



(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)



1-0047647

(51)^{2020.01} G02B 26/00; H04N 5/225; G02B 3/12

(13) B

(21) 1-2020-03667

(22) 20/07/2018

(86) PCT/KR2018/008210 20/07/2018

(87) WO2019/112132 13/06/2019

(30) 10-2017- 0168517 08/12/2017 KR

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/09/2020 390A

(73) 1. LG INNOTEK CO., LTD. (KR)

30, Magokjungang 10-ro, Gangseo-gu, Seoul, 07796, Republic of Korea

2. CORNING INCORPORATED (US)

1 Riverfront Plaza, Corning, New York 14831, United States of America

(72) SONG, Seungheun (KR); YANG, Sungoh (KR).

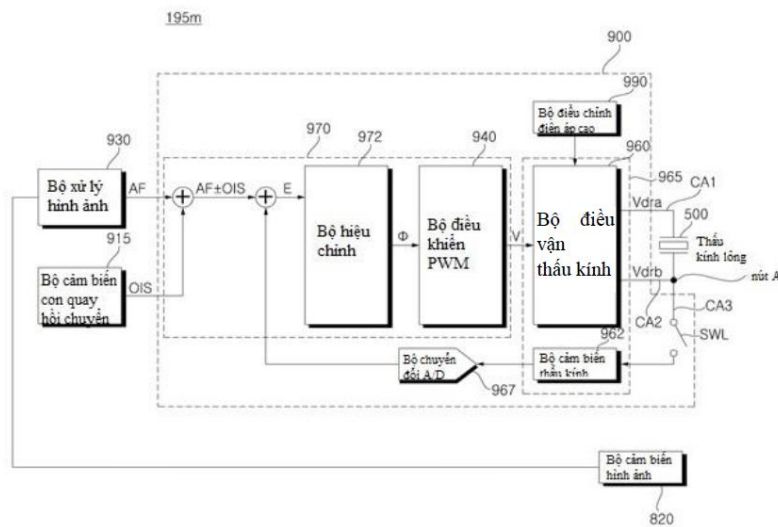
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ THAY ĐỔI ĐỘ CONG THẤU KÍNH

(21) 1-2020-03667

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thay đổi độ cong thấu kính. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo một phương án là thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong của thấu kính lỏng có độ cong thay đổi được dựa vào tín hiệu điện được áp dụng, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính bao gồm: bộ phận điều khiển để điều khiển bộ phận điều vận thấu kính để tạo ra độ cong đích của thấu kính lỏng trên cơ sở độ cong được nhận biết, bộ phận cảm biến nhận biết sự thay đổi về kích thước hoặc diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực trong thấu kính lỏng và dung dịch nước dẫn điện. Do đó, độ cong của thấu kính có thể được nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác.

Fig.7



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thay đổi độ cong thấu kính, và cụ thể hơn, đến thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có khả năng nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thấu kính là thiết bị mà làm lệch hướng đường ánh sáng. Các thấu kính được sử dụng trong nhiều loại thiết bị điện tử, đặc biệt là trong các camera.

Ánh sáng đi qua thấu kính trong camera được chuyển đổi thành tín hiệu điện qua bộ cảm biến hình ảnh, và hình ảnh có thể thu được dựa trên tín hiệu điện thu được qua việc chuyển đổi.

Để điều chỉnh sự hội tụ của hình ảnh để chụp, cần thay đổi vị trí của thấu kính. Tuy nhiên, khi camera được sử dụng trong thiết bị điện tử nhỏ, khoảng không đáng kể cần phải được đảm bảo để thay đổi vị trí của thấu kính, mà dẫn đến việc không thuận tiện.

Do đó, phương án để điều chỉnh sự hội tụ của hình ảnh để chụp không thay đổi vị trí của thấu kính đang được nghiên cứu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Do đó, sáng chế đã được thực hiện có dựa vào các vấn đề trên, và mục đích của sáng chế là để tạo ra thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có khả năng nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính.

Mục đích khác của sáng chế là để tạo ra thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có khả năng thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, mục đích trên và mục đích khác có thể được thực hiện bằng cách tạo ra thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong của thấu kính lỏng dựa trên tín hiệu điện được áp dụng, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính

bao gồm bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng, bộ phận cảm biến để nhận biết độ cong của thấu kính lỏng được tạo ra dựa trên tín hiệu điện, và bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo ra độ cong đích của thấu kính lỏng dựa trên độ cong được nhận biết, trong đó bộ phận cảm biến nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước.

Các hiệu quả thuận tiện

Như rõ ràng từ phần mô tả ở trên, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo một phương án của sáng chế được tạo cấu hình để thay đổi độ cong của thấu kính lỏng mà thay đổi được dựa trên tín hiệu điện được áp dụng, và bao gồm bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng, bộ phận cảm biến để nhận biết độ cong của thấu kính lỏng được tạo ra dựa trên tín hiệu điện, và bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo ra độ cong đích của thấu kính lỏng dựa trên độ cong được nhận biết. Bộ phận cảm biến có thể nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính bằng cách nhận biết kích thước diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước.

Cụ thể là, độ cong của thấu kính có thể được phát hiện một cách chính xác bằng cách nhận biết điện dung tương ứng với kích thước diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước.

Bộ phận cảm biến có thể nhận biết điện dung tương ứng với kích thước diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước, và cấp ngược điện dung để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng sao cho độ cong của thấu kính được thay đổi. Do đó, độ cong của thấu kính có thể được thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có thể bao gồm nhiều đường dẫn để cung cấp nhiều tín hiệu điện đưa ra từ bộ điều vận thấu kính đến thấu kính lỏng, và chi tiết chuyển mạch được bố trí giữa một trong số nhiều đường dẫn và bộ phận cảm biến, và bộ phận cảm biến có thể nhận biết kích thước diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước trong suốt khoảng thời gian BẬT (ON) của chi tiết chuyển mạch. Do đó, độ

cong của thấu kính có thể được nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có thể bao gồm bộ hiệu chỉnh để tính toán sai số độ cong dựa trên độ cong và độ cong đích được tính toán, và bộ điều khiển thay đổi độ rộng xung để tạo ra và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung dựa trên sai số độ cong được tính toán. Do đó, độ cong của thấu kính có thể được nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, các dấu hiệu nêu trên, các mục đích, các dấu hiệu khác và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu một cách rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt của camera theo một phương án của sáng chế;

Fig.1B là sơ đồ khối bên trong của camera trên Fig.1A;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện phương pháp điều vận thấu kính;

Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ thể hiện phương pháp điều vận thấu kính lỏng;

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là các hình vẽ thể hiện kết cấu của thấu kính lỏng;

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E là các hình vẽ thể hiện sự thay đổi của độ cong thấu kính của thấu kính lỏng;

Fig.6 là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera liên quan đến sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera theo một phương án của sáng chế này;

Các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.12B là các hình vẽ được đề cập trong phần mô tả trên Fig.7;

Fig.13A là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera theo phương án khác của sáng chế;

Fig.13B là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera theo phương án khác nữa của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ sẽ đề cập chi tiết đến các phương án ưu tiên của sáng chế, các ví dụ của chúng được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Bất cứ khi nào có thể, các số tham chiếu giống nhau sẽ được sử dụng suốt các hình vẽ để đề cập đến các phần giống nhau hoặc tương tự.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, các tiếp tố “mô đun” và “bộ phận” được bổ sung hoặc được sử dụng một cách hoán đổi để tạo điều kiện thuận tiện cho việc chuẩn bị bản mô tả này và không được dự định để đề xuất các ý nghĩa hoặc các chức năng khác biệt. Do đó, các thuật ngữ “mô đun” và “bộ phận” có thể được sử dụng một cách hoán đổi.

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt của camera theo một phương án của sáng chế.

Thứ nhất, Fig.1A là một ví dụ của hình vẽ mặt cắt của camera 195.

Camera 195 có thể bao gồm khẩu độ 194, thấu kính 193 và bộ cảm biến hình ảnh 820.

Khẩu độ 194 có thể cản trở hoặc cho phép ánh sáng tới trên thấu kính 193.

Bộ cảm biến hình ảnh 820 có thể bao gồm bộ lọc RGB 910 và mảng cảm biến 911 để chuyển đổi tín hiệu quang học thành tín hiệu điện để nhận biết các màu RGB.

Do đó, bộ cảm biến hình ảnh 820 có thể nhận biết và đưa ra hình ảnh RGB.

Fig.1B là sơ đồ khối bên trong của camera trên Fig.1A.

Đề cập đến Fig.1B, camera 195 có thể bao gồm thấu kính 193 và bộ cảm biến hình ảnh 820, và bộ xử lý hình ảnh 830.

Bộ xử lý hình ảnh 830 có thể tạo ra hình ảnh RGB dựa trên tín hiệu điện từ bộ cảm biến hình ảnh 820.

Thời gian phơi bày có thể được điều chỉnh dựa trên các tín hiệu điện từ bộ cảm biến hình ảnh 820.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện phương pháp điều vận thấu kính.

Fig.2(a) thể hiện rằng ánh sáng từ tiêu điểm 401 được truyền đến thấu kính 403, bộ rẽ chùm 405, thấu kính cực nhỏ 407, và bộ cảm biến hình ảnh 409, và do đó PH hình ảnh có kích thước Fa được tạo ra trên bộ cảm biến hình ảnh 409.

Cụ thể, Fig.2(a) thể hiện rằng sự hội tụ được tạo ra một cách chính xác tương ứng với tiêu điểm 401.

Tiếp theo, Fig.2(b) thể hiện rằng thấu kính 403 được dịch chuyển về phía tiêu

điểm 401, khi so với Fig.2A, và PH hình ảnh có kích thước F_b nhỏ hơn F_a được hội tụ trên bộ cảm biến hình ảnh 409.

Cụ thể, Fig.2(b) thể hiện rằng sự hội tụ được tạo ra quá xa hơn về phía trước tương ứng với tiêu điểm 401.

Tiếp theo, Fig.2(c) thể hiện rằng thấu kính 403 được dịch chuyển xa so với tiêu điểm 401, và do đó PH hình ảnh có kích thước F_c lớn hơn F_a được hội tụ trên bộ cảm biến hình ảnh 409.

Cụ thể, Fig.2(c) thể hiện rằng sự hội tụ được tạo ra xa quá về phía sau tương ứng với tiêu điểm 401.

Nghĩa là, Fig.2 thể hiện sự thay đổi vị trí của thấu kính để điều chỉnh sự hội tụ của hình ảnh chụp được.

Như được thể hiện trên Fig.2, động cơ cuộn dây âm thanh (voice coil motor - VCM) được sử dụng để thay đổi vị trí của thấu kính 403.

Tuy nhiên, VCM đòi hỏi khoảng không đáng kể cho sự di chuyển của thấu kính khi nó được sử dụng trong thiết bị điện tử nhỏ chẳng hạn như thiết bị đầu cuối di động trên Fig. 1.

Trong trường hợp camera 195 được sử dụng trong thiết bị đầu cuối di động, chức năng ổn định hình ảnh quang học (optical image stabilization - OIS) được đòi hỏi ngoài tự động điều tiêu.

Vì VCM chỉ cho phép sự di chuyển một chiều theo hướng chẳng hạn như hướng từ trái sang phải như được thể hiện trên Fig.2, nó không thích hợp để làm ổn định hình ảnh.

Để giải quyết vấn đề này, sáng chế sử dụng hệ thống điều vận thấu kính lỏng thay cho hệ thống VCM.

Trong hệ thống điều vận thấu kính lỏng, độ cong của thấu kính lỏng được thay đổi bằng cách áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng, và do đó thấu kính không cần được dịch chuyển để tự động điều tiêu. Ngoài ra, trong sử dụng chức năng ổn định hình ảnh, hệ thống điều vận thấu kính lỏng có thể ngăn chặn hiện tượng mờ theo hai chiều hoặc ba chiều.

Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ thể hiện phương pháp điều vận thấu kính lỏng.

Thứ nhất, Fig.3A(a) thể hiện là điện áp thứ nhất V_1 được áp dụng vào thấu kính

lồng 500, và thấu kính lồng vận hành dưới dạng thấu kính lõm.

Tiếp theo, Fig.3A(b) thể hiện là thấu kính lồng 500 không thay đổi hướng di chuyển của ánh sáng dưới dạng điện áp thứ hai V2, mà lớn hơn điện áp thứ nhất V1, được áp dụng vào thấu kính lồng 500.

Tiếp theo, Fig.3A(c) thể hiện là thấu kính lồng 500 vận hành dưới dạng thấu kính lồi khi điện áp thứ ba V3, mà lớn hơn điện áp thứ hai V2, được áp dụng vào thấu kính lồng 500.

Trong khi nó được thể hiện trên Fig.3A là độ cong hoặc điôp của thấu kính lồng thay đổi theo mức của điện áp được áp dụng, các phương án của sáng chế không chỉ hạn chế ở đó. Độ cong hoặc điôp của thấu kính lồng có thể được thay đổi theo độ rộng xung của xung được áp dụng.

Tiếp theo, Fig.3B(a) thể hiện là phần chất lỏng trong thấu kính lồng 500 có độ cong giống nhau và vận hành dưới dạng thấu kính lồi.

Đề cập đến Fig.3B(a), ánh sáng tới Lpaa được hội tụ, và ánh sáng đầu ra tương ứng Lpab được đưa ra.

Tiếp theo, Fig.3B(b) thể hiện là ánh sáng di chuyển được làm lệch hướng lên trên khi phần chất lỏng trong thấu kính lồng 500 có bề mặt được làm cong không đối xứng.

Đề cập đến Fig.3B(a), ánh sáng tới Lpaa được hội tụ, và ánh sáng đầu ra tương ứng Lpab được đưa ra.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là các hình vẽ thể hiện kết cấu của thấu kính lồng; Cụ thể là, Fig.4A là hình chiếu bằng của thấu kính lồng, Fig.4B là hình vẽ từ phía đáy của thấu kính lồng, và Fig.4C là hình vẽ mặt cắt được nhìn dọc theo đường I-I' trên Fig.4A và Fig.4C.

Cụ thể là, Fig.4A tương ứng với bề mặt bên phải của thấu kính lồng 500 trên Fig.3A và Fig.3B, và Fig.4B tương ứng với bề mặt bên trái của thấu kính lồng 500 trên Fig.3A và Fig.3B.

Đề cập đến các hình vẽ, điện cực chung (COM) 520 có thể được bố trí trên thấu kính lồng 500, như được thể hiện trên Fig.4A. Điện cực chung (COM) 520 có thể được bố trí dưới dạng ống, và phần chất lỏng 530 có thể được bố trí trong vùng dưới điện cực chung (COM) 520, cụ thể là, vùng tương ứng với phần rỗng.

Mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, bộ cách ly (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được bố trí giữa điện cực chung (COM) 520 và phần chất lỏng để cách ly điện cực chung (COM).

Như được thể hiện trên Fig.4B, nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể được bố trí dưới điện cực chung (COM) 520, cụ thể dưới phần chất lỏng 530. Cụ thể là, nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể được bố trí để bao quanh phần chất lỏng 530.

Nhiều bộ cách ly 550a đến 550d để cách ly có thể được bố trí giữa nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và phần chất lỏng 530.

Nghĩa là, thấu kính lỏng 500 có thể bao gồm điện cực chung (COM) 520, nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được đặt cách một khoảng từ điện cực chung (COM), và phần chất lỏng 530 và dung dịch nước dẫn điện 595 (xem Fig.4C) được bố trí giữa điện cực chung (COM) 520 và nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d.

Đề cập đến Fig.4C, thấu kính lỏng 500 có thể bao gồm nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d trên tấm nền thứ nhất 510, nhiều bộ cách ly 550a đến 550d để cách ly nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, phần chất lỏng 530 trên nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, dung dịch nước dẫn điện 595 trên phần chất lỏng 530, điện cực chung (COM) 520 được đặt cách một khoảng so với phần chất lỏng 530, và tấm nền thứ hai 515 trên điện cực chung (COM) 520.

