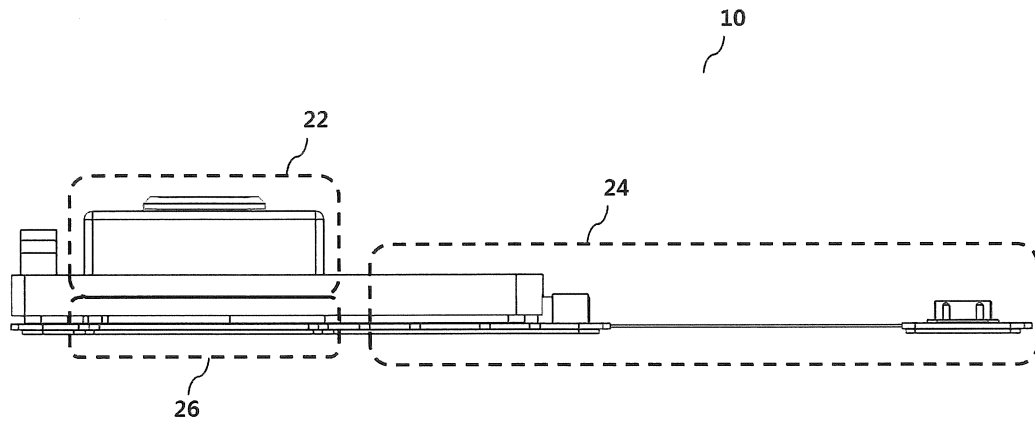


FIG. 2

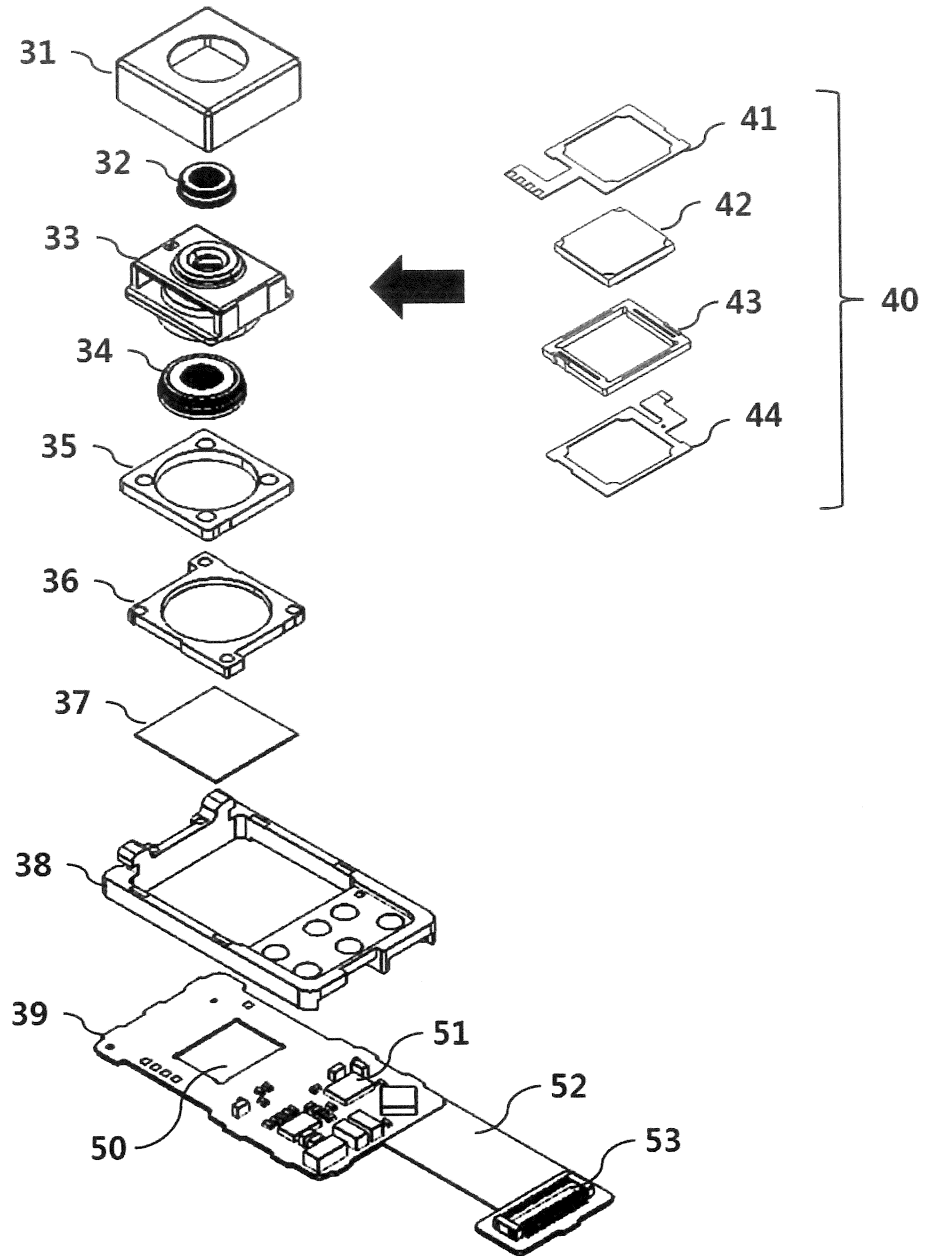


FIG. 3

