



(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)



1-0047325

(51)^{2020.01} **G02B 3/14; H04N 5/232; H04N 5/225;** (13) **B**
G02B 26/00

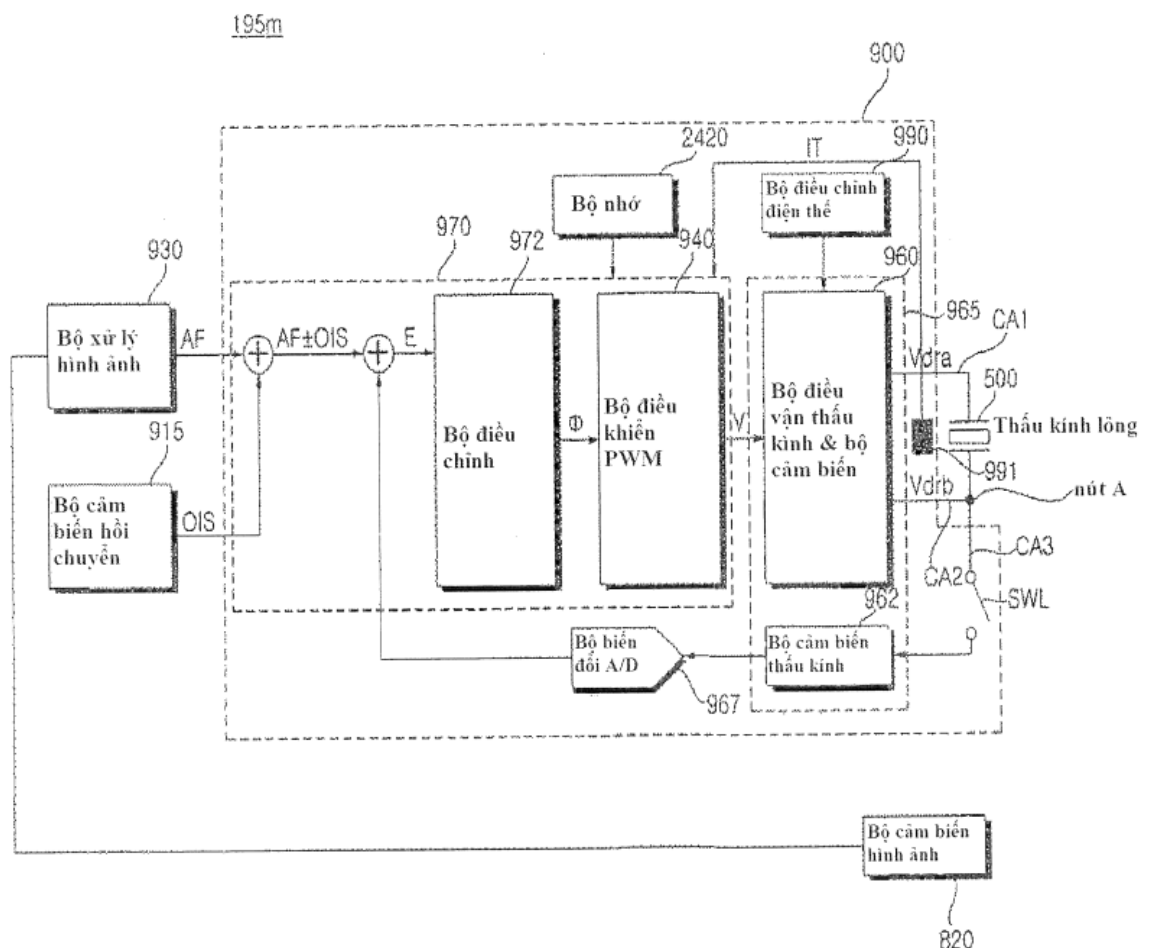
-
- (21) 1-2020-04038 (22) 20/07/2018
(86) PCT/KR2018/008208 20/07/2018 (87) WO2019/124662 27/06/2019
(30) 62/609,905 22/12/2017 US; 10-2018- 0008046 23/01/2018 KR
(45) 25/06/2025 447 (43) 26/10/2020 391A
(73) 1. LG INNOTEK CO., LTD. (KR)
30, Magokjungang 10-ro, Gangseo-gu, Seoul 07796, Republic of Korea
2. CORNING INCORPORATED (US)
1 Riverfront Plaza, Corning, New York 14831, United States of America
(72) SONG, Seungheun (KR); JEONG, Jaehoon (KR); YOUN, Yelim (KR); LEE,
Jongyeon (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) THIẾT BỊ THAY ĐỔI ĐỘ CONG THẤU KÍNH

(21) 1-2020-04038

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thay đổi độ cong thấu kính. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được theo một phương án thực hiện là thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong của thấu kính lỏng vốn có thể thay đổi được dựa trên tín hiệu điện được áp dụng và chứa bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng, đơn vị cảm biến để cảm nhận độ cong của thấu kính lỏng được tạo thành dựa trên tín hiệu điện, đơn vị cảm nhận nhiệt độ để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lỏng, và bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo thành độ cong đích của thấu kính lỏng dựa trên độ cong cảm nhận được, trong đó bộ điều khiển điều khiển bộ điều vận thấu kính để đưa ra tín hiệu điện được thay đổi tới thấu kính lỏng để tạo thành độ cong đích, dựa trên nhiệt độ cảm nhận được. Nhờ đó, độ cong của thấu kính có thể được cảm nhận một cách nhanh chóng và chính xác sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

[Fig. 7]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới thiết bị thay đổi độ cong thấu kính sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được, và cụ thể hơn là đề cập tới 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, sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thấu kính là thiết bị làm lệch hướng đường đi của 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 cần chụp, cần thay đổi vị trí của thấu kính. Tuy nhiên, khi camera được sử dụng trong thiết bị điện tử nhỏ, cần phải đảm bảo khoảng không đáng kể để thay đổi vị trí của thấu kính, vốn tạo ra sự bất tiện.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được giải quyết

Do đó, sáng chế đã được thực hiện có khi xem xét 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 thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Mục đích khác của sáng chế là để tạo ra thiết bị thay đổi độ cong thấu kính có khả năng cảm nhận một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, các mục đích nêu trên cũng như các mục đích khác có thể được hoàn thành nhờ việc tạo ra của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong của thấu kính lõng vốn có thể thay đổi được dựa trên tín hiệu điện được áp dụng, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính chứa bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lõng, đơn vị cảm biến để cảm nhận độ cong của thấu kính lõng được tạo thành dựa trên tín hiệu điện, đơn vị cảm nhận nhiệt độ để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lõng, và bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo thành độ cong đích của thấu kính lõng dựa trên độ cong cảm nhận được, trong đó bộ điều khiển điều khiển bộ điều vận thấu kính để đưa ra tín hiệu điện được thay đổi tới thấu kính lõng để tạo thành độ cong đích, dựa trên nhiệt độ cảm nhận được.