Điện cực chung 520 có thể được tạo thành dưới dạng ống với phần rỗng. Phần chất lỏng 530 và dung dịch nước dẫn điện 595 có thể được bố trí trong vùng rỗng. Phần chất lỏng 530 có thể được bố trí dưới dạng tròn, như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B. Phần chất lỏng 530 có thể là chất lỏng không dẫn điện chẳng hạn như dầu.

Kích thước của mặt cắt của vùng rỗng có thể tăng lên khi nó mở rộng từ phần bên dưới của nó lên phần bên trên của nó, và do đó phần bên dưới của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể lớn hơn phần bên trên của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d.

Trên Fig.4C, điện cực thứ nhất (LA) 540a và điện cực thứ hai (LB) 540b trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được bố trí cần phải được làm nghiêng, và phần bên dưới của nó lớn hơn phần bên trên của nó.

Dưới dạng phương án khác với ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C,

nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể được bố trí ở vị trí bên trên, và điện cực chung 520 có thể được bố trí ở vị trí thấp hơn.

Trong khi các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C thể hiện là bốn điện cực được bố trí, các phương án không chỉ hạn chế ở đó. Hai hoặc hơn hai điện cực có thể được tạo ra.

Trên Fig.4C, nếu tín hiệu điện dạng xung được áp dụng vào điện cực thứ nhất (LA) 540a và điện cực thứ hai (LB) 540b thời gian định trước sau khi tín hiệu điện dạng xung được áp dụng vào điện cực chung 520, hiệu điện thế được tạo ra giữa điện cực chung 520, điện cực thứ nhất (LA) 540a và điện cực thứ hai (LB) 540b. Sau đó, hình dạng của dung dịch nước dẫn điện 595 có độ dẫn điện thay đổi, và hình dạng của phần chất lỏng 530 trong thấu kính lỏng thay đổi theo sự thay đổi về hình dạng của dung dịch nước dẫn điện 595.

Sáng chế đề xuất phương pháp nhận biết đơn giản và nhanh chóng độ cong của phần chất lỏng 530 được tạo ra theo các tín hiệu điện được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Theo sáng chế, bộ phận cảm biến 962 nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 hoặc sự thay đổi về kích thước.

Trên Fig.4C, AM0 để làm ví dụ được cho dưới dạng diện tích của vùng biên Ac0. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên Ac0 mà tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a là AM0.

Trên Fig.4C, được thể hiện là phần chất lỏng 530 không lõm cũng không lồi, nhưng song song với tấm nền thứ nhất 510 và tương tự. Độ cong đã nêu trong trường hợp này có thể được xác định là 0, chẳng hạn.

Như được thể hiện trên Fig.4C, đối với vùng biên Ac0 tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a, điện dung C có thể được tạo ra theo phương trình 1.

[Phương trình 1]

$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

Trong bản mô tả này, ϵ thể hiện hằng số điện môi của chất điện môi 550a, A thể

hiện diện tích của vùng biên $Ac0$, và d thể hiện độ dày của chất điện môi thứ nhất 550a.

Trong bản mô tả này, khi được giả sử là ϵ và d có các trị số cố định, diện tích của vùng biên $Ac0$ có thể ảnh hưởng lớn đến điện dung C .

Nghĩa là, khi diện tích của vùng biên $Ac0$ tăng lên, điện dung C được tạo ra trong vùng biên $Ac0$ có thể tăng lên.

Theo sáng chế, vì diện tích của vùng biên $Ac0$ được thay đổi khi độ cong của phần chất lỏng 530 được thay đổi, diện tích của vùng biên $Ac0$ hoặc điện dung C được tạo ra trong vùng biên $Ac0$ được nhận biết bằng cách sử dụng bộ phận cảm biến 962.

Điện dung trên Fig.4C có thể được xác định dưới dạng C_{Ac0} .

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E là các hình vẽ thể hiện các phần cong khác nhau của thấu kính lỏng 500.

Fig.5A thể hiện trường hợp trong đó độ cong thứ nhất R_{ia} được áp vào phần chất lỏng 530 theo việc áp dụng của tín hiệu điện vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Trên Fig.5A, được thể hiện là diện tích của vùng biên A_{aa} là $AMa (>AM0)$ dưới dạng độ cong thứ nhất R_{ia} được áp vào phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên A_{aa} mà tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a là AMa .

Theo phương trình 1, diện tích của vùng biên A_{aa} trên Fig.5A lớn hơn diện tích trên Fig.4C, và do đó điện dung của vùng biên A_{aa} trở nên lớn hơn. Điện dung trên Fig.5A có thể được xác định dưới dạng CA_{aa} , mà lớn hơn điện dung C_{Ac0} trên Fig.4C.

Độ cong thứ nhất R_{ia} có thể được xác định là có trị số phân cực dương. Ví dụ, độ cong thứ nhất R_{ia} có thể được xác định là có mức +2.

Fig.5B thể hiện trường hợp trong đó độ cong thứ hai R_{ib} được tạo ra trong phần chất lỏng 530 theo việc áp dụng của tín hiệu điện vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Trên Fig.5B, $AMb (>AMa)$ được cho để làm ví dụ dưới dạng diện tích của vùng biên A_{ba} khi độ cong thứ hai R_{ib} được tạo ra trong phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên A_{ba} mà tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a là AMb .

Theo phương trình 1, diện tích của vùng biên Aba trên Fig.5B lớn hơn diện tích trên Fig.5A, và do đó điện dung của vùng biên Aba trở nên lớn hơn. Điện dung trên Fig.5B có thể được xác định dưới dạng CA_{Ba} , mà lớn hơn điện dung CA_{Aa} trên Fig.5A.

Độ cong thứ hai Rib có thể được xác định là có trị số phân cực dương lớn hơn độ cong thứ nhất Ria. Ví dụ, độ cong thứ hai Rib có thể được xác định là có mức +4.

Đề cập đến Fig.5A và Fig.5B, thấu kính lỏng 500 vận hành dưới dạng thấu kính lồi, do đó đưa ra ánh sáng đầu ra LP1a được tạo ra bằng cách hội tụ ánh sáng tới LP1.

Tiếp theo, Fig.5C thể hiện trường hợp trong đó độ cong thứ ba Ric được tạo ra trong phần chất lỏng 530 theo việc áp dụng của tín hiệu điện vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Cụ thể là, Fig.5C thể hiện là AMa được cho dưới dạng diện tích của vùng biên bên trái Aca, và $AMb (>AMa)$ được cho dưới dạng diện tích của vùng biên bên phải Acb.

Cụ thể hơn, diện tích của vùng biên Aca việc tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a là AMa , và diện tích của vùng biên Acb tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của phần cách ly thứ hai 550b trên điện cực thứ hai 540b là AMb .

Do đó, điện dung của vùng biên bên trái Aca có thể là CA_{Aa} , và điện dung của vùng biên bên phải Acb có thể là CA_{Ba} .

Trong trường hợp này, độ cong thứ ba Ric có thể được xác định là có trị số phân cực dương. Ví dụ, độ cong thứ hai Rib có thể được xác định là có mức +3.

Đề cập đến Fig.5C, thấu kính lỏng 500 vận hành dưới dạng thấu kính lồi, do đó đưa ra ánh sáng đầu ra LP1b bằng cách hội tụ ánh sáng tới LP1 hơn nữa về một phía.

Tiếp theo, Fig.5D thể hiện trường hợp trong đó độ cong thứ tư Rid được tạo ra trong phần chất lỏng 530 theo việc áp dụng của tín hiệu điện vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Trên Fig.5D, $AMd (<AM0)$ được cho để làm ví dụ dưới dạng diện tích của vùng biên Ada khi độ cong thứ tư Rid được tạo ra trong phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên (Ada) tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a là

AMd.

Theo phương trình 1, diện tích của vùng biên (Ada) trên Fig.5D nhỏ hơn diện tích trên Fig.4C, và do đó điện dung của vùng biên (Ada) bị giảm xuống. Điện dung trên Fig.5D có thể được xác định dưới dạng CAda và có trị số nhỏ hơn điện dung CAc0 trên Fig.4C.

Trong trường hợp này, độ cong thứ tư Rid có thể được xác định là có trị số phân cực âm. Ví dụ, nó có thể xác định được là độ cong thứ tư Rid có mức -2.

Tiếp theo, Fig.5E thể hiện là độ cong thứ năm Rie được tạo ra trong phần chất lỏng 530 theo việc áp dụng của tín hiệu điện vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Trên Fig.5E, AMe ($<AMd$) được cho để làm ví dụ dưới dạng diện tích của vùng biên Aea khi độ cong thứ năm Rie được tạo ra trong phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên Aea tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 trong phần được làm nghiêng của bộ cách ly thứ nhất 550a trên điện cực thứ nhất 540a là AMe.

Theo phương trình 1, diện tích của vùng biên Aea trên Fig.5E nhỏ hơn diện tích trên Fig.5D, và do đó điện dung của vùng biên Aea trở nên nhỏ hơn. Điện dung trên Fig.5E có thể được xác định dưới dạng CAea, mà lớn hơn điện dung CAda trên Fig.5D.

Trong trường hợp này, độ cong thứ năm Rie có thể được xác định là có trị số phân cực âm. Ví dụ, độ cong thứ năm Rie có thể được xác định là có mức -4.

Đề cập đến Fig.5D và Fig.5E, thấu kính lỏng 500 vận hành dưới dạng thấu kính lồi, do đó đưa ra ánh sáng đầu ra LP1c bằng cách phân kỳ ánh sáng tới LP1.

Fig.6 là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera liên quan đến sáng chế;

Đề cập đến Fig.6, camera 195x có thể bao gồm thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800, bộ cảm biến hình ảnh 820, bộ xử lý hình ảnh 860, bộ cảm biến con quay hồi chuyển 830, và thấu kính lỏng 500.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 có thể bao gồm bộ điều vận thấu kính 860, bộ điều khiển thay đổi độ rộng xung 840, và bộ điều chỉnh điện áp 890.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 vận hành như sau. Bộ điều khiển thay đổi độ rộng xung 840 đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung V tương ứng với độ cong đích, và bộ điều vận thấu kính 860 có thể đưa ra các điện áp tương ứng đến nhiều điện cực và điện cực chung của thấu kính lỏng 500 bằng cách sử dụng tín hiệu

thay đổi độ rộng xung V và điện áp V_x của bộ điều chỉnh điện áp 890.

Nghĩa là, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 vận hành dưới dạng hệ thống vòng hở để thay đổi độ cong của thấu kính lõng.

Theo phương pháp này, độ cong của thấu kính lõng 500 có thể không được nhận biết, ngoại trừ việc các điện áp tương ứng được đưa ra đến nhiều điện cực và điện cực chung của thấu kính lõng 500 theo độ cong đích.

Ngoài ra, theo thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6, khi độ cong của thấu kính lõng 500 cần phải được thay đổi để ngăn chặn hiện tượng mờ, có thể khó để thay đổi một cách chính xác độ cong vì độ cong không được nhận biết.

Do đó, theo sáng chế, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 không được sử dụng dưới dạng hệ thống vòng hở như được thể hiện trên Fig.6, nhưng được sử dụng dưới dạng hệ thống vòng kín.

Nghĩa là, để nhận ra độ cong của thấu kính lõng 500, điện dung được tạo ra trong bộ cách ly trên điện cực ở phần chất lõng trong thấu kính lõng 500 và vùng biên $Ac0$ tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 được nhận biết, và được cấp ngược để tính toán độ chênh giữa độ cong đích và độ cong hiện tại và thực hiện sự vận hành điều khiển tương ứng cho độ chênh.

Do đó, độ cong của thấu kính lõng 500 có thể được nhận ra một cách nhanh chóng và chính xác, và độ cong của thấu kính lõng 500 có thể được kiểm soát một cách nhanh chóng và chính xác để tương ứng với độ cong đích. Sự vận hành này sẽ được mô tả chi tiết hơn trên Fig.7 và các hình vẽ tiếp theo.

Fig.7 là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera theo một phương án của sáng chế này.

Đề cập đến Fig.7, camera 195m theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 để thay đổi độ cong của thấu kính lõng 500, bộ cảm biến hình ảnh 820 để chuyển đổi ánh sáng từ thấu kính lõng 500 thành tín hiệu điện, và bộ xử lý hình ảnh 930 để thực hiện việc xử lý hình ảnh dựa vào tín hiệu điện từ bộ cảm biến hình ảnh 820.

Camera 195m trên Fig.7 có thể còn bao gồm bộ cảm biến con quay hồi chuyển 915.

Bộ xử lý hình ảnh 930 có thể đưa ra thông tin hội tụ AF về hình ảnh, và bộ cảm

biên con quay hồi chuyển 915 có thể đưa ra thông tin về hiện tượng mờ OIS.

Do đó, bộ điều khiển 970 trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 có thể xác định độ cong đích dựa vào thông tin hội tụ AF và thông tin về hiện tượng mờ OIS.

Thiết bị điều khiển độ cong thấu kính 900 theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ điều vận thấu kính 960 để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lõng 500, bộ phận cảm biến 962 để nhận biết độ cong của thấu kính lõng 500 được tạo ra dựa vào tín hiệu điện, và bộ điều khiển 970 để điều khiển bộ điều vận thấu kính 960 để tạo ra độ cong đích của thấu kính lõng 500 dựa vào độ cong được nhận biết. Bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lõng 500. Do đó, độ cong của thấu kính có thể được nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 có thể còn bao gồm thấu kính lõng 500 có độ cong được thay đổi dựa vào tín hiệu điện được áp dụng.

Theo một phương án của sáng chế này, thiết bị điều khiển độ cong thấu kính 900 có thể bao gồm bộ điều chỉnh điện áp cao 990 để cấp năng lượng, và bộ chuyển đổi tương tự sang số (analog-to-digital - AD) (không được thể hiện trên hình vẽ) để chuyển đổi tín hiệu liên quan đến điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến 962 thành tín hiệu số.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 có thể bao gồm nhiều đường dẫn CA1 và CA2 để cung cấp tín hiệu điện từ bộ điều vận thấu kính 960 đến mỗi trong số các điện cực (điện cực chung và nhiều điện cực) trong bộ điều vận thấu kính lõng 500, và chi tiết chuyển mạch SWL được bố trí giữa bộ phận cảm biến 962 và một CA2 của nhiều đường dẫn.

Hình vẽ thể hiện là chi tiết chuyển mạch SWL được bố trí giữa bộ phận cảm biến 962 và đường dẫn CA2 để áp dụng tín hiệu điện vào bất kỳ trong số nhiều điện cực trong thấu kính lõng 500. Trong trường hợp này, điểm tiếp xúc giữa đường dẫn CA2 và một đầu của chi tiết chuyển mạch SWL hoặc thấu kính lõng 500 có thể được gọi là nút A.

Theo sáng chế, tín hiệu điện được áp dụng vào mỗi trong số các điện cực (điện

cực chung và nhiều điện cực) trong thấu kính lỏng 500 qua nhiều đường dẫn CA1 và CA2 để nhận biết độ cong của thấu kính lỏng 500. Do đó, độ cong có thể được áp vào chất lỏng 530 như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E.

Ví dụ, trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, chi tiết chuyển mạch SWL có thể được bật lên.

Nếu tín hiệu điện được áp dụng vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500 trong khi chi tiết chuyển mạch SWL được bật lên và do đó được nối điện với bộ phận cảm biến 962, độ cong có thể được tạo ra trong thấu kính lỏng 500, và tín hiệu điện tương ứng với độ cong có thể được cấp đến bộ phận cảm biến 962 qua chi tiết chuyển mạch SWL.