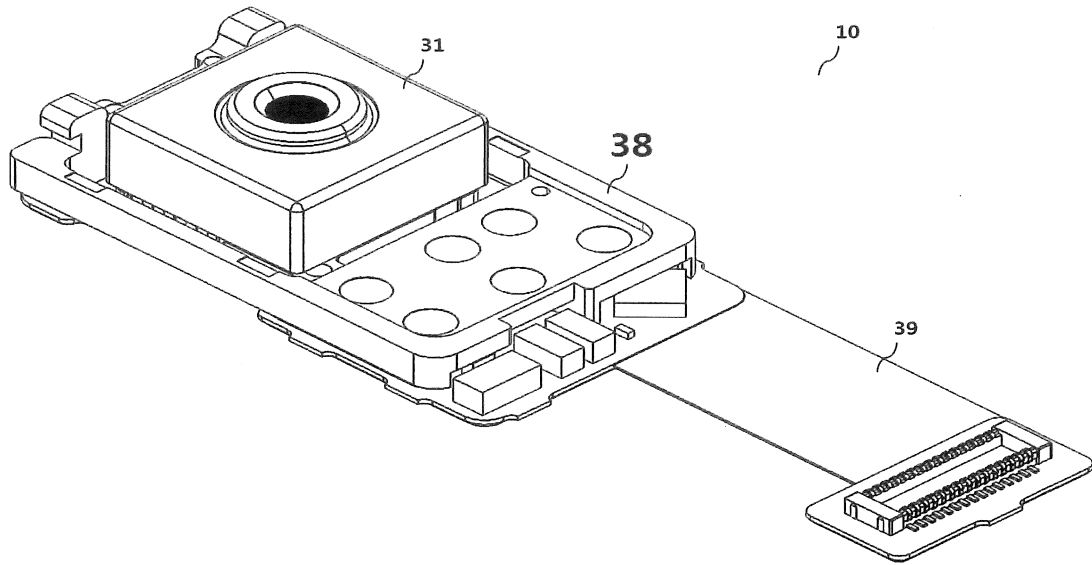


FIG. 4

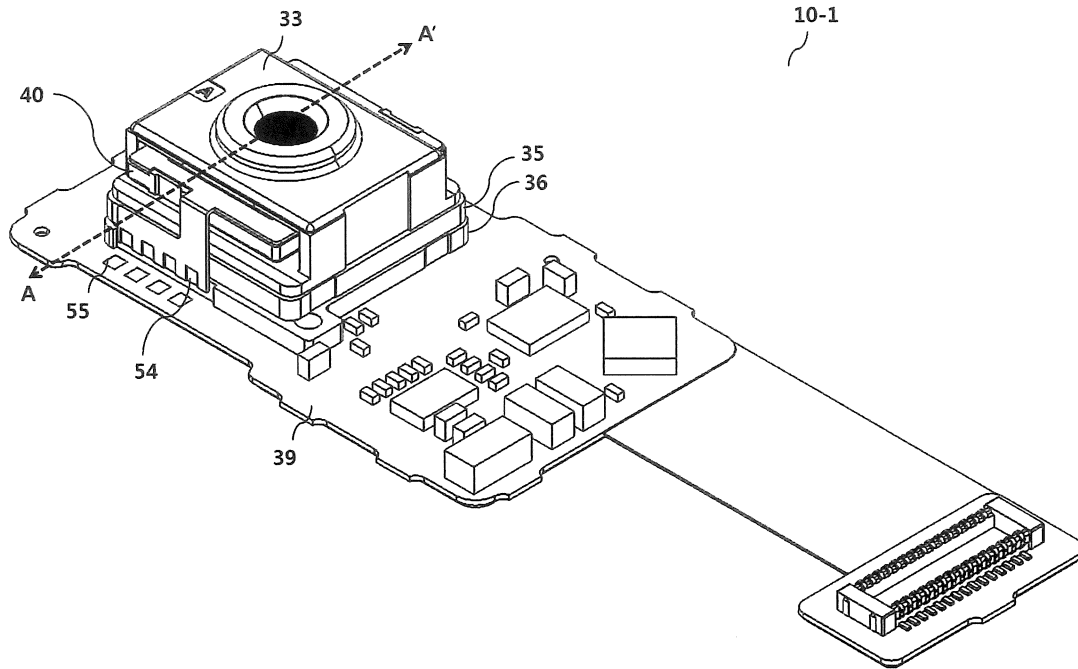


FIG. 5