Hiệu quả của sáng chế

Như rõ ràng từ phần mô tả nêu trên, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo một phương án thực hiện được đặt cấu hình để thay đổi độ cong của thấu kính lõng vốn có thể thay đổi được dựa trên tín hiệu điện được áp dụng, và chứa bộ điều vận thấu kính để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lõng, đơn vị cảm biến để cảm nhận độ cong của thấu kính lõng được tạo thành dựa trên tín hiệu điện, đơn vị cảm nhận nhiệt độ để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lõng, và bộ điều khiển để điều khiển bộ điều vận thấu kính để tạo thành độ cong đích của thấu kính lõng dựa trên độ cong được cảm nhận. Bộ điều khiển có thể điều khiển bộ điều vận thấu kính dựa trên nhiệt độ cảm nhận được để đưa ra tín hiệu điện được thay đổi tới thấu kính lõng để tạo thành độ cong đích, nhờ đó thay đổi độ cong của thấu kính một cách nhanh chóng và chính xác sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Cụ thể, bằng cách thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lõng, theo nhiệt độ cảm nhận được, độ cong của thấu kính có thể được thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, bằng cách thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lõng, theo thông tin được lưu trong bộ nhớ

và nhiệt độ cảm nhận được, độ cong của thấu kính có thể được thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, bằng cách đưa ra, tới đơn vị cảm biến, tín hiệu bù để bù dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến theo nhiệt độ cảm nhận được, độ cong của thấu kính có thể được phát hiện một cách chính xác.

Cụ thể là, độ cong của thấu kính có thể được phát hiện một cách chính xác làm đơn vị cảm biến cảm nhận điện dung tương ứng với diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc thay đổi trong diện tích.

Theo một phương án thực hiện, đơn vị cảm biến có thể cảm nhận điện dung tương ứng với diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc thay đổi trong diện tích, và phản hồi chúng để áp dụng tín hiệu điện tới 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 chứa nhiều đường dẫn điện để cấp nhiều tín hiệu điện được đưa ra từ bộ điều vận thấu kính tới thấu kính lỏng, và thành phần chuyển mạch được bố trí giữa một trong nhiều đường dẫn điện và đơn vị cảm biến, và đơn vị cảm biến có thể cảm nhận diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc thay đổi trong diện tích trong suốt chu kỳ bật (ON) của thành phần chuyển mạch. Nhờ đó, độ cong của thấu kính có thể được cảm nhận theo cách thuận tiện.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều vận thấu kính có thể chứa thành phần phát hiện để cấp tín hiệu điện tới thấu kính lỏng bởi thao tác chuyển mạch của thành phần chuyển mạch và được kết nối tới một đầu của thành phần chuyển mạch, và đơn vị cảm biến có thể cảm nhận độ cong của thấu kính một cách nhanh chóng và chính xác bởi tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện.

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 cắt của camera theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

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

Fig.1C là hình cấu trúc làm ví dụ của camera trên Fig.1A;

Fig.1D là hình cấu trúc làm ví dụ khác của camera trên Fig.1A;

Fig.2 là hình minh họa phương pháp điều vận thấu kính;

Các hình vẽ Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ minh họa phương pháp điều vận thấu kính lỏng;

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

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E là các hình vẽ minh họa thay đổi trong độ cong thấu kính của thấu kính lỏng;

Fig.6 là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera liên quan tới sáng chế này;

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

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

Fig.13A là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera theo phương án thực hiện khác của sáng chế này;

Fig.13B là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế này;

Fig.14 là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế này;

Các hình vẽ Fig.15A và Fig.15B là các giản đồ được đề cập tới trong phần mô tả trên Fig.14;

Các hình vẽ từ Fig.16A đến Fig.22C minh họa việc vận hành của thiết bị thay đổi độ cong phụ thuộc vào nhiệt độ cảm nhận được theo một phương án thực hiện của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham khảo sẽ được tạo thành một cách chi tiết tới các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế này, các ví dụ của nó được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Bất cứ khi nào có thể, thì các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được dùng trong suốt các hình vẽ, để chỉ các bộ phận giống nhau hoặc tương tự nhau.

Như được sử dụng ở đây, các tiền tố “môđun” và “đơn vị” được thêm vào hoặc được sử dụng thay đổi cho nhau để tạo điều kiện thuận tiện cho việc chuẩn bị bản mô tả này và không được dự định nhằm đề xuất các ý nghĩa hoặc các chức năng mang tính phân biệt. Do đó, các thuật ngữ “môđun” và “đơn vị” có thể được sử dụng theo cách thay đổi cho nhau được.

Fig.1A là hình cắt của camera theo một phương án thực hiện của sáng chế này.

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

Camera 195 có thể chứa lỗ mở 194, thấu kính 193 và bộ cảm biến hình ảnh 820.

Lỗ mở 194 có thể cản trở hoặc cho phép ánh sáng đi tới trên thấu kính 193.

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

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

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

Đề cập tới Fig.1B, camera 195 có thể chứa 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 sáng có thể được điều chỉnh dựa trên các tín hiệu điện từ bộ cảm biến hình ảnh 820.

Fig.1C là hình cấu trúc làm ví dụ của camera trên Fig.1A.

Đề cập tới Fig.1C, camera 195 có thể chứa bộ cảm biến hình ảnh 820 được cố định bởi giá đỡ BRb trên khung thấp hơn CSb, bộ lọc cắt hồng ngoại FIT được đỡ bởi khung cao hơn CS và được bố trí bên trên bộ cảm biến hình ảnh 820, thấu kính cứng thứ nhất HLSb được đỡ bởi giá đỡ BRK trong khung cao hơn CS và được bố trí bên trên bộ lọc cắt hồng ngoại FIT, thấu kính lỏng 500 được đỡ bởi giá đỡ BRK trong khung cao hơn CS và được bố trí bên trên thấu kính cứng thứ nhất HLSb, thấu kính cứng thứ hai HLSa được đỡ bởi giá đỡ BRK trong khung cao hơn CS và được bố trí bên trên thấu kính lỏng 500, và thủy tinh GLS được đỡ bởi giá đỡ BRK trong khung cao hơn CS và được bố trí bên trên thấu kính cứng HLSa.

Ánh sáng bên ngoài được truyền qua thủy tinh (GLS), thấu kính cứng thứ hai HLSa, thấu kính lỏng 500, thấu kính cứng thứ nhất HLSb và bộ lọc cắt hồng ngoại FIT, và được biến đổi thành tín hiệu điện bởi bộ cảm biến hình ảnh 820.

Fig.1D là hình cấu trúc làm ví dụ khác của camera trên Fig.1A.

Đề cập tới Fig.1D, camera 195 trên Fig.1D có cấu trúc tương tự như camera 195 trên Fig.1C, nhưng nó chứa đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lỏng 500 để cảm nhận nhiệt độ của thấu kính lỏng.

Cụ thể là, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 được minh họa trên Fig.1D như đang được sắp xếp trong giá đỡ BRK trong khung cao hơn CS. Tuy nhiên, các phương án thực hiện không bị hạn chế ở đó, và đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể được sắp xếp tại các vị trí khác nhau.

Thấu kính lỏng 500 sẽ được mô tả sau với tham khảo tới Fig.3A.

Fig.2 là hình minh họa phương pháp điều vận thấu kính.

Fig.2(a) minh họa ánh sáng từ tiêu điểm 401 được truyền tới thấu kính 403, bộ phân tách chùm 405, vi thấu kính 407, và bộ cảm biến hình ảnh 409, và do đó là hình ảnh PH có kích cỡ Fa sẽ được tạo thành trên bộ cảm biến hình ảnh 409.

Cụ thể là, Fig.2(a) minh họa tiêu cự được tạo thành một cách chính xác tương ứng với tiêu điểm 401.

Tiếp theo, Fig.2(b) minh họa thấu kính 403 được dịch chuyển về phía tiêu điểm 401, khi được so sánh với Fig.2A, và hình ảnh PH có kích cỡ Fb nhỏ hơn Fa được hội tụ trên bộ cảm biến hình ảnh 409.