Do đó, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và các dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 hoặc sự thay đổi về kích thước hoặc nhận biết điện dung của vùng biên Ac0, dựa vào tín hiệu điện từ thấu kính lỏng 500 trong suốt khoảng thời gian BẬT của chi tiết chuyển mạch SWL.

Tiếp theo, trong suốt khoảng thời gian thứ hai, chi tiết chuyển mạch SWL có thể được tắt, và tín hiệu điện có thể được áp dụng một cách liên tục vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500. Do đó, độ cong có thể được tạo ra trong chất lỏng 530.

Tiếp theo, trong suốt khoảng thời gian thứ ba, chi tiết chuyển mạch SWL có thể được tắt, và không tín hiệu điện hoặc tín hiệu điện mức thấp có thể được áp dụng một cách liên tục vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500.

Tiếp theo, trong suốt khoảng thời gian thứ tư, chi tiết chuyển mạch SWL có thể được bật lên.

Nếu tín hiệu điện được áp dụng vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500 trong khi chi tiết chuyển mạch SWL được bật lên và được nối điện với bộ phận cảm biến 962, độ cong có thể được tạo ra trong thấu kính lỏng 500, và tín hiệu điện tương ứng với độ cong có thể được cấp cho bộ phận cảm biến 962 qua chi tiết chuyển mạch SWL.

Nếu độ cong được tính toán dựa vào điện dung được nhận biết trong suốt khoảng thời gian thứ nhất nhỏ hơn độ cong đích, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển độ rộng xung của tín hiệu thay đổi độ rộng xung điều khiển được cấp đến bộ điều vận 960 cần phải được làm tăng để thu được độ cong đích.

Do đó, độ chênh thời gian giữa các xung được áp dụng vào điện cực chung 530 và nhiều điện cực có thể tăng lên, do đó làm tăng độ cong được tạo ra trong phần chất lỏng 530.

Nếu tín hiệu điện được áp dụng vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500 với chi tiết chuyển mạch SWL được bật lên và được nối điện với bộ phận cảm biến 962 trong suốt khoảng thời gian thứ tư, độ cong có thể được tạo ra trong thấu kính lỏng 500, và tín hiệu điện tương ứng với độ cong có thể được cấp đến bộ phận cảm biến 962 qua chi tiết chuyển mạch SWL.

Do đó, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac_0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và các dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 hoặc điện dung của vùng biên Ac_0 , dựa vào tín hiệu điện từ thấu kính lỏng 500 trong suốt khoảng thời gian BẬT của chi tiết chuyển mạch SWL.

Do đó, bộ điều khiển 970 có thể tính toán độ cong dựa vào điện dung được nhận biết, và có thể xác định độ cong có đạt được độ cong đích hay không. Nếu độ cong có đạt được độ cong đích, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển tín hiệu điện tương ứng cần phải được cấp đến mỗi trong số các điện cực.

Khi tín hiệu điện được cấp, độ cong của chất lỏng 530 có thể được tạo ra, và có thể được nhận biết ngay lập tức. Do đó, độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được nhận biết một cách nhanh chóng và chính xác.

Bộ điều vận thấu kính 960 và bộ phận cảm biến 962 có thể được sử dụng bởi môđun đơn 965.

Bộ điều vận thấu kính 960 và bộ phận cảm biến 962, bộ điều khiển 970, bộ điều chỉnh điện áp cao 990, bộ chuyển đổi AD 967, và bộ phận chuyển mạch SWL được thể hiện trên hình vẽ có thể được sử dụng bởi hệ thống trên chip (system on chip - SOC) đơn.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, thấu kính lỏng 500 có thể bao gồm điện cực chung (COM) 520, phần chất lỏng 530 trên điện cực chung (COM) 520, và dung dịch nước dẫn điện 595 trên phần chất lỏng 530, và nhiều điện cực (LA đến LD) được đặt cách một khoảng so với phần chất lỏng 530.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E, bộ phận cảm biến 962

có thể nhận biết kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500, hoặc có thể nhận biết điện dung tương ứng với nó.

Tín hiệu tương tự liên quan đến điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến 962 có thể được chuyển đổi thành tín hiệu số qua bộ chuyển đổi AD 967 và đưa vào bộ điều khiển 970.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E, khi độ cong của thấu kính lỏng 500 tăng lên, diện tích của vùng biên Ac0 tăng lên, và do đó điện dung của vùng biên Ac0 tăng lên.

Theo sáng chế, được giả sử là độ cong được tính toán bằng cách sử dụng điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến 962.

Bộ điều khiển 970 có thể điều khiển mức điện áp được áp dụng vào thấu kính lỏng 500 để làm tăng hoặc độ rộng xung để làm tăng nhằm làm tăng độ cong của thấu kính lỏng 500.

Như được thể hiện trên Fig.5C, khi các điện áp của các mức khác nhau hoặc các độ rộng xung khác nhau được áp dụng vào điện cực thứ nhất 540a và điện cực thứ ba 540c trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, điện dung thứ nhất của phần đầu thứ nhất Aca của phần chất lỏng 530 và điện dung thứ hai của phần đầu thứ hai Acb của phần chất lỏng 530 khác nhau.

Do đó, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết các điện dung của phần đầu thứ nhất Aca và phần đầu thứ hai Acb của phần chất lỏng 530, một cách lần lượt.

Bằng cách nhận biết các điện dung quanh các sự vận hành đầu của phần chất lỏng 530 trong thấu kính lỏng 500, độ cong của thấu kính có thể được phát hiện một cách chính xác.

Nói cách khác, bằng cách nhận biết các điện dung của nhiều vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500, độ cong của thấu kính lỏng có thể được phát hiện một cách chính xác.

Khi điện áp không đổi được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 và xung được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết các điện dung đối với nhiều vùng biên giữa bộ cách ly trên nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và dung dịch nước dẫn điện 595.

Khi điện áp không đổi được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và xung được áp dụng vào điện cực chung COM 520, điện dung của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực thứ nhất 520 và dung dịch nước dẫn điện 595 có thể được nhận biết.

Bộ điều khiển 970 có thể tính toán độ cong của thấu kính lỏng 500 dựa vào điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến 962.

Bộ điều khiển 970 có thể tính toán độ cong của thấu kính lỏng 500 sao cho độ cong tăng lên khi điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến 962 tăng lên.

Sau đó, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển thấu kính lỏng 500 để có độ cong đích.

Bộ điều khiển 970 có thể tính toán độ cong của thấu kính lỏng 500 dựa vào điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến 962, và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung V dựa vào độ cong được tính toán và độ cong đích đến bộ điều khiển thấu kính 960.

Sau đó, bộ điều khiển thấu kính 960 có thể sử dụng tín hiệu thay đổi độ rộng xung V và các điện áp Lv1 và Lv2 của bộ điều chỉnh điện áp cao 990 để đưa ra các tín hiệu điện tương ứng đến nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Do đó, khi điện dung của thấu kính lỏng 500 được nhận biết và được cấp ngược, và tín hiệu điện được áp dụng vào thấu kính lỏng 500 để thay đổi độ cong của thấu kính, độ cong của thấu kính có thể được thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác.

Bộ điều khiển 970 có thể bao gồm bộ hiệu chỉnh 972 để tính toán sai số độ cong dựa vào độ cong được tính toán và độ cong đích, và bộ điều khiển thay đổi độ rộng xung 940 để tạo ra và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung V dựa vào sai số độ cong được tính toán Φ .

Do đó, nếu độ cong được tính toán lớn hơn độ cong đích, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển nhiệm vụ của tín hiệu thay đổi độ rộng xung V để tăng lên hoặc hoán lại tương ứng với độ chênh thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500 để làm tăng, dựa vào sai số độ cong được tính toán Φ . Do đó, độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác.

Bộ điều khiển 970 có thể nhận thông tin hội tụ AF từ bộ xử lý hình ảnh 930 và thông tin mờ OIS từ bộ cảm biến con quay hồi chuyển 915, và xác định độ cong đích dựa vào thông tin hội tụ AF và thông tin mờ OIS.

Trong bản mô tả này, chu kỳ cập nhật của độ cong đích được xác định tốt hơn là dài hơn chu kỳ cập nhật của độ cong được tính toán dựa vào điện dung được nhận biết của thấu kính lỏng 500.

Vì chu kỳ cập nhật của độ cong được tính toán ngắn hơn chu kỳ cập nhật của độ cong đích, độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được thay đổi một cách nhanh chóng đến độ cong mong muốn.

Các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.12B là các hình vẽ được đề cập trong phần mô tả trên Fig.7;

Fig.8A thể hiện các đường cong thay đổi độ cong của thấu kính lỏng 500 trong thiết bị thay đổi độ cong chất lỏng 800 trên Fig.6 và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7.

Đề cập đến Fig.8A, GRo thể hiện đường cong thay đổi độ cong của thấu kính lỏng 500 trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6, và GRc thể hiện đường cong thay đổi độ cong của thấu kính lỏng 500 trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7.

Cụ thể là, hình vẽ thể hiện trường hợp trong đó điện áp để thay đổi độ cong đến độ cong đích được áp dụng vào thấu kính lỏng 500 ở thời gian Tx, và bị gián đoạn ở thời gian Ty.

Có thể thấy được từ hai đường cong là sự thay đổi về độ cong trong trường hợp của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 của hệ thống vòng hở được thực hiện một cách chậm chạp với điôp đích, và sự thay đổi về độ cong trong trường hợp của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7 của hệ thống vòng kín được thực hiện một cách nhanh chóng và tỉ mỉ, mặc dù không chính xác.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7 của hệ thống vòng kín có thể có thời gian thực hiện ngắn hơn thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 của hệ thống vòng hở khoảng 70%.

Do đó, với thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7 của hệ thống vòng kín, độ cong và điôp có thể được tạo ra một cách nhanh chóng và chính xác.

Điôp có thể tương ứng với độ cong của phần chất lỏng 530 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E. Do đó, có thể được xác định là điôp tăng lên khi độ cong của phần chất lỏng 530 tăng lên, và giảm xuống khi độ cong giảm xuống.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, khi độ cong có mức +2 hoặc +4, điốp có thể được xác định như có mức +2 hoặc +4 tương ứng với thấu kính lồi. Khi độ cong có mức 0, điốp có thể được xác định là có mức 0 tương ứng với thấu kính phẳng. Khi độ cong có mức -2 hoặc -4 như được thể hiện trên Fig.5D và Fig.5E, điốp có thể được xác định là có mức -2 hoặc -4 tương ứng với thấu kính lõm.

Fig.8B thể hiện sơ đồ định thời cho điện cực chung COM, điện cực thứ nhất LA, và chi tiết chuyển mạch SWL trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7.

Đề cập đến Fig.8B, trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3, chi tiết chuyển mạch SWL được bật lên.

Để nhận biết điện dung của vùng biên Ac0 qua bộ phận cảm biến 962, độ cong tốt hơn là được tạo ra trong thấu kính lõm 500 trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3.

Để đảm bảo độ chính xác và độ ổn định của sự vận hành nhận biết của bộ phận cảm biến 962 theo sáng chế, xung được áp dụng cho một trong số điện cực chung và nhiều điện cực trong thấu kính lõm 500 trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.8B, xung có độ rộng xung Dt2 có thể được áp dụng cho điện cực chung 530 ở thời điểm T2. Do đó, sau thời điểm T2, độ cong của thấu kính lõm 500 có thể được tạo ra.

Do đó, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết các điện dung được tạo ra bởi dung dịch nước dẫn điện 595 và các điện cực theo kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lõm 500 trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T2 và thời điểm T3 trong khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3.

Trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T2 và thời điểm T3, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết hiệu điện thế hoặc dòng điện giữa dung dịch nước dẫn điện 595 và các điện cực tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lõm 500.

Tiếp theo, ở thời điểm T4, xung có xung độ rộng Dt3 có thể được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA.

Nghĩa là, điện áp mức cao có thể được áp dụng vào điện cực chung COM ở thời điểm T2, và điện áp mức cao có thể được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA ở thời điểm T4.

Độ cong được tạo ra trong phần chất lỏng 530 trong thấu kính lỏng 500 có thể được thay đổi theo độ chênh thời gian DFF1 giữa xung được áp dụng vào điện cực chung COM và xung được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA.

Ví dụ, khi độ chênh thời gian DFF1 giữa các xung tăng lên, diện tích của vùng biên Ac0 trong đó các điện cực tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 có thể tăng lên, và do đó điện dung và độ cong có thể tăng lên.

Fig.9A và Fig.9B là các sơ đồ thể hiện các phương pháp nhận biết khác nhau đối với bộ phận cảm biến.

Fig.9A thể hiện bộ phận cảm biến 962a có khả năng nhận biết điện dung không áp dụng tín hiệu xung bổ sung tách biệt.

Bộ phận cảm biến 962a trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900a trên Fig.9A có thể vận hành theo cách nhận biết liên tục.

Nhằm mục đích này, bộ phận cảm biến 962a trên Fig.9A có thể bao gồm bộ lọc 1112 để lọc các tín hiệu điện từ ít nhất một trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, bộ phát hiện đỉnh 1114 để phát hiện đỉnh của tín hiệu điện và bộ khuếch đại đặt lập trình được (programmable gain amplifier - PGA) 1116 để khuếch đại tín hiệu điện từ bộ phát hiện đỉnh 1114.

Cụ thể là, bộ phận cảm biến 962a trên Fig.9A có thể nhận biết điện dung của thấu kính lỏng 500 trong suốt khoảng thời gian bật lên của chi tiết chuyển mạch SWL được nối với ít nhất một trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d.

Tiếp theo, Fig.9B thể hiện bộ phận cảm biến 962b có khả năng áp dụng tín hiệu xung bổ sung tách biệt vào điện cực chung (COM) 520 và nhận biết điện dung trong suốt quá trình áp dụng tín hiệu xung bổ sung.

Bộ phận cảm biến 962b trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900b trên Fig.9B có thể vận hành theo cách nhận biết rời rạc.

Nhằm mục đích này, bộ phận cảm biến 962b trên Fig.9B có thể bao gồm bộ phận chuyển đổi 1122 để chuyển đổi điện dung từ ít nhất một trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d thành điện áp, và bộ khuếch đại 1124 để khuếch đại điện áp.

Cụ thể hơn, trong suốt khoảng thời gian bật lên của chi tiết chuyển mạch SWL được nối với ít nhất một trong số các điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, tín hiệu xung bổ sung có thể được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520, và bộ phận cảm biến 962b trên Fig.9B có thể nhận biết điện dung của thấu kính lỏng 500 được tạo ra dựa vào tín hiệu xung bổ sung.

Bộ điều vận thấu kính có thể áp dụng được vào cả trên Fig.9A và Fig.9B có thể được minh họa như được thể hiện trên Fig.10.

Fig.10 là sơ đồ mạch bên trong để làm ví dụ của bộ điều vận thấu kính trên Fig.9A hoặc Fig.9B.

Đề cập đến Fig.10, bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10 có thể bao gồm bộ điều vận thứ nhất 961 để điều vận thấu kính và bộ điều vận thứ hai 1310 để điều vận bộ cảm biến.

Bộ điều vận thấu kính 960a có thể còn bao gồm bộ điều khiển độ rộng xung 1320 để đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung đến bộ điều vận thứ hai 1310.

Bộ điều khiển độ rộng xung 1320 có thể được bố trí trong bộ điều khiển độ rộng xung 940 trên Fig.7.

Bộ điều vận thứ nhất 961 có thể bao gồm chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên và cánh tay bên dưới thứ nhất Sa và S'a được nối liên tiếp với nhau và chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên và cánh tay bên dưới thứ hai Sb và S'b được nối liên tiếp với nhau.

Trong bản mô tả này, chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên và cánh tay bên dưới thứ nhất Sa và S'a và chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên và cánh tay bên dưới thứ hai Sb và S'b được nối trong song song với nhau.