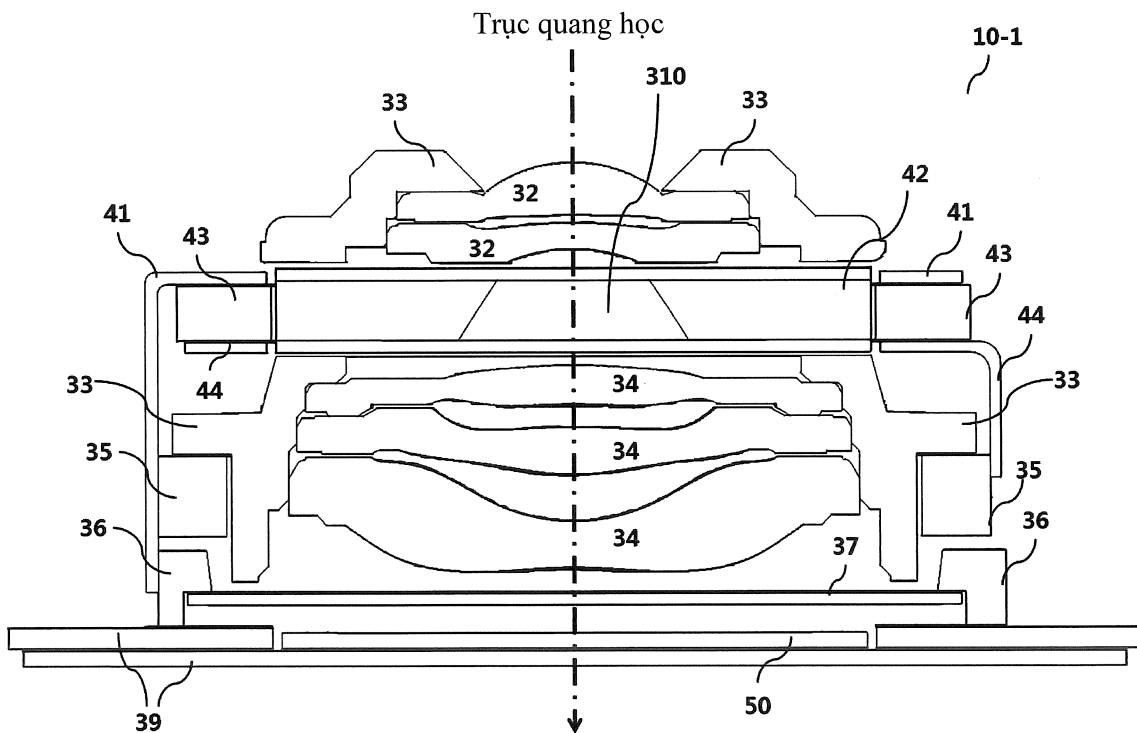


FIG. 6

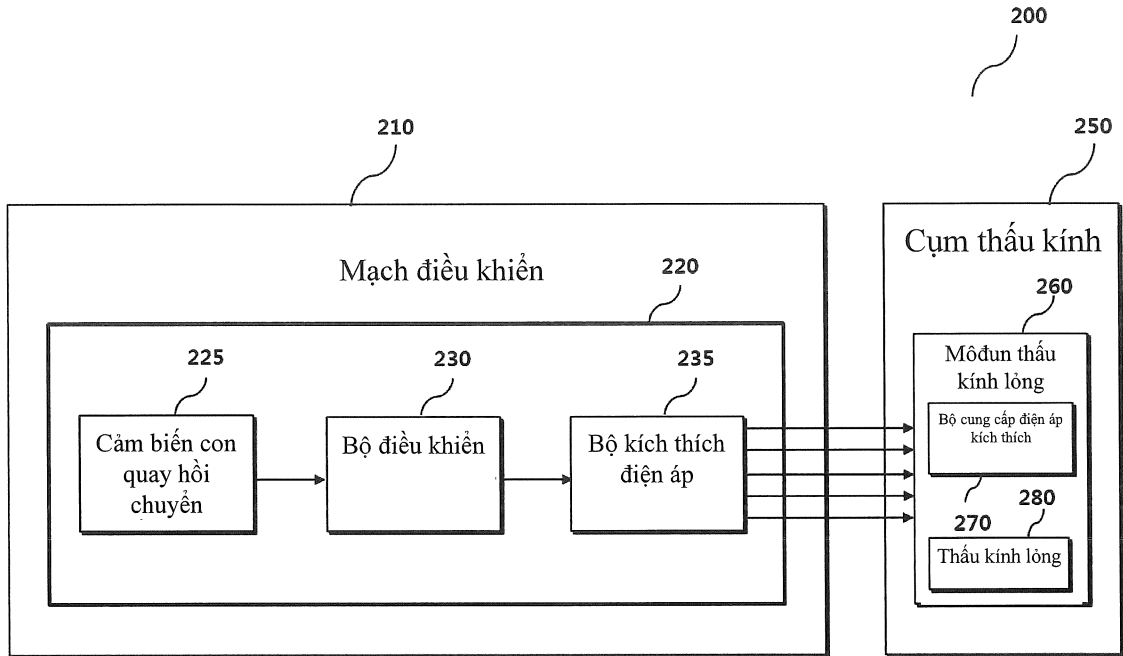


FIG. 7