Cụ thể là, Fig.2(b) minh họa rằng tiêu cự được tạo thành vượt quá về phía trước trong tương quan với tiêu điểm 401.

Tiếp theo, Fig.2(c) minh họa thấu kính 403 được dịch chuyển ra khỏi tiêu điểm 401, và do đó hình ảnh PH có kích thước Fc lớn hơn Fa được hội tụ trên bộ cảm biến hình ảnh 409.

Cụ thể là, Fig.2(c) minh họa rằng tiêu cự được tạo thành vượt quá về phía sau trong tương quan với tiêu điểm 401.

Nghĩa là, Fig.2 minh họa việc thay đổi vị trí của thấu kính để điều chỉnh tiêu cự của hình ảnh được chụp.

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

Tuy nhiên, VCM yêu cầu không gian đáng kể cho việc dịch chuyển của thấu kính khi nó được sử dụng trong thiết bị điện tử nhỏ như thiết bị đầu cuối di động trên Fig.1.

Trong trường hợp của 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 yêu cầu bên cạnh việc điều tiêu tự động.

Do VCM cho phép dịch chuyển chỉ theo một chiều theo hướng như hướng trái-phải như được thể hiện trên Fig.2, nên nó không thích hợp để làm ổn định hình ảnh.

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

Trong hệ thống dẫn động 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. Thêm vào đó, trong việc áp dụng chức năng ổn định hình ảnh quang học, hệ thống điều vận thấu kính lỏng có thể thực hiện việc ổn định hình

ảnh quang học trong hai chiều hoặc ba chiều.

Các hình vẽ Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ minh họa phương pháp điều vận thấu kính lỏng.

Thứ nhất, Fig.3A(a) minh họa rằng điện thế thứ nhất V1 được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, và thấu kính lỏng vận hành như là thấu kính cong lõm.

Tiếp theo, Fig.3A(b) minh họa rằng thấu kính lỏng 500 không thay đổi hướng dịch chuyển của ánh sáng khi điện thế thứ hai V2, vốn là lớn hơn điện thế thứ nhất V1, được áp dụng vào thấu kính lỏng 500.

Tiếp theo, Fig.3A(c) minh họa rằng thấu kính lỏng 500 vận hành như là thấu kính cong lồi làm điện thế thứ ba V3, vốn là lớn hơn điện thế thứ hai V2, được áp dụng vào thấu kính lỏng 500.

Mặc dù nó được minh họa trên Fig.3A rằng độ cong hoặc độ điop của thấu kính lỏng thay đổi theo mức điện thế áp dụng, nhưng các phương án thực hiện của sáng chế này không bị hạn chế vào đó. Độ cong hoặc điop của thấu kính lỏng có thể được thay đổi theo độ rộng xung của xung được áp dụng.

Tiếp theo, Fig.3B(a) minh họa rằng phần chất lỏng trong thấu kính lỏng 500 có cùng một độ cong và vận hành như là thấu kính cong lồi.

Đề cập tới 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) minh họa rằng ánh sáng đang di chuyển được chuyển hướng lên trên khi phần chất lỏng trong thấu kính lỏng 500 có bề mặt được làm cong phi đối xứng.

Đề cập tới Fig.3B(b), ánh sáng tới Lpaa được hội tụ lên trên, và ánh sáng đầu ra tương ứng Lpac được đưa ra.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là các hình vẽ thể hiện cấu trúc của thấu kính lỏng. Cụ thể là, Fig.4A là hình chiếu bằng của thấu kính lỏng, Fig.4B là hình chiếu từ dưới lên của thấu kính lỏng, và Fig.4C là hình cắt dọc theo đường I-I' trong các hình vẽ

Fig.6A và Fig.6C.

Cụ thể là, Fig.4A tương ứng với bề mặt phía bên phải của thấu kính lõng 500 trong các hình vẽ Fig.3A và Fig.3B, và Fig.4B tương ứng với bề mặt phía bên trái của thấu kính lõng 500 trong các hình vẽ Fig.3A và Fig.3B.

Đề cập tới các hình vẽ, điện cực chung (COM) 520 có thể được bố trí trên thấu kính lõng 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, nhưng 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 bên dưới điện cực chung (COM) 520, cụ thể là 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 lõng 500 có thể chứa điện cực chung (COM) 520, nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được đặt tách khỏi 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 tới Fig.4C, thấu kính lõng 500 có thể chứa nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d trên đế thứ nhất 510, nhiều bộ cách ly 550a đến 550d cho việc cách ly của 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 tách khỏi phần chất lỏng 530, và đế 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

lồng 530 và dung dịch nước, dẫn điện 595 có thể được bố trí trong vùng rỗng. Phần chất lỏng 530 có thể được sắp xếp trong hình tròn, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4A và Fig.4B. Phần chất lỏng 530 có thể là phần 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 sắp xếp để được nghiêng, và phần thấp hơn của chúng là lớn hơn phần cao hơn của chúng.

Như một phương án thay thế cho ví dụ của các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể được sắp xếp tại phần cao hơn, và điện cực chung 520 có thể được sắp xếp tại vị trí thấp hơn.

Trong khi các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C minh họa rằng bốn điện cực được tạo ra, nhưng các phương án thực hiện không bị hạn chế vào 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 một thời gian định trước sau khi tín hiệu điện dạng xung được áp dụng vào điện cực chung 520, thì khác biệt thể 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 cảm nhận 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 này, đơn vị cảm biến 962 cảm nhận 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 thay đổi trong điện tích.

Trên Fig.4C, AM0 được cho dưới dạng ví dụ như là điện tích của vùng biên Ac0. Cụ thể là, được thể hiện là điện 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, nó được minh họa rằng phần chất lỏng 530 không phải là cong lõm lẫn cong lồi, nhưng là song song với đế thứ nhất 510 và dạng tương tự. Độ cong đã nêu trong trường hợp này có thể được xác định, ví dụ là 0.

Như được thể hiện trên Fig.4C, 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 thành theo phương trình 1.

Phương trình 1

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

Ở đây, 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.

Ở đây, khi giả sử là ϵ và d có các trị số cố định, thì 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, thì 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, nên diện tích của vùng biên Ac0 hoặc điện dung C được tạo ra trong vùng biên Ac0 được cảm nhận bằng cách sử dụng đơn vị cảm biến 962.

Điện dung trên Fig.4C có thể được định nghĩa như là CAc0.

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E là các hình vẽ minh họa các độ cong khác nhau của thấu kính lỏng 500.

Fig.5A minh họa trường hợp mà trong đó độ cong thứ nhất Ria được cho cho 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, nó được minh họa là diện tích của vùng biên Aaa là AMa ($>AM_0$) khi độ cong thứ nhất Ria được cho cho phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên Aaa đang tiếp xúc với 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 Aaa trên Fig.5A là lớn hơn diện tích trên Fig.4C, và do đó điện dung của vùng biên Aaa trở nên lớn hơn. Điện dung trên Fig.5A có thể được định nghĩa như là CAaa, vốn là lớn hơn điện dung CAc0 trên Fig.4C.

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

Fig.5B minh họa trường hợp mà trong đó độ cong thứ hai Rib được tạo thành 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 dưới dạng ví dụ như là diện tích của vùng biên Aba như là độ cong thứ hai Rib được tạo thành trong phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên Aba đang 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 là 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 định nghĩa như là CAba, vốn là lớn hơn điện dung CAaa trên Fig.5A.