Năng lượng mức LV2 từ bộ điều chỉnh điện áp cao 990 có thể được cấp đến chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên thứ nhất Sa và chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên thứ hai Sb.

Bộ điều vận thứ hai 1310 có thể bao gồm các chi tiết cánh tay bên trên và cánh tay bên dưới thứ ba Sc và S'c được nối liên tiếp với nhau.

Năng lượng mức LV1, mà thấp hơn mức LV2, từ bộ điều chỉnh điện áp cao 990 có thể được cấp đến chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên thứ ba Sc để tạo ra xung bổ sung có mức thấp.

Điện áp có thể được áp dụng vào điện cực chung 520 qua nút giữa chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên thứ nhất Sa và chi tiết chuyển mạch cánh tay bên dưới thứ nhất S'a hoặc nút giữa chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên thứ ba Sc và chi tiết chuyển mạch cánh tay bên dưới thứ ba S'c, và điện áp có thể được áp dụng vào điện cực thứ nhất (LA) 540a qua nút giữa chi tiết chuyển mạch cánh tay bên trên thứ hai Sb và chi tiết chuyển mạch cánh tay bên dưới thứ hai S'b.

Fig.11A là sơ đồ dạng sóng để làm ví dụ nhằm giải thích sự vận hành của bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10, và Fig.11B là sơ đồ để làm ví dụ được đề cập để giải thích sự vận hành của bộ phận cảm biến 962a trên Fig.9A.

Đề cập đến Fig.11A, trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3, mức cao được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch SWL để bật chi tiết chuyển mạch SWL.

Trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3, các tín hiệu điều khiển mức thấp LAP và LAM được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch Sb và chi tiết chuyển mạch S'b, một cách lần lượt, và do đó chi tiết chuyển mạch Sb và chi tiết chuyển mạch S'b được nổi.

Chi tiết chuyển mạch Sb và chi tiết chuyển mạch S'b được bật lên một cách bù trừ. Tuy nhiên, cả chi tiết chuyển mạch được nổi trong suốt khoảng thời gian trong đó chi tiết chuyển mạch SWL được bật lên.

Ở thời điểm T2, tín hiệu điều khiển CMHP được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch Sa được chuyển mạch đến mức cao và tín hiệu điều khiển CMHM được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch S'a được chuyển mạch đến mức thấp.

Chi tiết chuyển mạch Sa và chi tiết chuyển mạch S'a luôn luôn được bật lên một cách bù trừ.

Ở thời điểm T2, tín hiệu điều khiển CMHP được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch Sa được chuyển mạch đến mức cao. Ở thời điểm T4, tín hiệu điều khiển LAP được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch Sb được chuyển mạch đến mức cao.

Xung có độ rộng xung Dt2 có thể được áp dụng ở thời điểm T2 trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3. Do đó, sau thời điểm T2, độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được tạo ra.

Do đó, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T2 và thời điểm T3 trong

khoảng thời gian $Dt1$ giữa thời điểm $T1$ và thời điểm $T3$, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết điện dung tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên $Ac0$ giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500.

Cụ thể là, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm $T2$ và thời điểm $T3$, tín hiệu mức $Lv3$ có thể được áp dụng vào bộ lọc 1112, bộ phát hiện đỉnh 114 có thể phát hiện tín hiệu, và PGA 1116 có thể khuếch đại tín hiệu. Do đó, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm $T2$ và thời điểm $T3$, điện dung tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên $Ac0$ giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 có thể được nhận biết.

Điện áp mức cao có thể được áp dụng vào điện cực chung COM ở thời điểm $T2$, và điện áp mức cao có thể được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA ở thời điểm $T4$.

Độ cong được tạo ra trong phần chất lỏng 530 trong thấu kính lỏng 500 có thể được thay đổi theo độ chênh thời gian $DFF1$ giữa xung được áp dụng vào điện cực chung COM và xung được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA.

Ví dụ, khi độ chênh thời gian $DFF1$ giữa các xung tăng lên, diện tích của vùng biên $Ac0$ trong đó các điện cực tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 có thể tăng lên, và do đó điện dung và độ cong có thể tăng lên.

Trong ví dụ trên Fig.11A, bộ điều vận thứ hai 1310 trên Fig.10 không vận hành.

Tiếp theo, điện cực chung 520 được nối đất ở thời điểm $T5$, và điện cực thứ nhất (LA) 540a được nối đất ở thời điểm $T6$. Sau đó, các sự vận hành ở các thời điểm $T1$ và $T2$ được lặp lại ở các thời điểm $T7$ và $T8$.

Fig.11C là sơ đồ dạng sóng để làm ví dụ khác thể hiện sự vận hành của bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10, và Fig.11D là sơ đồ thể hiện sự vận hành của bộ phận cảm biến 962a trên Fig.9A.

Fig.11C tương tự với sơ đồ dạng sóng trên Fig.11A ngoại trừ các tín hiệu điều khiển CMLP và CMLM đối với sự vận hành của các chi tiết chuyển mạch Sc và $S'c$ trong bộ điều vận thứ hai 1310 trên Fig.10 được bố trí.

Bộ phận cảm biến SWL được bật lên trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm $T1$ và thời điểm $T2$ và được tắt sau thời điểm $T2$.

Ở thời điểm $T2$, tín hiệu điều khiển CMHP được áp dụng vào chi tiết chuyển

mạch Sa được chuyển mạch đến mức cao. Ở thời điểm T3, tín hiệu điều khiển LAp được áp dụng vào chi tiết chuyển mạch Sb được chuyển mạch đến mức cao.

Trong suốt khoảng thời gian giữa T1 và T2, chi tiết chuyển mạch Sc có thể được bật lên. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.11D, xung bổ sung SMP có mức Lv1 được cấp từ bộ điều chỉnh điện áp thấp 990b có thể được áp dụng vào điện cực chung COM.

Do đó, trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết điện dung tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500.

Cụ thể là, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T1 và T2, tín hiệu mức Lv5 thấp hơn mức Lv3 có thể được áp dụng vào bộ lọc 1112, bộ phát hiện đỉnh 114 có thể phát hiện tín hiệu, và PGA 1116 có thể khuếch đại tín hiệu. Do đó, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, điện dung tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 có thể được nhận biết.

Tiếp theo, ở thời điểm T3, xung SLP có độ rộng xung Dt2 và mức Lv2 cao hơn mức Lv1 có thể được áp dụng vào điện cực chung COM.

Tiếp theo, ở thời điểm T4, xung có xung độ rộng Dt3 có thể được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA.

Độ cong được tạo ra trong phần chất lỏng 530 trong thấu kính lỏng 500 có thể được thay đổi theo độ chênh thời gian DFF1 giữa xung được áp dụng vào điện cực chung COM và xung được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA.

Ví dụ, khi độ chênh thời gian DFF1 giữa các xung giảm xuống, diện tích của vùng biên Ac0 trong đó các điện cực tiếp xúc dung dịch nước dẫn điện 595 có thể tăng lên, và do đó điện dung có thể tăng lên. Kết quả là, độ cong có thể giảm xuống.

Fig.12A là sơ đồ dạng sóng để làm ví dụ khác thể hiện sự vận hành của bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10, và Fig.12B là sơ đồ thể hiện sự vận hành của bộ phận cảm biến 962b trên Fig.9B.

Fig.12A tương tự sơ đồ dạng sóng trên Fig.11C. Tuy nhiên, không giống Fig.11C, trong suốt khoảng thời gian từ thời điểm T1 đến thời điểm T2, tín hiệu điều khiển CMLP và CMLM để vận hành các chi tiết chuyển mạch Sc và S'c trong bộ điều

vận thứ hai 1310 trên Fig.10 có nhiều xung thay cho xung đơn.

Do đó, như được thể hiện trên Fig.12B, nhiều xung SMPa được áp dụng vào điện cực chung COM trong suốt khoảng thời gian từ thời điểm T1 đến thời điểm T2.

Do đó, trong suốt khoảng thời gian Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết điện dung tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500.

Cụ thể là, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, nhiều tín hiệu xung Lv3 có thể được áp dụng vào bộ chuyển đổi C2V 1122, và bộ khuếch đại SC 1124 có thể khuếch đại nhiều tín hiệu xung. Do đó, trong suốt khoảng thời gian giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, điện dung tương ứng với kích thước hoặc sự thay đổi về kích thước của diện tích của vùng biên Ac0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 có thể được nhận biết. Cụ thể là, tín hiệu điện áp tương ứng với điện dung có thể được đưa ra dưới dạng đầu ra của phần cảm biến 962.

Fig.13A là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera theo phương án khác của sáng chế;

Đề cập đến Fig.13A, camera 195n và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900b được thể hiện trên Fig.13A tương tự với camera 195m và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 được thể hiện trên Fig.7, ngoại trừ các điện dung của các phần đầu của nhiều phần chất lỏng 530 tương ứng với nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được nhận biết.

Nhằm mục đích này, điện áp mức thấp được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520, và tín hiệu xung có thể được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d.

Tốt hơn là, để cho phép sự vận hành của bộ phận cảm biến 962, nhiều chi tiết chuyển mạch SWLa đến SWLd được bố trí giữa các đường dẫn CA đến CD, mà được nối giữa nhiều điện cực (LA đến LD) và thấu kính lỏng 500, và bộ phận cảm biến 962.

Bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết các điện dung của các vùng biên giữa bộ cách ly trên nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và dung dịch nước dẫn điện dựa vào các tín hiệu xung được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d

trong suốt khoảng thời gian trong đó nhiều chi tiết chuyển mạch SWLa đến SWLd được bật lên, và có thể truyền các điện dung được nhận biết đến bộ điều khiển 970.

Do đó, các điện dung của nhiều vùng biên của thấu kính lỏng 500 có thể được nhận biết.

Ngoài ra, camera 195n trên Fig.13A có thể thay đổi các điện áp được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d đối với việc hiệu chỉnh mờ để tạo ra độ cong không đối xứng. Việc hiệu chỉnh mờ có thể được thực hiện một cách chính xác và nhanh chóng.

Fig.13B là sơ đồ khối bên trong để làm ví dụ của camera theo phương án khác nữa của sáng chế;

Đề cập đến Fig.13B, camera 195o và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900c được thể hiện trên Fig.13B tương tự với camera 195m và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 được thể hiện trên Fig.7, ngoại trừ các điện dung của các phần đầu của phần chất lỏng tương ứng với nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được nhận biết.

Nhằm mục đích này, điện áp mức thấp được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d, và tín hiệu xung có thể được áp dụng vào điện cực chung (COM)

Tốt hơn là, để cho phép sự vận hành của bộ phận cảm biến 962, chi tiết chuyển mạch SWL được bố trí giữa đường dẫn CM, mà được nối giữa điện cực chung COM và thấu kính lỏng 500, và bộ phận cảm biến 962, thay cho các đường dẫn CA đến CD được nối giữa nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và thấu kính lỏng 500.

Bộ phận cảm biến 962 có thể nhận biết điện dung của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước dẫn điện dựa vào tín hiệu xung được áp dụng vào điện cực chung COM trong suốt khoảng thời gian trong đó chi tiết chuyển mạch SWL được bật lên, và có thể truyền điện dung được nhận biết đến bộ điều khiển 970.

Do đó, điện dung của vùng biên của thấu kính lỏng 500 có thể được nhận biết.

Ngoài ra, camera 195o trên Fig.13B có thể tạo ra độ cong không đối xứng phản ứng lại việc hiệu chỉnh mờ, và do đó việc hiệu chỉnh mờ có thể được thực hiện một cách chính xác và nhanh chóng.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.15B có thể được sử dụng đối với các thiết bị điện tử khác nhau chẳng hạn như thiết bị đầu cuối di động, xe, TV, thiết bị bay không người lái, robot, và robot lau rửa.

Phương pháp vận hành thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng mã mà có thể được đọc bởi bộ xử lý trên vật ghi đọc được bởi bộ xử lý được bao gồm trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính. Vật ghi đọc được bởi bộ xử lý có thể bao gồm toàn bộ các loại thiết bị ghi trong đó dữ liệu đọc được bởi bộ xử lý được lưu trữ. Các ví dụ của vật ghi đọc được bởi bộ xử lý bao gồm ROM, RAM, CD-ROM, dải từ tính, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học, và có thể còn được thực hiện dưới dạng sóng mang chẳng hạn như việc truyền trên mạng Internet. Ngoài ra, vật ghi đọc được bởi bộ xử lý có thể được phân bổ trên các hệ thống máy tính được nối mạng sao cho các mã đọc được bởi bộ xử lý theo cách được phân bổ có thể được lưu trữ và thực thi.

Mặc dù, các phương án ưu tiên của sáng chế đã được bộc lộ nhằm mục đích minh họa, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các cải biến, các bổ sung và các thay thế khác nhau là có thể, mà không lệch khỏi phạm vi và ý tưởng của sáng chế như được bộc lộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể áp dụng được vào thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có khả năng nhận biết độ cong của thấu kính một cách nhanh chóng và chính xác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong của thấu kính lõng dựa vào tín hiệu điện được áp dụng, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính này bao gồm:

bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lõng;

bộ phận cảm biến để nhận biết độ cong của thấu kính lõng được tạo ra dựa vào tín hiệu điện; và

bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo ra độ cong đích của thấu kính lõng dựa vào độ cong được nhận biết,

trong đó bộ phận cảm biến nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lõng hoặc sự thay đổi về kích thước, và

trong đó bộ điều khiển bao gồm:

bộ hiệu chỉnh được tạo cấu hình để tính toán sai số độ cong; và

bộ điều khiển thay đổi độ rộng xung được tạo cấu hình để tạo ra và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung dựa vào sai số độ cong được tính toán bởi bộ hiệu chỉnh.

2. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó bộ phận cảm biến nhận biết điện dung được tạo ra bởi dung dịch nước dẫn điện và điện cực tương ứng với kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lõng hoặc sự thay đổi về kích thước.

3. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 2, trong đó bộ phận cảm biến chuyển đổi điện dung được nhận biết thành tín hiệu điện áp.

4. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 2, thiết bị này bao gồm:

bộ chuyển đổi để chuyển đổi tín hiệu liên quan đến điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến thành tín hiệu số.

5. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó bộ phận cảm biến nhận biết hiệu điện thế hoặc dòng điện giữa dung dịch nước dẫn điện và điện cực tương ứng với

kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước.

6. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

nhiều đường dẫn để cung cấp nhiều tín hiệu điện đưa ra từ bộ điều vận thấu kính đến thấu kính lỏng; và

chi tiết chuyển mạch được bố trí giữa bất kỳ trong số nhiều đường dẫn và bộ phận cảm biến.

7. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 6, trong đó bộ phận cảm biến nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước trong suốt khoảng thời gian BẬT của chi tiết chuyển mạch.

8. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 6, trong đó bộ phận cảm biến nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước, trong khi tín hiệu xung được áp dụng vào ít nhất một trong số nhiều đường dẫn và chi tiết chuyển mạch được bật lên.

9. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong thấu kính lỏng dựa vào tín hiệu điện được áp dụng, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính này bao gồm:

bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng;

bộ phận cảm biến để nhận biết độ cong của thấu kính lỏng được tạo ra dựa vào tín hiệu điện; và

bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo ra độ cong đích của thấu kính lỏng dựa vào độ cong được nhận biết,

trong đó bộ phận cảm biến nhận biết kích thước của diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc sự thay đổi về kích thước,

trong đó thấu kính lỏng này bao gồm:

điện cực chung;
nhiều điện cực được đặt cách một khoảng so với điện cực chung; và
phần chất lỏng và dung dịch nước dẫn điện được bố trí giữa điện cực chung và
nhiều điện cực.

10. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó thấu kính lỏng bao gồm:
nhiều bộ cách ly để cách ly nhiều điện cực.

11. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 2, trong đó độ cong của thấu kính lỏng
tăng lên khi điện dung tăng lên.

12. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó khi các điện áp khác nhau
được áp dụng vào điện dung thứ nhất và điện cực thứ hai trong số nhiều điện cực, điện
dung thứ nhất của phần đầu thứ nhất của phần chất lỏng khác với điện dung thứ hai của
phần đầu thứ hai của phần chất lỏng.

13. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó độ cong của thấu kính lỏng
tăng lên khi độ chênh thời gian giữa xung thứ nhất được áp dụng vào điện cực chung và
xung thứ hai được áp dụng vào bất kỳ trong số nhiều điện cực tăng lên.

14. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó trong khi xung được áp
dụng vào điện cực chung và ít nhất một trong số nhiều điện cực, bộ điều khiển tính toán
độ cong của thấu kính lỏng dựa vào điện dung được nhận biết bởi bộ phận cảm biến, và
đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung đến bộ điều vận thấu kính dựa vào độ cong được
tính toán và độ cong đích.

15. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 14, trong đó khi độ cong được tính
toán nhỏ hơn độ cong đích, bộ điều khiển điều khiển nhiệm vụ của tín hiệu thay đổi độ
rộng xung để tăng lên.

16. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 14, trong đó bộ điều khiển bao gồm:

bộ hiệu chỉnh để tính toán sai số độ cong dựa vào độ cong được tính toán và độ cong đích; và

bộ điều khiển thay đổi độ rộng xung để tạo ra và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung dựa vào sai số độ cong được tính toán.

17. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó bộ phận cảm biến bao gồm:

bộ lọc để lọc tín hiệu điện từ ít nhất một trong số nhiều điện cực;

bộ phát hiện đỉnh để phát hiện đỉnh của tín hiệu điện từ bộ lọc; và

bộ khuếch đại để khuếch đại tín hiệu điện từ bộ phát hiện đỉnh.

18. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó tín hiệu xung được áp dụng vào điện cực chung trong suốt khoảng thời gian bật lên của chi tiết chuyển mạch được nối với ít nhất một trong số nhiều điện cực,

trong đó bộ phận cảm biến nhận biết điện dung của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực chung và dung dịch nước dẫn điện trong thấu kính lỏng trong suốt khoảng thời gian áp dụng tín hiệu xung trong khoảng thời gian bật lên của chi tiết chuyển mạch.

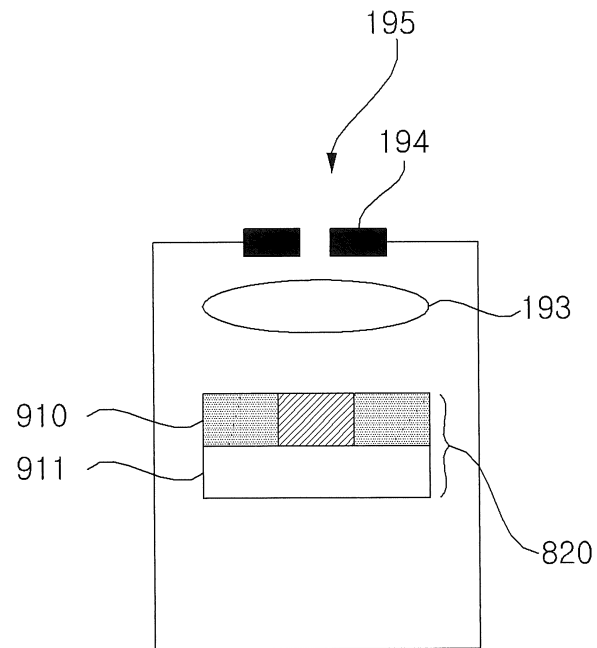
19. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 9, trong đó bộ phận cảm biến bao gồm:

bộ phận chuyển đổi để chuyển đổi điện dung từ ít nhất một trong số nhiều điện cực thành điện áp; và

bộ khuếch đại để khuếch đại điện áp.

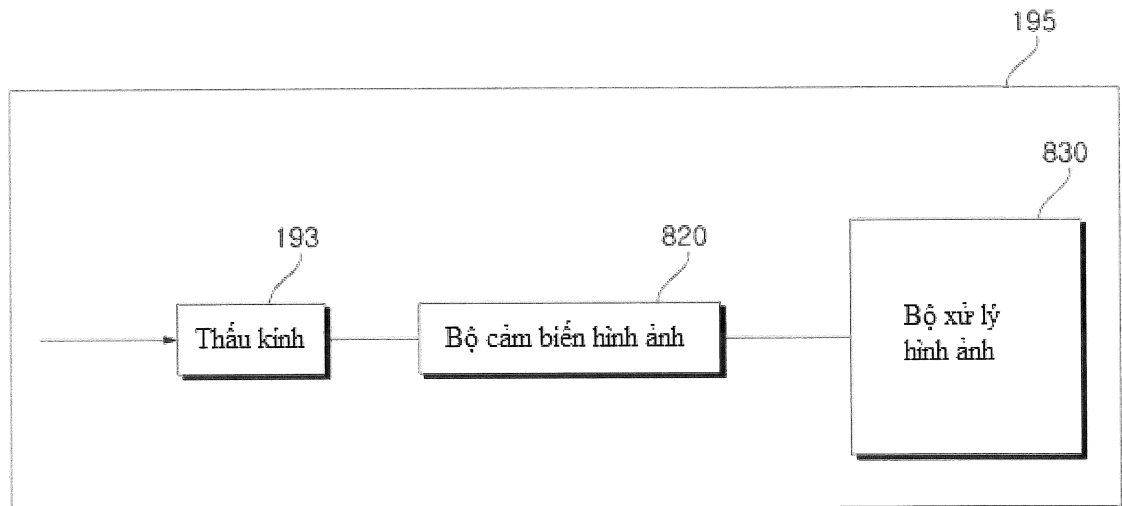
1/25

Fig.1a



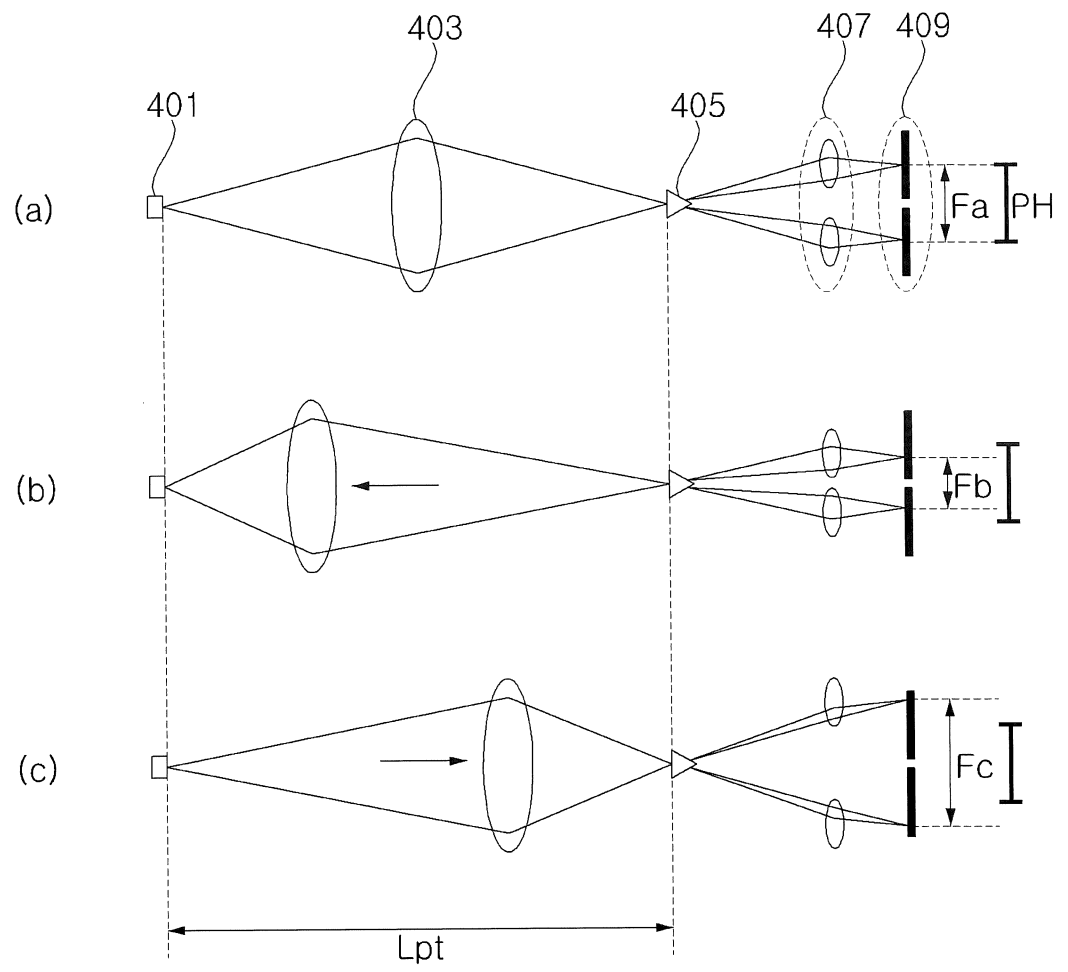
2/25

Fig.1b



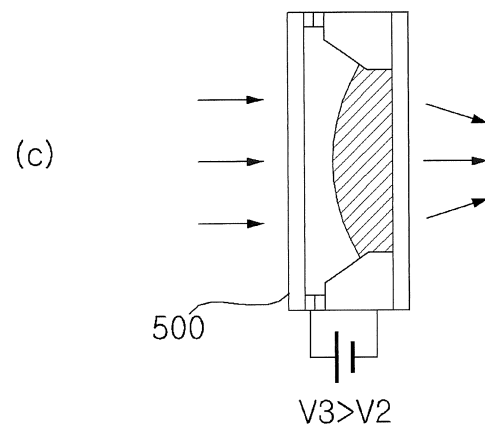
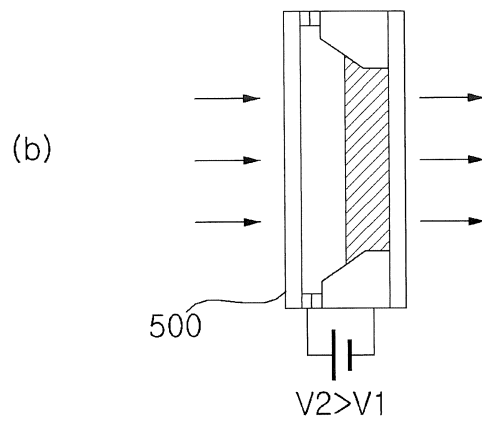
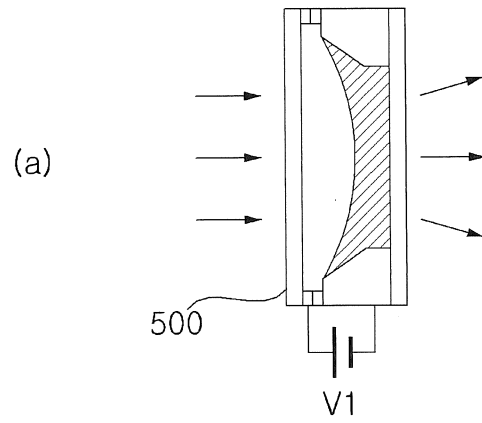
3/25