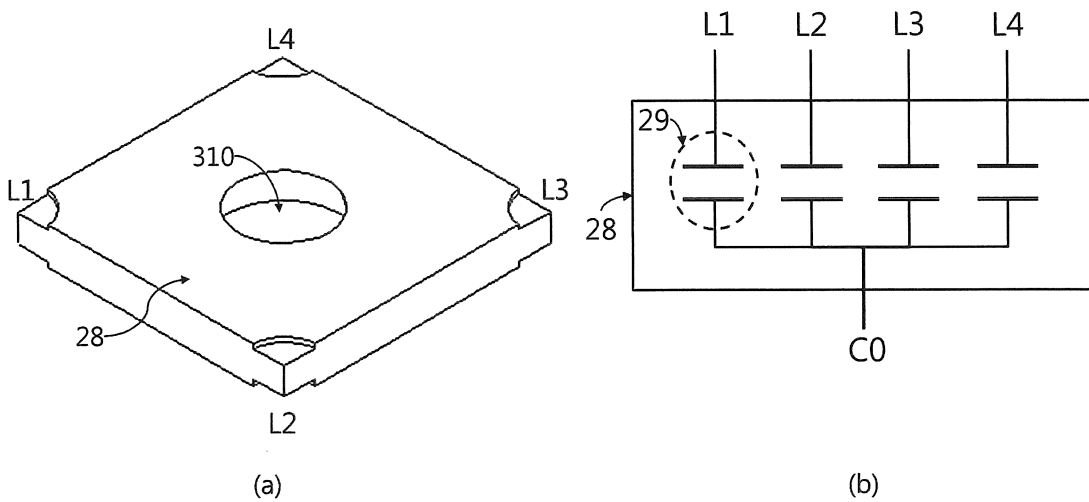


FIG. 8

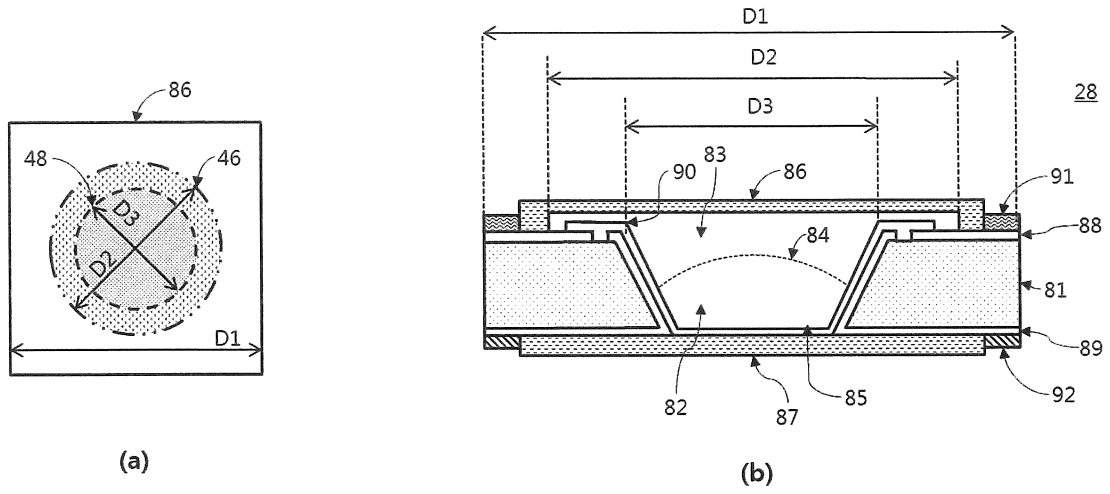


FIG. 9