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

Đề cập tới các hình vẽ Fig.5A và Fig.5B, thấu kính lỏng 500 vận hành như là thấu kính lồi, nhờ đó đưa ra ánh sáng đầu ra LP1a được tạo thành bằng cách hội tụ ánh sáng

tới LP1.

Tiếp theo, Fig.5C minh họa trường hợp mà trong đó độ cong thứ ba Ric được tạo thành 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 minh họa rằng AMa được cho như là diện tích của vùng biên bên trái Aca, và AMb ($>AMa$) được cho như là 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 CAaa, và điện dung của vùng biên bên phải Acb có thể là CAba.

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 tới Fig.5C, thấu kính lỏng 500 vận hành như là thấu kính lỗi, nhờ 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 minh họa trường hợp mà trong đó độ cong thứ tư Rid được tạo thành trong phần chất lỏng 530 theo việc áp dụng của tín hiệu điện đến nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và điện cực chung 520.

Trên Fig.5D, AMd ($<AM0$) được cho theo cách làm ví dụ làm diện tích của vùng biên Ada khi độ cong thứ tư Rid được tạo thành trong phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên (Ada) đang 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) in Fig.5D là nhỏ hơn diện tích trên Fig.4C, và do đó điện dung của vùng biên (Ada) được làm giảm. Điện dung trên Fig.5D có thể được xác định như là 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 minh họa rằng độ cong thứ năm Rie được tạo thành 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 dưới dạng ví dụ như là diện tích của vùng biên Aea khi độ cong thứ năm Rie được tạo thành trong phần chất lỏng 530. Cụ thể là, được thể hiện là diện tích của vùng biên Aea đang 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 là 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 định nghĩa như là CAea, vốn là nhỏ 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 tới các hình vẽ Fig.5D và Fig.5E, thấu kính lỏng 500 vận hành như là thấu kính lõm, nhờ đó đưa ra ánh sáng đầu ra LP1c bằng cách phân kỳ ánh sáng tới LP1.

Fig.6 là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera liên quan tới sáng chế này.

Đề cập tới Fig.6, camera 195x có thể chứa thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800, bộ cảm biến hình ảnh 820, bộ xử lý hình ảnh 860, bộ cảm biến 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 nguồn cấp năng lượng 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 thế tương ứng đến nhiều

điện cực và điện cực chung của thấu kính lõng 500 bằng cách sử dụng tín hiệu thay đổi độ rộng xung V và điện thế V_x của nguồn cấp năng lượng 890.

Nghĩa là, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 vận hành như là 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 cảm nhận, ngoại trừ việc các điện thế tương ứng được đưa ra đến nhiều điện cực và điện cực chung của thấu kính lõng 500 theo độ cong đích.

Thêm vào đó, 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 thực hiện độ ổn định hình ảnh quang học, nó có thể khó để thay đổi một cách chính xác độ cong do độ cong không được cảm nhận.

Do đó, theo sáng chế này, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 không được áp dụng như là hệ thống vòng hở như được thể hiện trên Fig.6, nhưng được áp dụng như là hệ thống vòng đóng.

Nghĩa là, để nhận diện độ cong của thấu kính lõng 500, điện dung được tạo thành trong bộ cách ly trên điện cực trong phần chất lõng trong thấu kính lõng 500 và vùng biên Ac0 đang tiếp xúc với dung dịch nước, dẫn điện 595 sẽ được cảm nhận, và được phản hồi lại để tính toán khác biệt giữa độ cong đích và độ cong hiện tại và thực hiện thao tác điều khiển tương ứng với khác biệt.

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. Việc vận hành này sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham khảo tới Fig.7 và các hình vẽ sau đó.

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

Đề cập tới Fig.7, camera 195m theo một phương án thực hiện của sáng chế này có thể chứa 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 biến 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 trên tín hiệu điện từ bộ cảm biến hình ảnh 820.

Cụ thể là, camera 195m trên Fig.7 có thể còn chứa bộ cảm biến hồi chuyển 915.

Bộ xử lý hình ảnh 930 có thể đưa ra thông tin tiêu cự AF về hình ảnh, và bộ cảm biến hồi chuyển 915 có thể đưa ra thông tin rung 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 trên thông tin tiêu cự AF và thông tin rung OIS.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 theo một phương án thực hiện của sáng chế này có thể chứa đơn vị cảm biến nhiệt độ 991 để cảm nhận nhiệt độ của thấu kính lỏng 500, bộ điều vận thấu kính 960 để áp dụng tín hiệu điện vào thấu kính lỏng 500, đơn vị cảm biến 962 để cảm nhận độ cong của thấu kính lỏng 500 được tạo thành dựa trên tín hiệu điện, bộ điều khiển 970 để điều khiển bộ điều vận thấu kính 960 để tạo thành độ cong đích của thấu kính lỏng 500 dựa trên độ cong được cảm nhận, và bộ nhớ 2420.

Đơn vị 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 lỏng 500. Do đó, độ cong của thấu kính có thể được cảm nhận một cách nhanh chóng và chính xác.

Đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lỏng 500 để cảm nhận nhiệt độ của thấu kính lỏng 500, cụ thể là, nhiệt độ của phần chất lỏng 530 có độ cong thay đổi.

Về phía này, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể chứa điện trở nhiệt hoặc dạng tương tự. Ví dụ, nó có thể chứa NTC là tỉ lệ nghịch với nhiệt độ cảm nhận được hoặc PTC là tỉ lệ với nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, thông tin nhiệt độ IT được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể được truyền tới đơn vị cảm biến 962 hoặc bộ điều khiển 970.

Bộ điều khiển 970 có thể điều khiển bộ điều vận thấu kính 960 để đưa ra tín hiệu

điện được thay đổi tới thấu kính lõng 500 dựa trên nhiệt độ cảm nhận được để tạo thành độ cong đích. Nhờ đó, độ cong của thấu kính có thể được thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác bằng cách sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều khiển 970 có thể thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lõng 500, theo nhiệt độ cảm nhận được, nhờ đó thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính bằng cách sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều khiển 970 có thể thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lõng 500, theo thông tin được lưu trong bộ nhớ 2420 và nhiệt độ cảm nhận được, nhờ đó thay đổi một cách nhanh chóng và chính xác độ cong của thấu kính bằng cách sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều khiển 970 có thể đưa ra, tới đơn vị cảm biến 962, tín hiệu bù để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 theo nhiệt độ cảm nhận được, nhờ đó phát hiện một cách chính xác độ cong của thấu kính.

Theo một phương án thực hiện 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 trên tín hiệu điện được áp dụng.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế này, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 có thể chứa nguồn cấp công suất 990 để cấp công suất, và bộ biến đổi tương tự thành số (analog-to-digital - AD) 967 để biến đổi tín hiệu liên quan tới điện dung được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 thành tín hiệu dạng số.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 có thể còn chứa nhiều đường dẫn điện CA1 và CA2 để cấp tín hiệu điện từ bộ điều vận thấu kính 960 tới từng điện cực trong các điện cực (điện cực chung và nhiều điện cực) trong thấu kính lõng 500, và thành phần chuyển mạch SWL được bố trí giữa một CA2 của nhiều đường dẫn điện và bộ cảm biến 962.

Hình vẽ minh họa thành phần chuyển mạch SWL được bố trí giữa đơn vị cảm biến 962 và đường dẫn điện CA2 để áp dụng tín hiệu điện vào điện cực bất kỳ trong số các điện cực trong thấu kính lỏng 500. Trong trường hợp này, điểm tiếp xúc giữa đường dẫn điện CA2 và một đầu cuối của thành phần chuyển mạch SWL hoặc thấu kính lỏng 500 có thể được đề cập tới như là nút A.