Fig.2



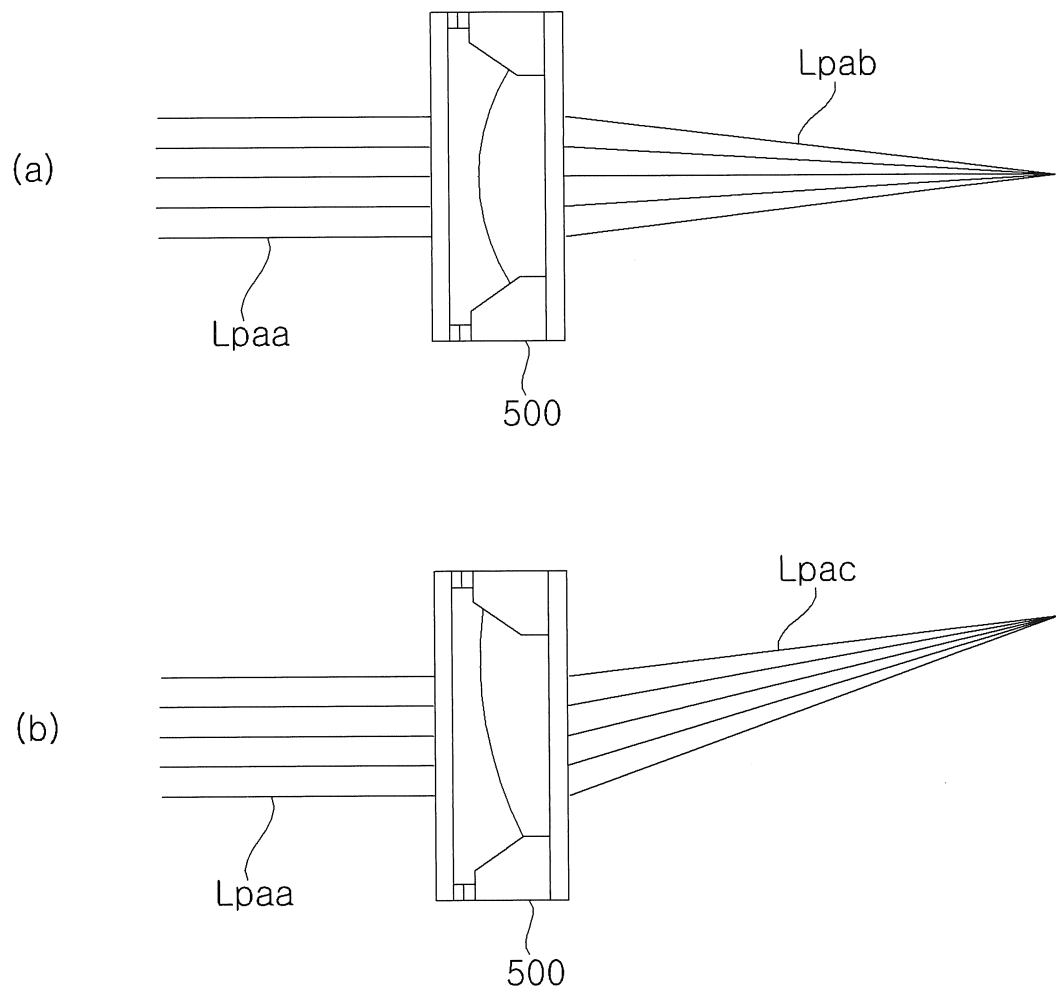
4/25

Fig.3a



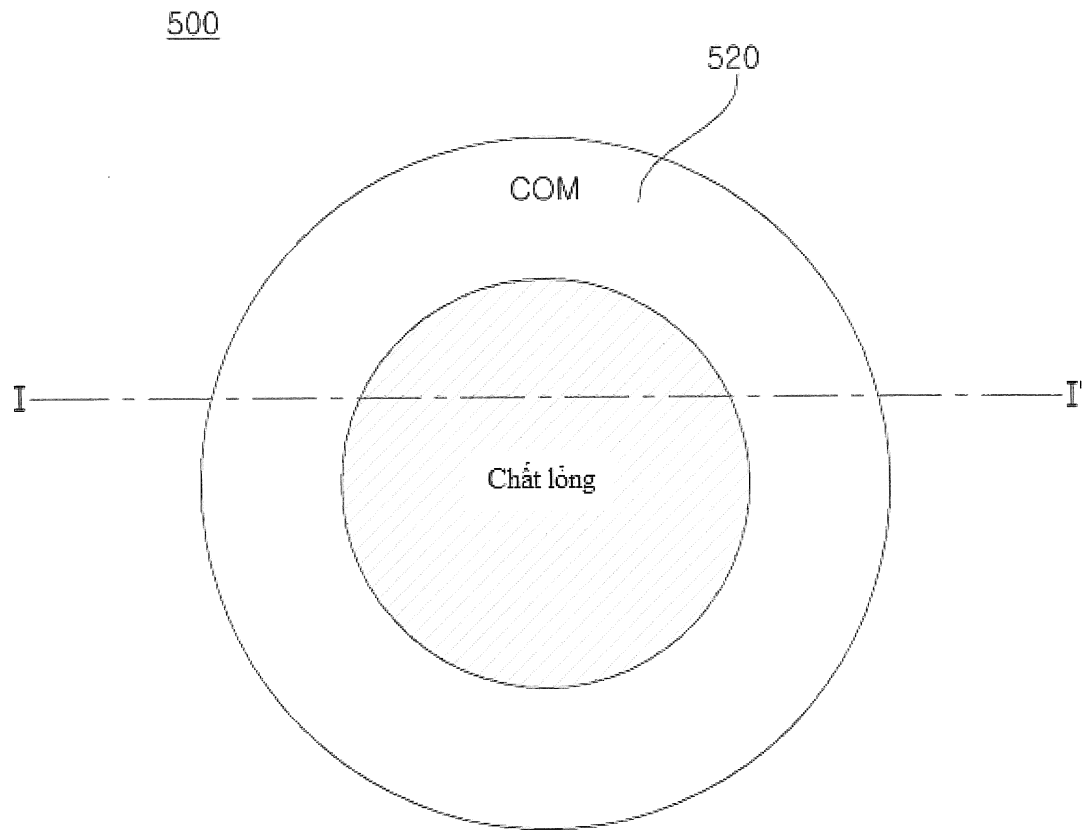
5/25

Fig.3b



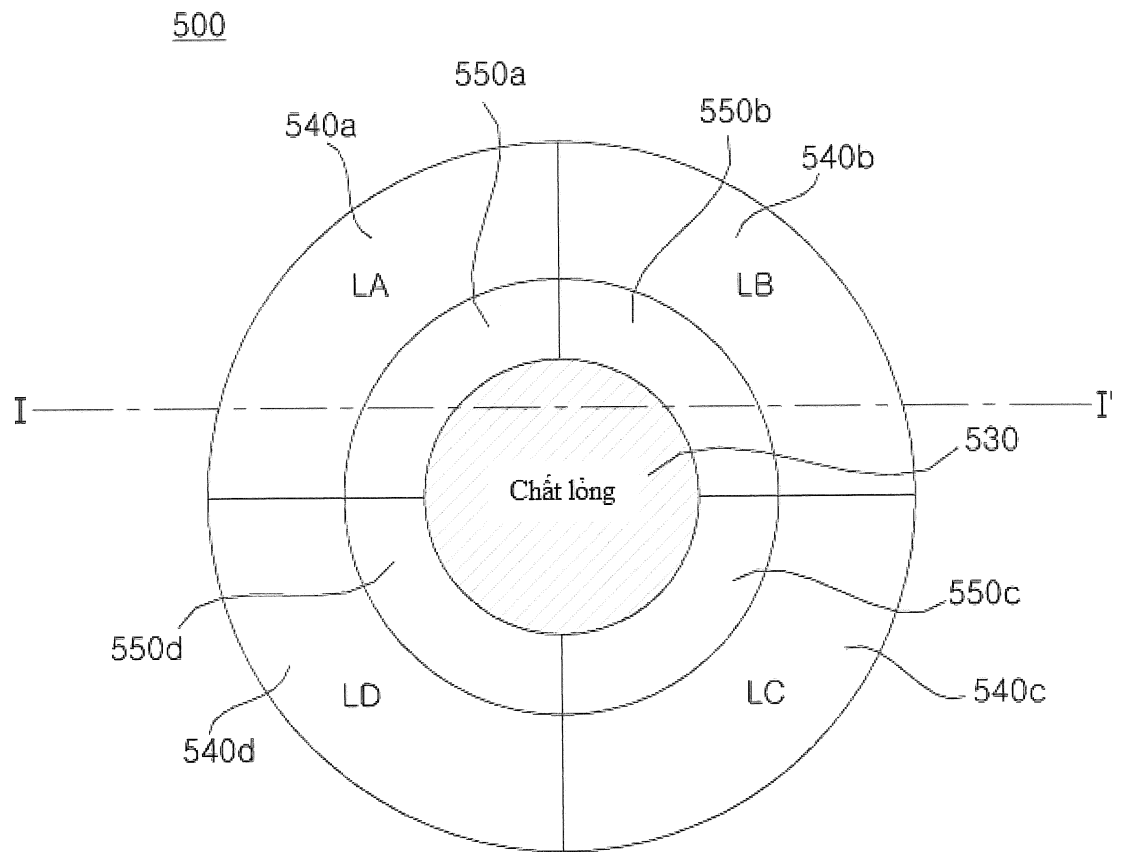
6/25

Fig.4a



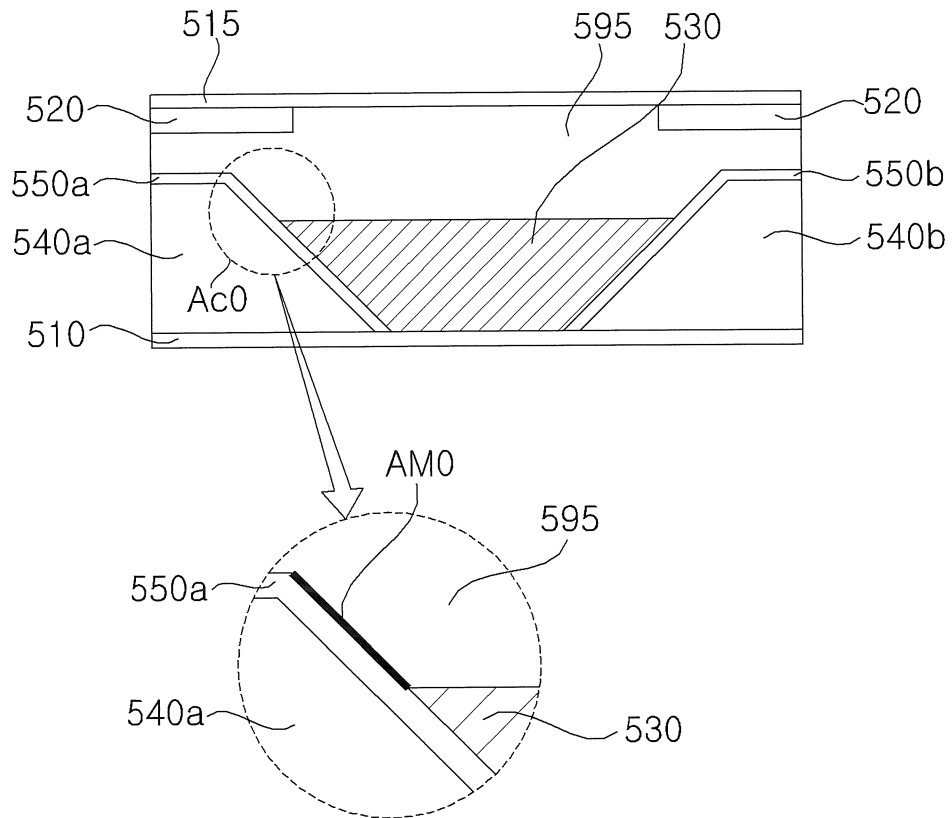
7/25

Fig.4b



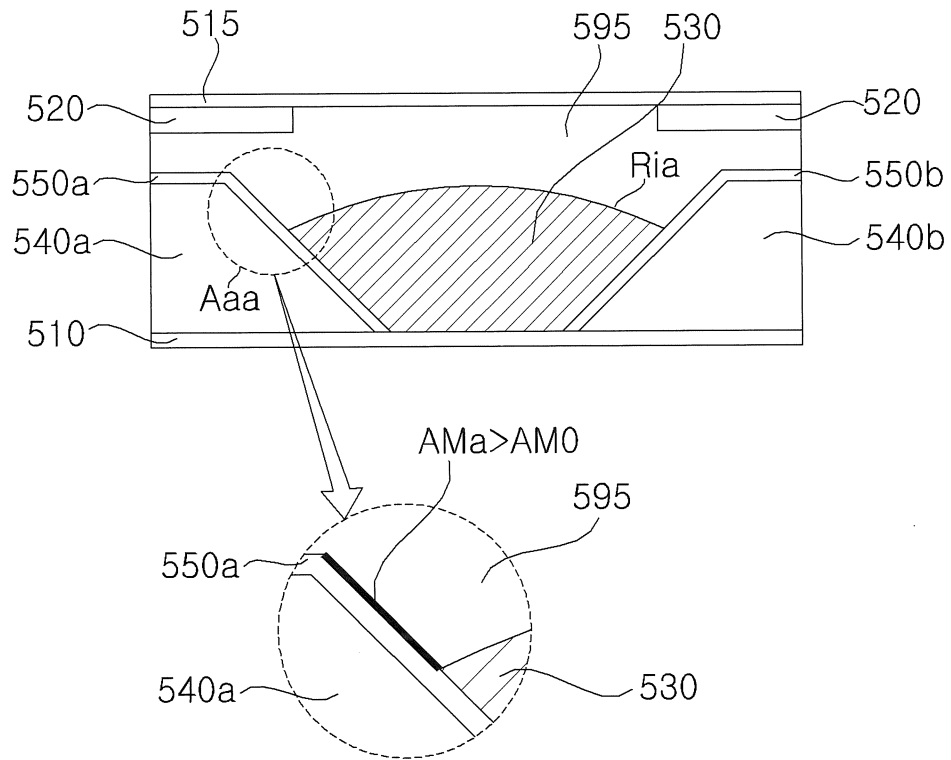
8/25

Fig.4c



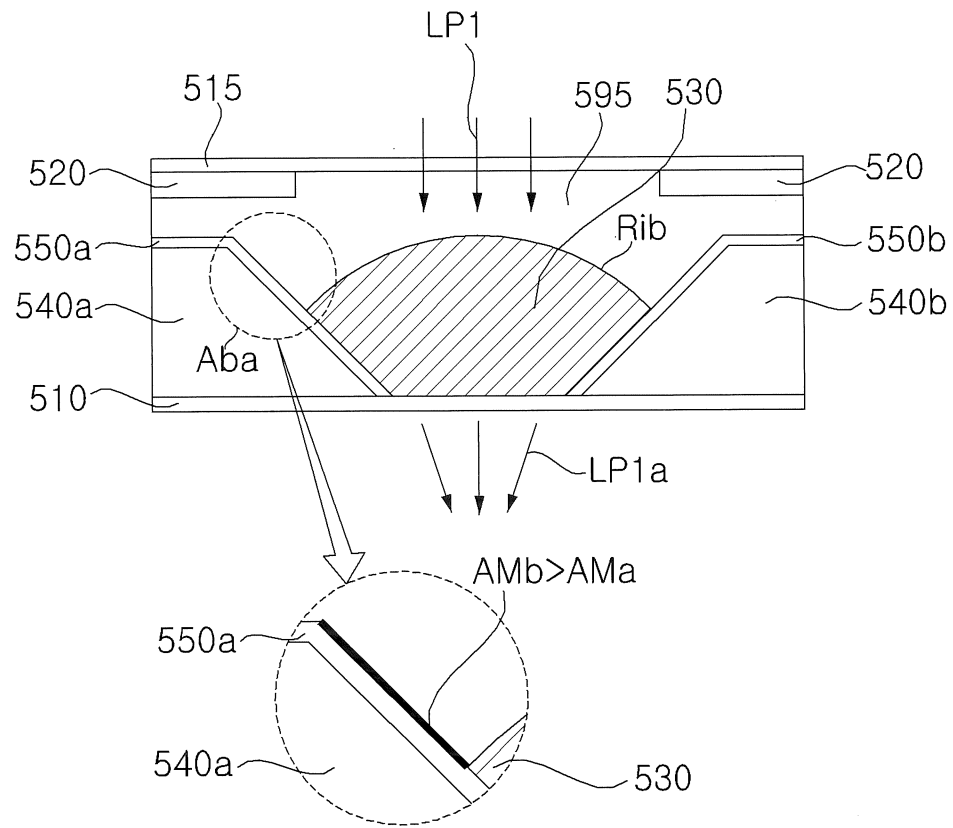
9/25

Fig.5a



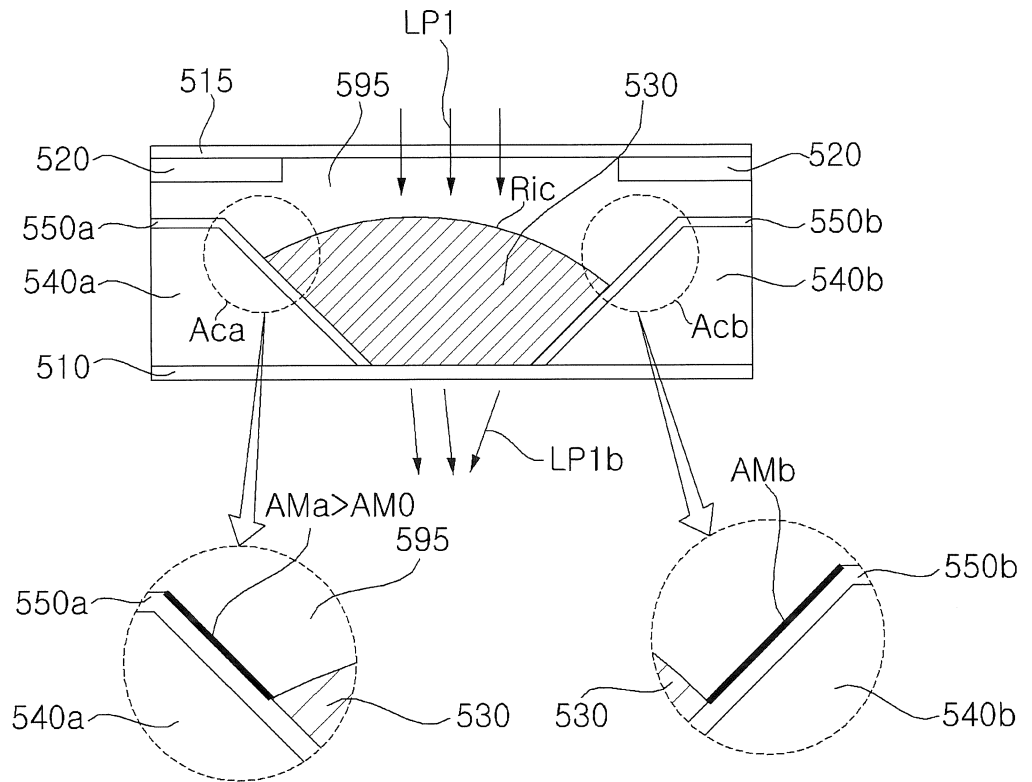