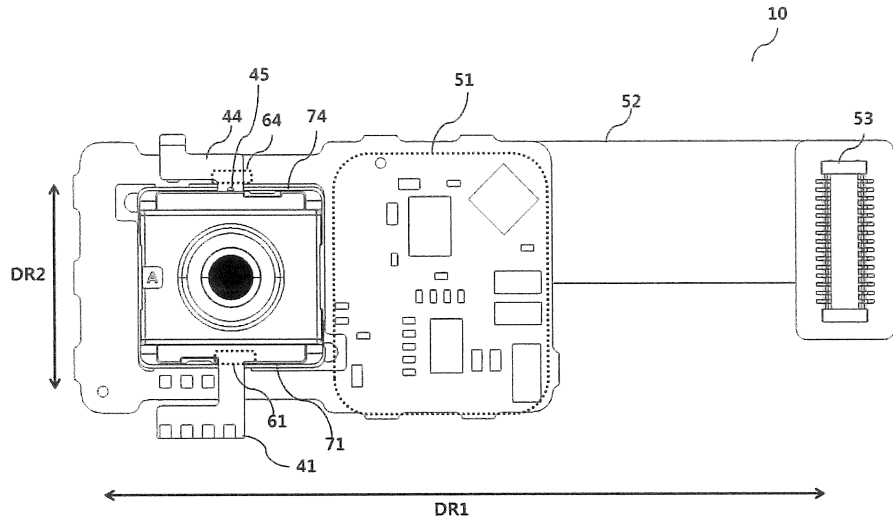


FIG. 10

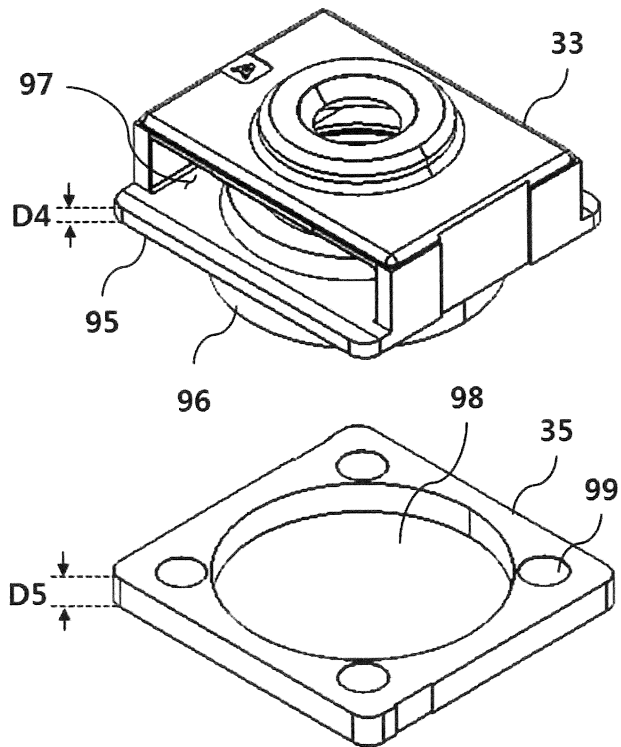


FIG. 11