Theo sáng chế này, tín hiệu điện được áp dụng vào mỗi điện cực trong số các điện cực (điện cực chung và nhiều điện cực) trong thấu kính lỏng 500 qua nhiều đường dẫn điện CA1 và CA2 để cảm nhận độ cong của thấu kính lỏng 500. Do đó, độ cong có thể được tạo thành trong phần chất lỏng 530 như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E.

Ví dụ, trong suốt chu kỳ thứ nhất, thành phần 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 thành phần chuyển mạch SWL được bật lên và do đó được nối điện với đơn vị cảm biến 962, thì 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 đơn vị cảm biến 962 qua thành phần chuyển mạch SWL.

Do đó, đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận diện tích của vùng biên Ac_0 giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 hoặc thay đổi trong diện tích hoặc cảm nhận điện dung của vùng biên Ac_0 , dựa trên tín hiệu điện từ thấu kính lỏng 500 trong suốt chu kỳ bật (ON) của thành phần chuyển mạch SWL.

Tiếp theo, trong suốt chu kỳ thứ hai, thành phần 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 phần chất lỏng 530.

Tiếp theo, trong suốt chu kỳ thứ ba, thành phần chuyển mạch SWL có thể được tắt, và không có tín hiệu điện hoặc tín hiệu điện mức thấp nào có thể được áp dụng một cách liên tục vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500.

Tiếp theo, trong suốt chu kỳ thứ tư, thành phần chuyển mạch SWL có thể được bật lên.

Khi tín hiệu điện được áp dụng vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500 trong khi thành phần chuyển mạch SWL được bật và được kết nối điện với đơn vị cảm biến 962, độ cong có thể được tạo thành trong thấu kính lỏng 500, và tín hiệu điện tương ứng với độ cong có thể được cấp tới đơn vị cảm biến 962 thông qua thành phần chuyển mạch SWL.

Nếu độ cong được tính toán dựa trên điện dung được cảm nhận trong suốt chu kỳ thứ nhất là nhỏ hơn độ cong đích, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển độ rộng xung của tín hiệu điều khiển thay đổi độ rộng xung được cấp tới bộ điều vận 960 cần được tăng để thu được độ cong đích.

Do đó, khác biệt thời gian giữa các xung được áp dụng vào điện cực chung 530 và nhiều điện cực có thể được tăng, nhờ đó tăng độ cong được tạo thành trong phần chất lỏng 530.

Nếu tín hiệu điện được áp dụng vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500 trong suốt chu kỳ thứ tư với thành phần chuyển mạch SWL được bật và được kết nối điện với đơn vị cảm biến 962, thì độ cong có thể được tạo thành trong thấu kính lỏng 500, và tín hiệu điện tương ứng với độ cong có thể được cấp tới đơn vị cảm biến 962 thông qua thành phần chuyển mạch SWL.

Do đó, đơn vị 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 các dung dịch nước, dẫn điện 595 trong thấu kính lỏng 500 hoặc điện dung của vùng biên $Ac0$, dựa vào tín hiệu điện từ thấu kính lỏng 500 trong suốt chu kỳ bật (ON) của thành phần chuyển mạch SWL.

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

Theo việc vận hành này, khi tín hiệu điện được cấp, độ cong của phần chất lỏng 530 có thể được tạo thành, và có thể được cảm nhận ngay lập tức. Do đó, độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được cảm nhận một cách nhanh chóng và chính xác.

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

Bộ điều vận thấu kính 960, đơn vị cảm biến 962, bộ điều khiển 970, nguồn cấp công suất 990, bộ biến đổi AD 967, và thành phần chuyển mạch SWL được thể hiện trên hình vẽ có thể được áp dụng bởi bước 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 chứa điện cực chung (COM) 520, phần chất lỏng 530 trên điện cực chung (COM) 520, dung dịch nước, dẫn điện 595 trên phần chất lỏng 530, và nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được đặt tách khỏi phần chất lỏng 530.

Như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E, đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận kích cỡ hoặc thay đổi trong kích cỡ 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 điện dung tương ứng với chúng.

Tín hiệu tương tự liên quan tới điện dung được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 có thể được biến đổi thành tín hiệu dạng số qua bộ biến đổi AD 967 và nhập vào bộ điều khiển 970.

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

Theo sáng chế này, giả sử rằng độ cong được tính toán sử dụng điện dung được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 dựa trên dấu hiệu được mô tả ở trên.

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

Như được thể hiện trên Fig.5C, khi các điện thế 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, thì điện dung thứ nhất của phần đầu cuối thứ nhất Aca của phần chất lỏng 530 và điện dung thứ hai của phần đầu cuối thứ hai Acb của phần chất lỏng 530 sẽ khác nhau.

Do đó, đơn vị 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, theo cách tương ứng.

Bằng cách cảm nhận các điện dung bao quanh các phần cuối 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 cảm nhận 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 thế 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, thì đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận các điện dung của 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 thế 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, thì điện dung của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực chung (COM) 520 và dung dịch nước, dẫn điện 595 có thể được cảm nhận.

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

Trong hoạt động này, bộ điều khiển 970 có thể tính toán độ cong của thấu kính lỏng 500 sao cho độ cong tăng khi điện dung được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 tăng.

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 trên điện dung được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962, và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung

V tới bộ điều vận thấu kính 960 dựa trên độ cong được tính toán và độ cong đích.

Sau đó, bộ điều vận thấu kính 960 có thể sử dụng tín hiệu thay đổi độ rộng xung V và điện thế Lv2 của nguồn cấp công suất 990 để đưa ra các tín hiệu điện tương ứng tới 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 cảm nhận và được phản hồi, và tín hiệu điện được áp dụng vào thấu kính lỏng 500 để thay đổi độ cong của thấu kính, thì 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 .

Theo đó, nếu độ cong được tính toán là lớn hơn độ cong đích, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển, dựa trên sai số độ cong được tính toán Φ , nhiệm vụ của tín hiệu thay đổi độ rộng xung V để tăng hoặc làm trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, để tăng. 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 tiêu cự AF từ bộ xử lý hình ảnh 930 và thông tin rung OIS từ bộ cảm biến hồi chuyển 915, và xác định độ cong đích dựa trên thông tin tiêu cự AF và thông tin rung 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 trên điện dung được cảm nhận của thấu kính lỏng 500.

Theo đó, do chu kỳ cập nhật của độ cong được tính toán là ngắn hơn chu kỳ cập nhật của độ cong đích, nên độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được thay đổi nhanh chóng tới độ cong mong muốn.

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

Fig.8A thể hiện đường cong thay đổi độ cong của thấu kính lỏng 500 trong phần

chất lỏng thiết bị thay đổi độ cong 800 trên Fig.6 và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7.

Đề cập tới 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.8.

Cụ thể là, hình vẽ thể hiện trường hợp trong đó điện thế 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 rằng thay đổi trong độ cong trong trường hợp của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 của hệ thống vòng hở được ổn định một cách chậm chạp tới độ điop đích, và thay đổi trong độ cong trong trường hợp của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7 của hệ thống vòng đóng được ổn định 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 đóng có thể có thời gian ổn định ngắn hơn của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 800 trên Fig.6 của hệ thống vòng mở bởi khoảng 70%.