10/25

Fig.5b



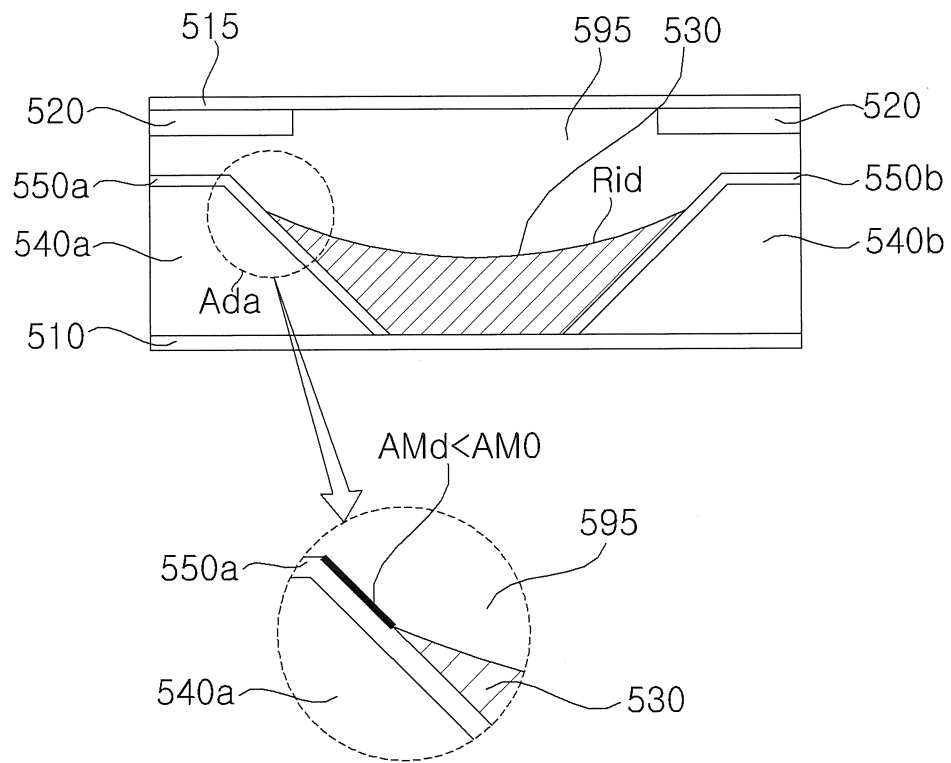
11/25

Fig.5c



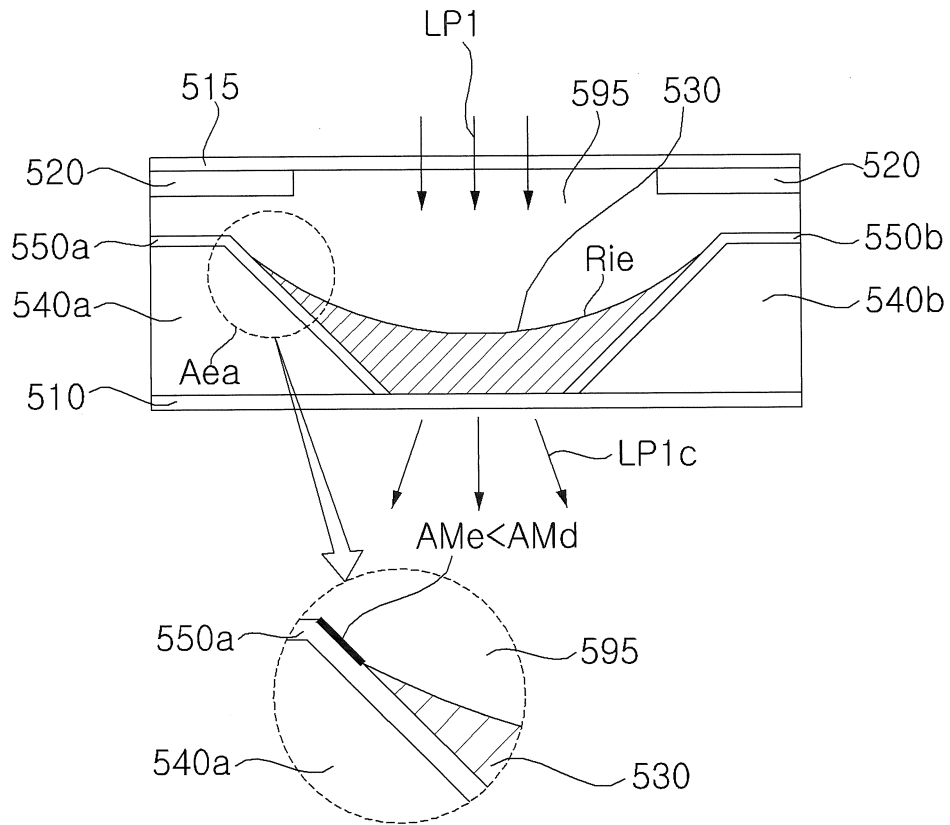
12/25

Fig.5d



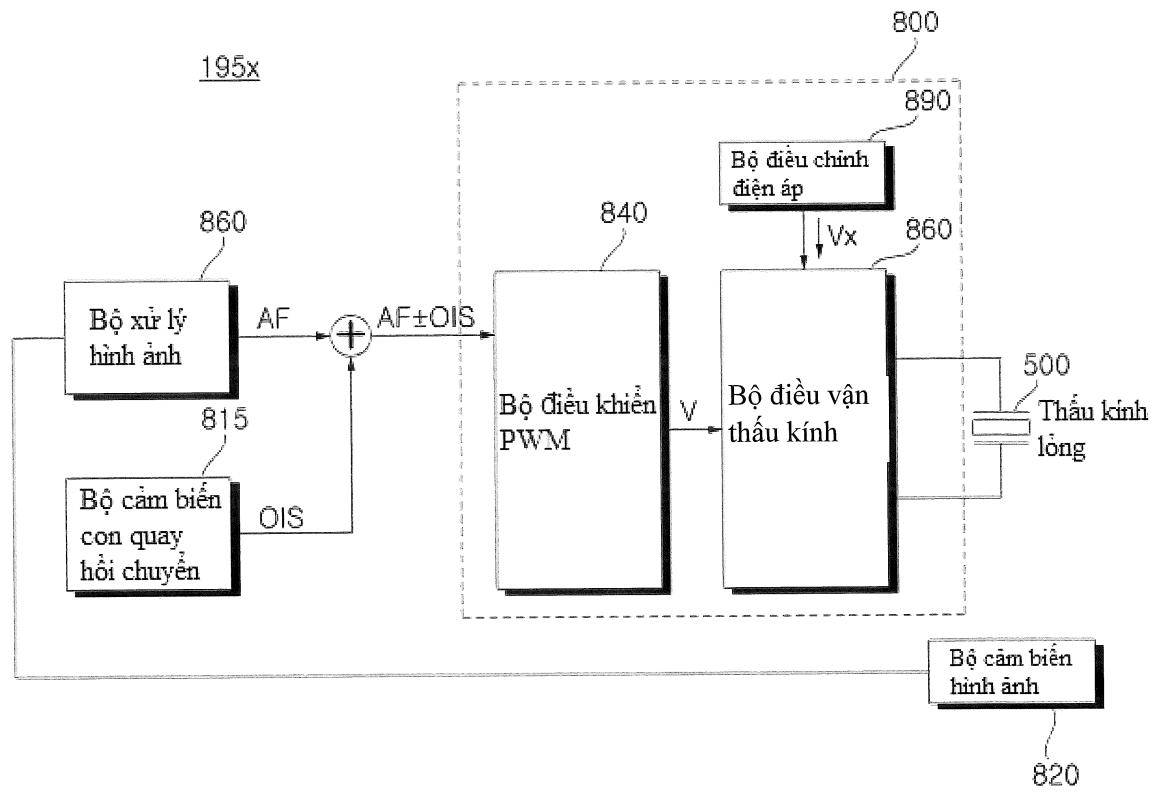
13/25

Fig.5e



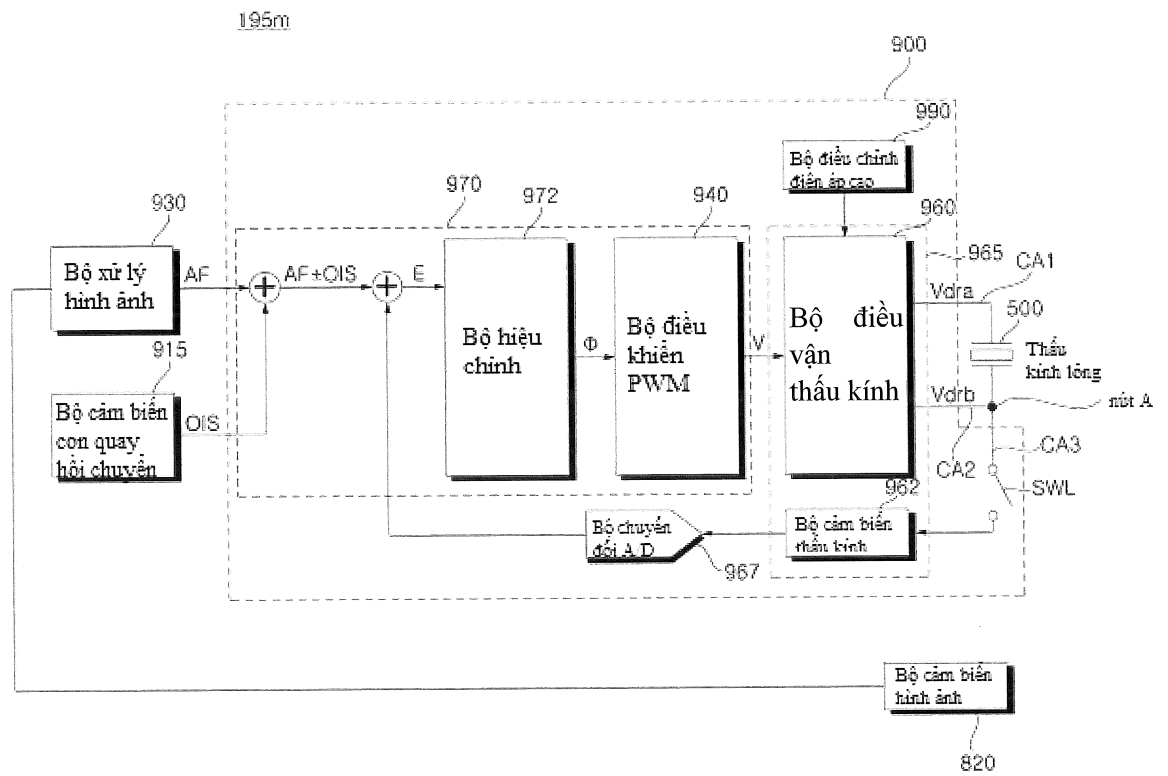
14/25

Fig.6



15/25

Fig.7



16/25

Fig.8a

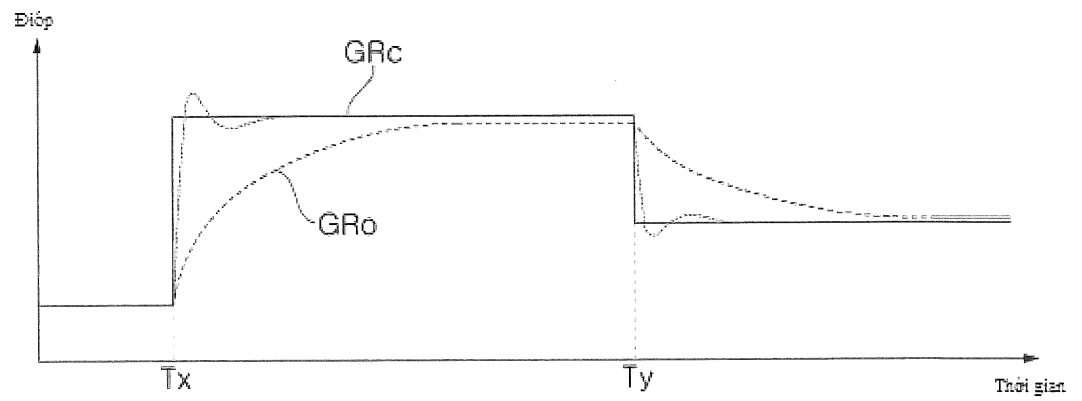
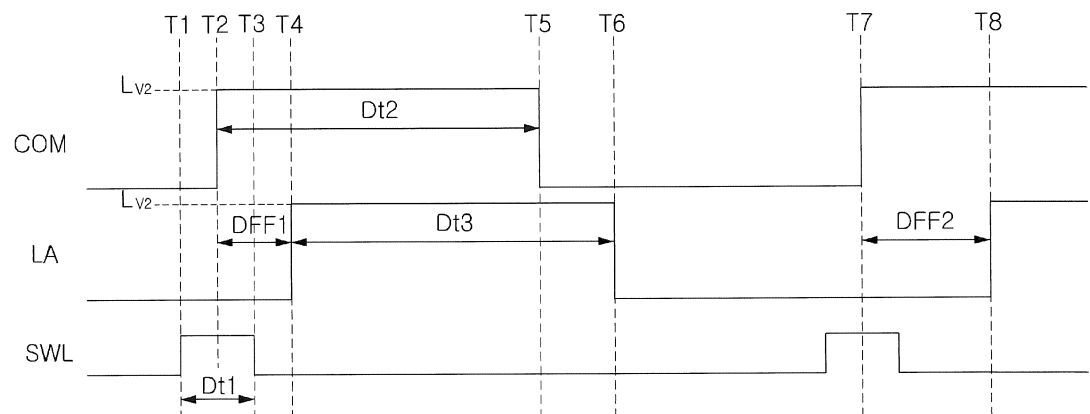