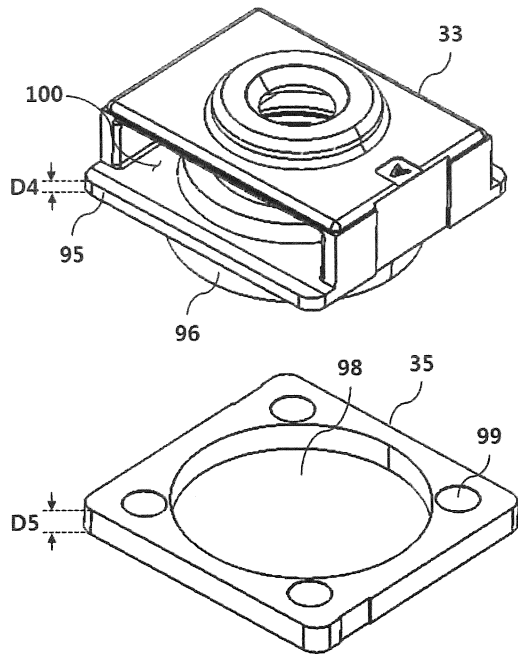


FIG. 12

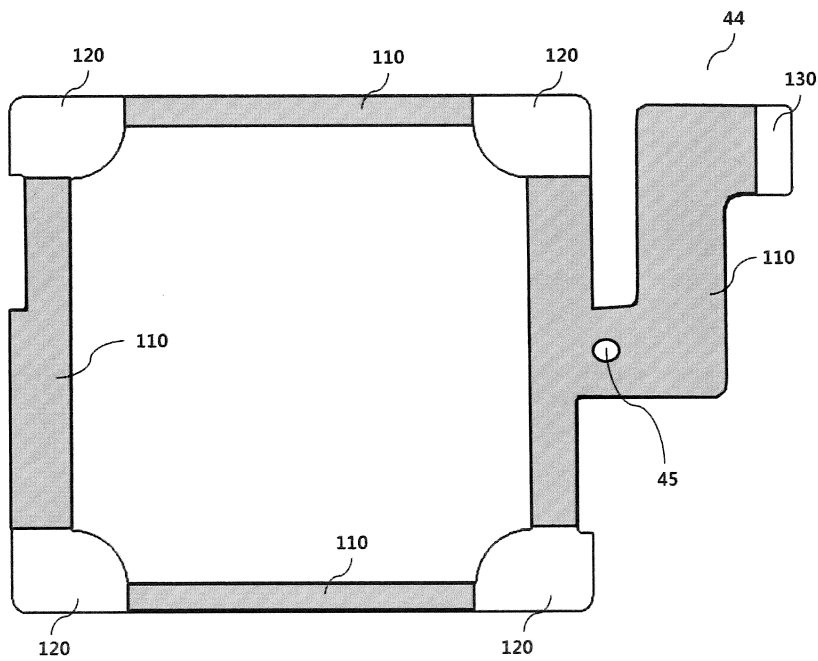


FIG. 13