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

Độ điop có thể tương ứng với độ cong của phần chất lỏng 530 được minh họa trong các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5E. Do đó, có thể được xác định là điop 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 các hình vẽ Fig.5A và Fig.5B, khi độ cong có mức là +2 hoặc +4, độ điop có thể được định nghĩa như là có mức +2 hoặc +4 tương ứng với thấu kính lồi. Khi độ cong có mức 0, điop 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 các hình vẽ Fig.5D và Fig.5E, thì độ điop có thể được định nghĩa như là có mức là -2 hoặc -4 tương ứng với thấu kính lõm.

Fig.8B minh họa giản đồ thời gian cho điện cực chung COM, điện cực thứ nhất LA, và thành phần chuyển mạch SWL trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 trên Fig.7.

Đề cập tới Fig.8B, trong suốt chu kỳ Dt1 giữa thời gian T1 và thời gian T3, thành phần chuyển mạch SWL được bật lên.

Để nhận biết điện dung của vùng biên Ac0 qua đơn vị cảm biến 962, độ cong tốt hơn được tạo ra trong thấu kính lõng 500 trong suốt chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3.

Để đảm bảo độ chính xác và độ ổn định của việc vận hành cảm nhận của đơn vị cảm biến 962 theo sáng chế, xung được áp dụng cho một điện cực trong số điện cực chung và nhiều điện cực trong thấu kính lõng 500 trong suốt chu kỳ 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 vào điện cực chung 530 tại thời điểm T2. Do đó, sau thời điểm T2, độ cong của thấu kính lõng 500 có thể được tạo ra.

Do đó, đơn vị 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 lõng 500 trong suốt chu kỳ giữa thời điểm T2 và thời điểm T3 trong chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3.

Trong suốt chu kỳ giữa thời điểm T2 và thời điểm T3, đơn vị 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 lõng 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 thế mức cao có thể được áp dụng vào điện cực chung COM ở thời

điểm T2, và điện thế 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 khác biệt 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 khác biệt thời gian DFF1 giữa các xung tăng lên, thì 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.

Các hình vẽ Fig.9A và Fig.9B là các giản đồ minh họa các phương án thực hiện khác nhau của đơn vị cảm biến.

Fig.9A minh họa đơn vị cảm biến 962a có khả năng cảm nhận điện dung mà không áp dụng tín hiệu xung bổ sung tách biệt.

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

Về điểm này, đơn vị cảm biến 962a trên Fig.9A có thể chứa bộ lọc 1112 để lọc các tín hiệu điện từ ít nhất một của 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 hệ số khuếch đại lập trình được (programmable gain amplifier - PGA) 1116 để khuếch đại tín hiệu điện từ bộ phát hiện đỉnh 1114.

Cụ thể là, đơn vị cảm biến 962a trên Fig.9A có thể cảm nhận điện dung của thấu kính lỏng 500 trong suốt chu kỳ bật lên của thành phần chuyển mạch SWL được kết nối tới ít nhất một điện cực trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d.

Theo một phương án thực hiện, đơn vị cảm biến 962a trên Fig.9A có thể thực hiện việc bù dịch vị hoặc bù việc khuếch đại dựa trên tín hiệu bù từ bộ điều khiển 970.

Cụ thể là, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển dịch vị cần được làm giảm để bù dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962a khi nhiệt độ cảm nhận được tăng.

Khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể đưa ra, tới đơn vị cảm biến 962a, tín hiệu bù để tăng mức độ thay đổi trong dịch vị liên quan tới dịch vị của nhiệt độ tham chiếu.

Cụ thể là, khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển dịch vị cần được giảm để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962a.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều khiển 970 có thể thực hiện thao tác điều khiển để bù cho việc khuếch đại tương ứng với độ nghiêng, bên cạnh việc bù dịch vị.

Bộ điều khiển 970 có thể đưa ra, tới đơn vị cảm biến 962a, tín hiệu bù để bù cho dịch vị và việc khuếch đại của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962a phụ thuộc vào nhiệt độ cảm nhận được.

Tiếp theo, Fig.9B minh họa đơn vị cảm biến 962b có khả năng áp dụng tín hiệu xung bổ sung, tách biệt tới điện cực chung (COM) 520 và cảm nhận điện dung trong suốt quá trình áp dụng của tín hiệu xung bổ sung.

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

Về phía này, đơn vị cảm biến 962b trên Fig.9B có thể chứa đơn vị biến đổi 1122 để biến đổi điện dung từ ít nhất một điện cực trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d thành điện thế, và bộ khuếch đại 1124 để khuếch đại điện thế.

Cụ thể là, trong suốt chu kỳ bật lên của thành phần chuyển mạch SWL được kết nối tới ít nhất một điện cực 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 đơn vị cảm biến 962b trên Fig.9B có thể cảm nhận điện dung của thấu kính lỏng 500 được tạo thành dựa trên tín hiệu xung bổ sung.

Theo một phương án thực hiện, đơn vị cảm biến 962b có thể bù tín hiệu cảm nhận dựa trên tín hiệu bù từ bộ điều khiển 970.

Cụ thể là, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển dịch vị cần được làm giảm để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962b khi nhiệt độ cảm nhận được tăng.

Khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể đưa ra, tới đơn vị cảm biến 962a, tín hiệu bù để tăng mức độ thay đổi trong dịch vị liên quan tới dịch vị của nhiệt độ tham chiếu.

Cụ thể là, khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển dịch vị cần được giảm để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962a.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều khiển 970 có thể thực hiện thao tác điều khiển để bù cho việc khuếch đại tương ứng với độ nghiêng, bên cạnh việc bù dịch vị.

Bộ điều khiển 970 có thể đưa ra tín hiệu bù tới đơn vị cảm biến 962b theo nhiệt độ cảm nhận được để bù cho dịch vị và việc khuếch đại của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962b.

Bộ điều vận thấu kính là có thể áp dụng cho cả hai hình vẽ từ Fig.9A và Fig.9B có thể được minh họa như trên Fig.10.

Khi nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 tăng, thì điện dung C tương ứng với diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng 500 có thể tăng.

Đề cập tới Fig.10, phần chất lỏng 530 trong thấu kính lỏng 500 là nhạy cảm với nhiệt độ, và cụ thể là, thay đổi của chúng là nghiêm trọng hơn khi nhiệt độ tăng. Theo đó, như được thể hiện trên Fig.10, nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 là tỉ lệ với điện dung C tương ứng với diện tích của vùng biên của dung dịch nước, dẫn điện.

Để bù cho đặc tính này, như được mô tả với tham khảo tới Fig.9A hoặc Fig.11B, đơn vị cảm biến 962a hoặc 962b có thể nhận tín hiệu bù để tăng mức độ thay đổi của

dịch vị liên quan tới dịch vị của nhiệt độ tham chiếu từ bộ điều khiển 970 khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng.

Cụ thể là, khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, đơn vị cảm biến 962a hoặc 962b có thể nhận tín hiệu bù để làm giảm dịch vị từ bộ điều khiển 970 để bù dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962.

Theo một phương án thực hiện, đơn vị cảm biến 962a hoặc 962b có thể nhận, từ bộ điều khiển 970, tín hiệu bù để bù cho việc khuếch đại tương ứng với độ nghiêng, bên cạnh việc bù dịch vị.

Fig.10 là giản đồ mạch bên trong, làm ví dụ của bộ điều vận thấu kính trên Fig.9A hoặc 11B.

Đề cập tới Fig.10A, bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10A có thể chứa 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 tạo ra trong bộ điều khiển độ rộng xung 940 trên Fig.7.