Fig.8b



17/25

Fig.9a

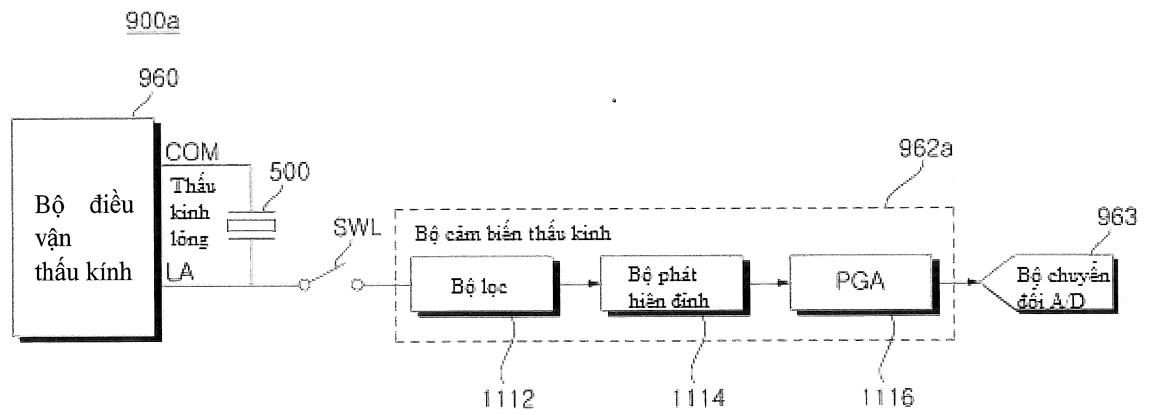
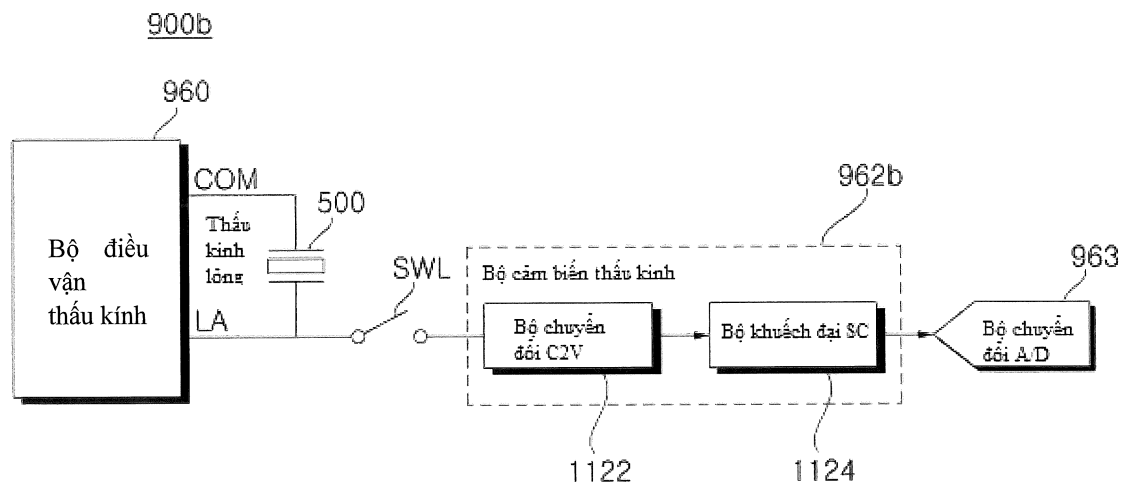
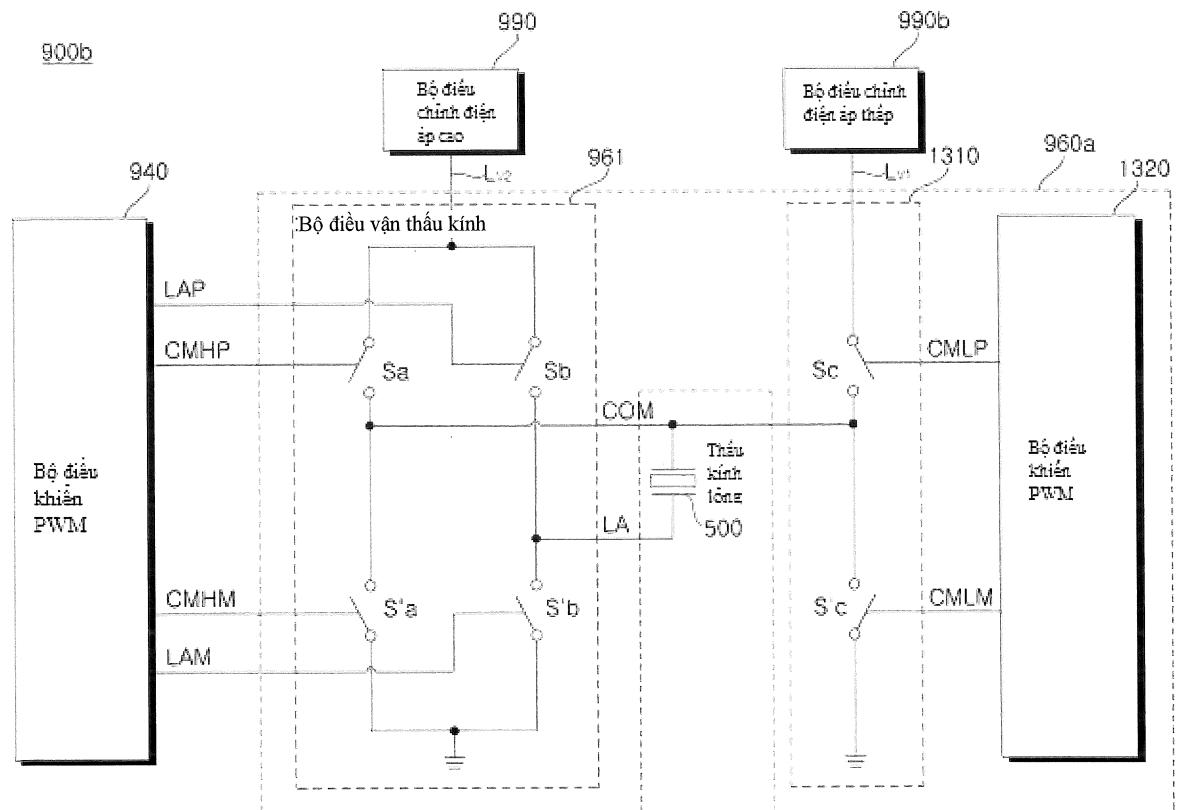


Fig.9b



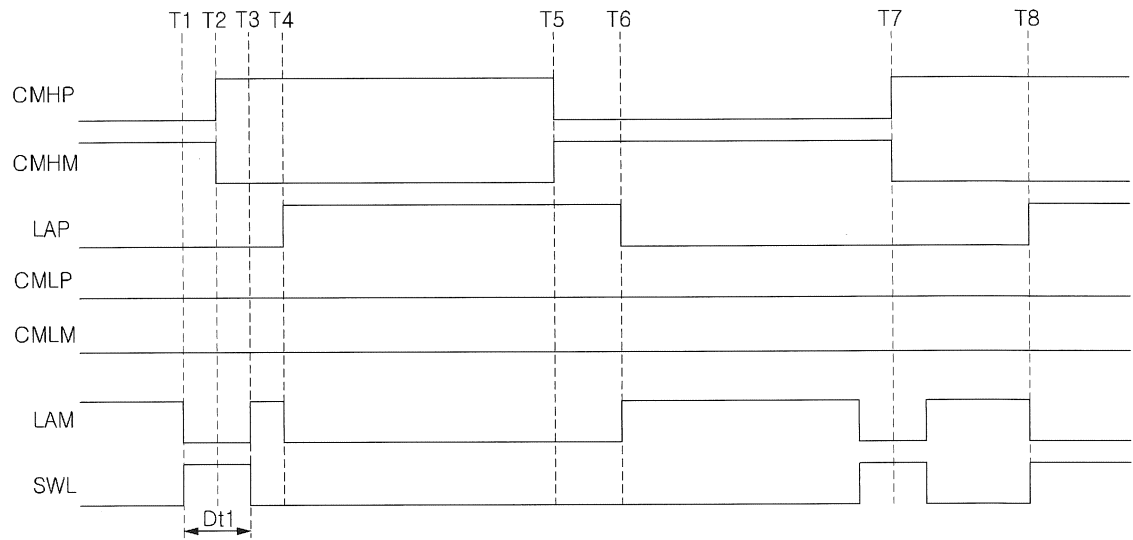
18/25

Fig.10



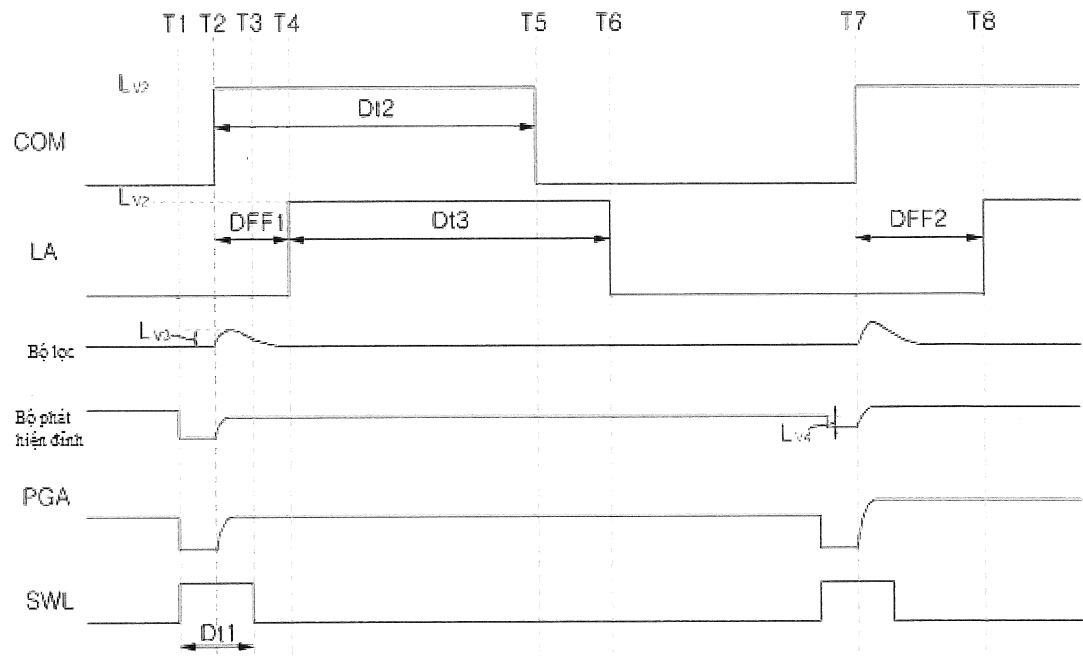
19/25

Fig.11a



20/25

Fig.11b



21/25

Fig.11c

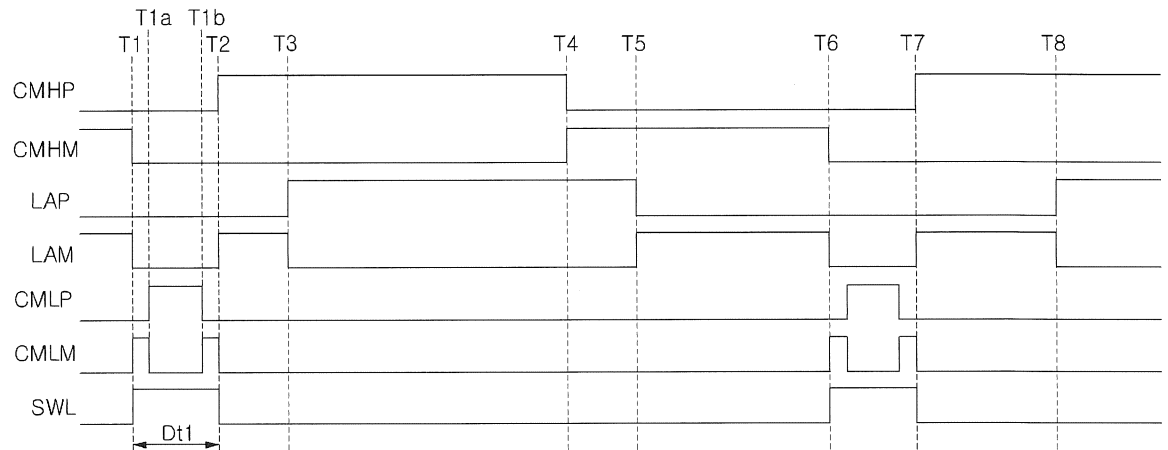
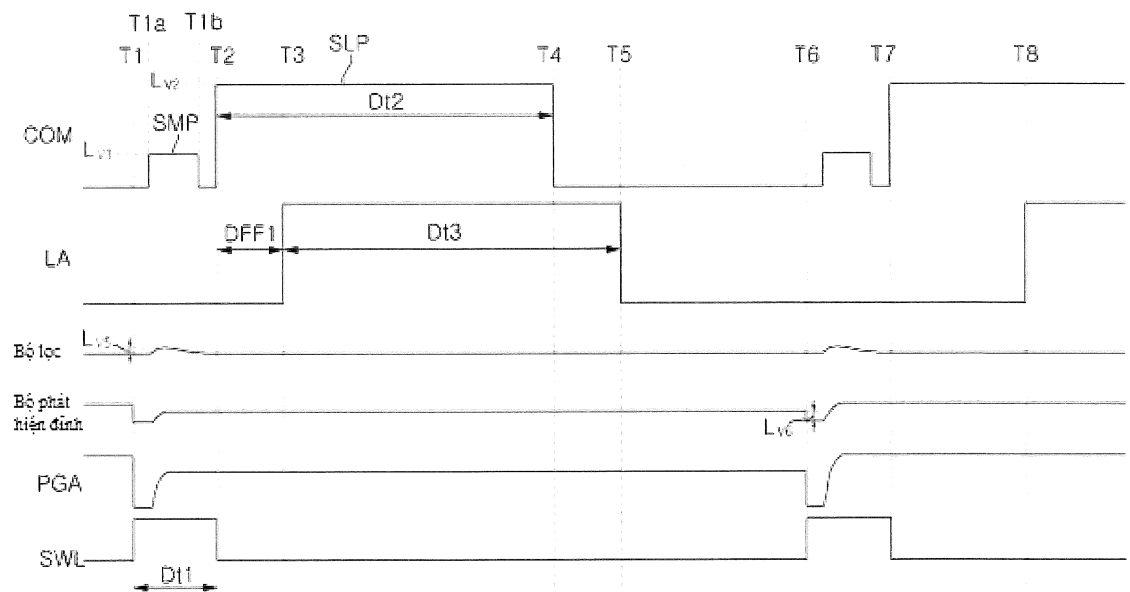
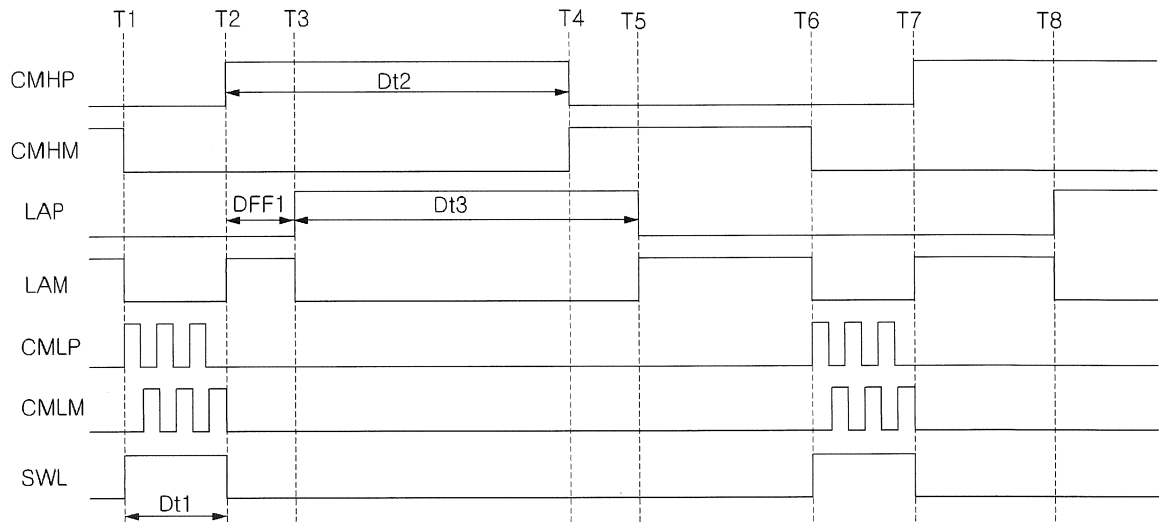


Fig.11d



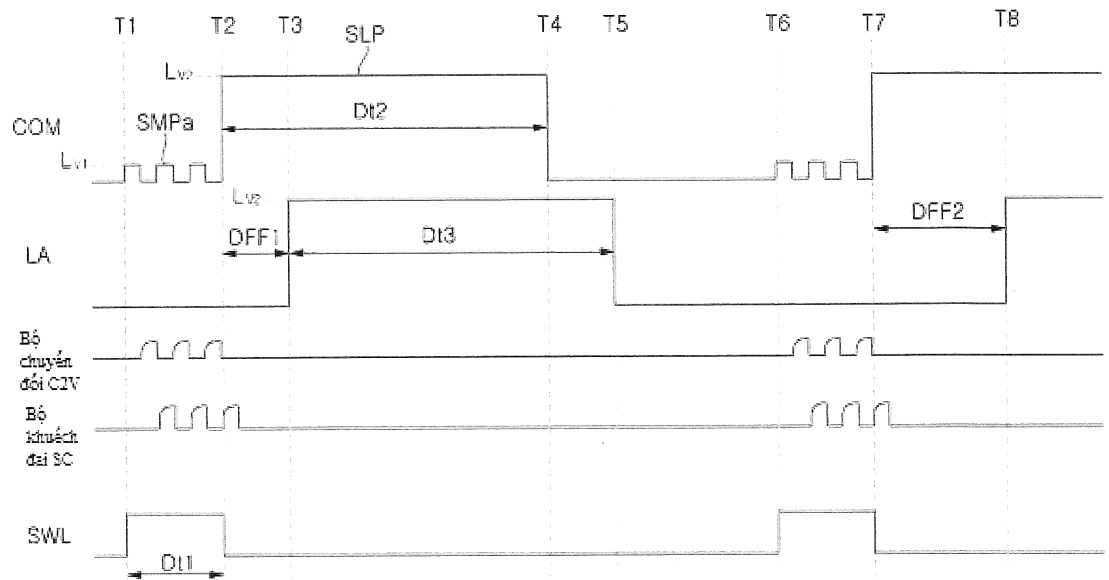
22/25

Fig.12a



23/25

Fig.12b



24/25

Fig.13a