Bộ điều vận thứ nhất 961 có thể chứa các thành phần chuyển mạch cao hơn và thấp hơn thứ nhất S_a và S'_a được kết nối nối tiếp so với nhau và các thành phần chuyển mạch cao hơn và thấp hơn thứ hai S_b và S'_b được kết nối nối tiếp so với nhau.

Ở đây, các thành phần chuyển mạch cao hơn và thấp hơn thứ nhất S_a và S'_a và các thành phần chuyển mạch cao hơn và thấp hơn thứ hai S_b và S'_b được kết nối song song với nhau.

Công suất của mức LV2 từ nguồn cấp công suất 990 có thể được cấp tới thành phần chuyển mạch cao hơn thứ nhất S_a và thành phần chuyển mạch cao hơn thứ hai S_b .

Bộ điều vận thứ hai 1310 có thể chứa các thành phần cao hơn và thấp hơn thứ ba Sc và S'c được kết nối nối tiếp so với nhau.

Công suất của mức LV1, vốn là thấp hơn mức LV2, từ nguồn cấp công suất 990 có thể được cấp tới thành phần chuyển mạch cao hơn thứ ba Sc để sinh ra xung mức thấp.

Điện thế có thể được áp dụng vào điện cực chung 520 qua nút giữa thành phần chuyển mạch cao hơn thứ nhất Sa và thành phần chuyển mạch cao hơn thứ nhất S'a hoặc nút giữa thành phần chuyển mạch cao hơn thứ ba Sc và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ ba S'c, và điện thế có thể được áp dụng vào điện cực thứ nhất (LA) 540a qua nút giữa thành phần chuyển mạch cao hơn thứ hai Sb và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai S'b.

Fig.11A là giản đồ dạng sóng làm ví dụ để giải thích việc vận hành của bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10, và Fig.11B là giản đồ làm ví dụ được đề cập tới để giải thích việc vận hành của đơn vị cảm biến 962a trên Fig.9A.

Đề cập tới các hình vẽ từ Fig.11A và 11B, trong suốt chu kỳ Dt1 giữa thời gian T1 và thời gian T3, mức cao được áp dụng vào thành phần chuyển mạch SWL để bật thành phần chuyển mạch SWL.

Trong suốt chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3, các tín hiệu điều khiển mức thấp LAP và LAM được áp dụng vào thành phần chuyển mạch Sb và thành phần chuyển mạch S'b, một cách lần lượt, và do đó thành phần chuyển mạch Sb và thành phần chuyển mạch S'b được nối.

Thành phần chuyển mạch Sb và thành phần chuyển mạch S'b được bật lên theo cách bù trừ. Tuy nhiên, cả hai thành phần chuyển mạch đều được nối trong suốt chu kỳ mà trong đó thành phần chuyển mạch SWL được bật lên.

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

Thành phần chuyển mạch Sa và thành phần chuyển mạch S'a luôn luôn được bật lên theo cách bù trừ.

Ở thời điểm T2, tín hiệu điều khiển CMHP được áp dụng vào thành phần chuyển mạch Sa được chuyển mạch đến mức cao. Ở thời điểm T4, tín hiệu điều khiển LAp được áp dụng vào thành phần 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 chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3. Theo đó, sau thời điểm T2, độ cong có thể được tạo thành trong thấu kính lỏng 500.

Do đó, trong suốt chu kỳ giữa thời điểm T2 và thời điểm T3 trong chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T3, đơn vị 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 chu kỳ 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 chu kỳ 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 cảm nhận.

Điện thế mức cao có thể được áp dụng vào điện cực chung COM ở thời điểm T2, và điện thế 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 khác biệt 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 khác biệt 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 giản đồ dạng sóng làm ví dụ khác minh họa việc vận hành của bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10, và Fig.11D là giản đồ minh họa việc vận hành của đơn vị cảm biến 962a trên Fig.9A.

Fig.11C là tương tự với giản đồ dạng sóng trên Fig.11A ngoại trừ các tín hiệu điều khiển CMLP và CMLM cho việc vận hành của các thành phần chuyển mạch Sc và S'c trong bộ điều vận thứ hai 1310 trên Fig.10 được cung cấp.

Đơn vị cảm biến SWL được bật lên trong suốt chu kỳ 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 thành phần chuyển mạch Sa được chuyển mạch đến mức cao. Ở thời điểm T3, tín hiệu điều khiển LAP được áp dụng vào thành phần chuyển mạch Sb được chuyển mạch đến mức cao.

Trong suốt chu kỳ giữa T1 và T2, thành phần 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 nguồn cấp công suất 990b có thể được áp dụng vào điện cực chung COM.

Do đó, trong suốt chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, đơn vị 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 chu kỳ 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 chu kỳ 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 cảm nhận.

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 khác biệt 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 khác biệt 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.11E là giản đồ dạng sóng làm ví dụ khác minh họa việc vận hành của bộ điều vận thấu kính 960a trên Fig.10, và Fig.11F là giản đồ minh họa việc vận hành của đơn vị cảm biến 962b trên Fig.9B.

Fig.11E là tương tự như giản đồ dạng sóng trên Fig.11C. Tuy nhiên, không giống như Fig.11C, trong suốt chu kỳ từ T1 đến T2, các tín hiệu điều khiển CMLP và CMLM để vận hành các thành phần 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.11F, nhiều xung SMPa được áp dụng vào điện cực chung COM trong suốt chu kỳ từ T1 đến T2.

Do đó, trong suốt chu kỳ Dt1 giữa thời điểm T1 và thời điểm T2, đơn vị 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 chu kỳ 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 chu kỳ 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 cảm nhận. Cụ thể là, tín hiệu điện thể tương ứng với điện dung có thể được đưa ra dưới dạng đầu ra của phần cảm biến 962.

Fig.13A là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera theo phương án thực hiện khác của sáng chế này.

Đề cập tới Fig.13A, camera 195n và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900b được thể hiện trên Fig.13A là tương tự như 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 kết thúc của nhiều phần chất lỏng 530 tương ứng với nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được cảm nhận.

Nhằm mục đích này, điện thế 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 đơn vị cảm biến 962, nhiều thành phần chuyển mạch SWLa đến SWLd được bố trí giữa các đường dẫn điện CA đến CD, được nối giữa nhiều điện cực (LA đến LD) và thấu kính lỏng 500, và đơn vị cảm biến 962.

Đơn vị 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 chu kỳ mà trong đó nhiều thành phần chuyển mạch SWLa đến SWLd được bật lên, và có thể truyền các điện dung được cảm nhận đến bộ điều khiển 970.

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

Hơn nữa, camera 195n trên Fig.15A có thể thay đổi các điện thế được áp dụng vào nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d để đáp lại việc hiệu chỉnh rung để tạo thành độ cong phi đối xứng. Theo đó, việc hiệu chỉnh rung có thể được thực hiện một cách chính xác và nhanh chóng.

Cụ thể, bộ cảm biến hồi chuyển 915 có thể đưa ra thông tin rung trục x OISx và thông tin rung trục y OISy. Thông tin rung trục x OISx và thông tin rung trục y OISy là đầu vào cho bộ điều khiển 970.

Đơn vị điều khiển 970 có thể đặt độ cong đích dựa trên thông tin tiêu cự AF về hình ảnh từ bộ xử lý hình ảnh 930.

Bộ điều khiển 970 có thể đặt độ nghiêng trục x dựa trên thông tin rung trục x OISx

và đặt độ nghiêng trục y dựa trên thông tin rung trục y OISy.

Bộ điều khiển 970 có thể phản hồi tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 960 để tạo thành độ cong đích.

Bộ điều khiển 970 có thể phản hồi tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 960 để tạo thành độ nghiêng trục x đích và độ nghiêng trục y đích.

Tương tự như ví dụ trên Fig.7, camera 195n và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900b trên Fig.13A có thể chứa đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lõng 500 để cảm nhận nhiệt độ của thấu kính lõng 500, cụ thể là, nhiệt độ của phần chất lõng 530 mà độ cong của nó là thay đổi được.

Về phía này, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể chứa điện trở nhiệt hoặc dạng tương tự. Ví dụ, nó có thể chứa NTC là tỉ lệ nghịch với nhiệt độ cảm nhận được hoặc PTC là tỉ lệ với nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, thông tin nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể được truyền tới đơn vị cảm biến 962 hoặc bộ điều khiển 970.

Fig.13B là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế này.

Đề cập tới Fig.13B, camera 195o và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900c được thể hiện trên Fig.13B là tương tự như 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 kết thúc của phần chất lõng tương ứng với nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được cảm nhận.

Về phía này, điện thế 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 đơn vị cảm biến 962, thành phần chuyển mạch SWL được bố trí giữa đường dẫn điện CM, được nối giữa điện cực chung COM và thấu kính lõng 500, và đơn vị cảm biến 962, thay cho các đường dẫn điện CA đến CD được nối giữa nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d và thấu kính lõng 500.

Đơn vị 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 chu kỳ mà trong đó thành phần chuyển mạch SWL được bật lên, và có thể truyền điện dung được cảm nhận đến bộ điều khiển 970.

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

Thêm nữa, do camera 1950 trên Fig.15B có thể tạo thành độ cong phi đối xứng đáp lại việc hiệu chỉnh rung, nên việc hiệu chỉnh rung có thể được thực hiện một cách chính xác và nhanh chóng.

Cụ thể, bộ cảm biến hồi chuyển 915 có thể đưa ra thông tin rung trục x OISx và thông tin rung trục y OISy. Thông tin rung trục x OISx và thông tin rung trục y OISy là đầu vào cho bộ điều khiển 970.

Đơn vị điều khiển 970 có thể đặt độ cong đích dựa trên thông tin tiêu cự AF về hình ảnh từ bộ xử lý hình ảnh 930.

Bộ điều khiển 970 có thể đặt độ nghiêng trục x dựa trên thông tin rung trục x OISx và đặt độ nghiêng trục y dựa trên thông tin rung trục y OISy.

Bộ điều khiển 970 có thể phản hồi tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 960 để tạo thành độ cong đích.

Bộ điều khiển 970 có thể phản hồi tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 960 để tạo thành độ nghiêng trục x đích và độ nghiêng trục y đích.

Tương tự như ví dụ trên Fig.7, camera 1950 và thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900c trên Fig.13B có thể chứa đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lỏng 500 để cảm nhận nhiệt độ của thấu kính lỏng 500, cụ thể là, nhiệt độ của phần chất lỏng 530 mà độ cong của nó là thay đổi được.

Về phía này, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể chứa điện trở nhiệt hoặc dạng tương tự. Ví dụ, nó có thể chứa NTC là tỉ lệ nghịch với nhiệt độ cảm nhận được hoặc PTC là tỉ lệ với nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, thông tin nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm

nhận nhiệt độ 991 có thể được truyền tới đơn vị cảm biến 962 hoặc bộ điều khiển 970.

Fig.14 là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của camera theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế này.

Đề cập tới Fig.14, camera 195m trên Fig.14 là tương tự như camera 195m trên Fig.7 ngoại trừ thành phần chuyển mạch SWL được bố trí giữa một CA2 của nhiều đường dẫn điện và đơn vị cảm biến 962 được tạo ra. Dưới đây, khác biệt sẽ được mô tả chính.

Theo phương án thực hiện trên Fig.14, đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens được tạo ra trong bộ điều vận thấu kính 960.

Nghĩa là, tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens được tạo ra trong bộ điều vận thấu kính 960 được cảm nhận sử dụng đơn vị cảm biến 962, mà không tách biệt thành phần chuyển mạch được sắp xếp giữa đơn vị cảm biến 962 và thấu kính lỏng 500.

Với việc vận hành của đơn vị cảm biến 962, bộ điều vận thấu kính 960 theo phương án thực hiện của sáng chế này có thể chứa thành phần phát hiện Rsens để cấp tín hiệu điện tới thấu kính lỏng bởi thao tác chuyển mạch của thành phần chuyển mạch S'a hoặc S'b và được kết nối tới một đầu của thành phần chuyển mạch S'a hoặc S'b.

Cụ thể là, bộ điều vận thấu kính 960 có thể chứa thành phần chuyển mạch cao hơn thứ nhất Sa và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ nhất S'a, vốn được kết nối nối tiếp so với nhau, và thành phần chuyển mạch cao hơn thứ hai Sb và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai S'b, vốn được kết nối song song với các thành phần chuyển mạch cao hơn và thấp hơn thứ nhất Sa và Sb và được kết nối nối tiếp so với nhau.

Thêm vào đó, bộ điều vận thấu kính 960 có thể chứa thành phần phát hiện Rsens được bố trí giữa thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai S'b và đất (ground - GND).

Theo cấu hình này, khi thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai S'b được bật lên, tín hiệu điện được xác định trước có thể được cấp tới thành phần phát hiện Rsens, và đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát

hiện Rsens.

Cụ thể, khi thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai S'b được bật lên, đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận điện 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 thay đổi trong điện tích hoặc cảm nhận điện dung của vùng biên Ac0, dựa trên tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens.

Theo cách khác, bộ điều vận thấu kính 960 có thể chứa thành phần phát hiện Rsens được bố trí giữa thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ nhất S'a và đất (ground - GND), như được thể hiện trên Fig.18B.

Theo cấu hình này, khi thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ nhất S'a được bật lên, tín hiệu điện được xác định trước có thể được cấp tới thành phần phát hiện Rsens, và đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens.

Cụ thể, khi thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ nhất S'a được bật lên, đơn vị cảm biến 962 có thể cảm nhận điện 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 thay đổi trong điện tích hoặc cảm nhận điện dung của vùng biên Ac0, dựa trên tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens.

Trong trường hợp này, do thành phần chuyển mạch tách biệt không được yêu cầu cho việc cảm nhận trong đơn vị cảm biến 962, nên các giá thành sản xuất và dạng tương tự có thể được giảm, và việc điều vận tách biệt của thành phần chuyển mạch là không cần thiết.

Khi tín hiệu điện được áp dụng vào các điện cực trong thấu kính lỏng 500, thì độ cong có thể được tạo thành trong thấu kính lỏng 500, và tín hiệu điện tương ứng với độ cong được tạo thành có thể được áp dụng vào đơn vị cảm biến 962.

Nếu độ cong được tính toán dựa trên điện dung được cảm nhận trong suốt chu kỳ thứ nhất là nhỏ hơn độ cong đích, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển độ rộng xung của tín hiệu điều khiển thay đổi độ rộng xung được cấp tới bộ điều vận 960 để được tăng

để thu được độ cong đích.

Do đó, khác biệt thời gian giữa các xung được áp dụng vào điện cực chung 530 và nhiều điện cực có thể được tăng, nhờ đó tăng độ cong được tạo thành trong phần chất lỏng 530.

Theo đó, bộ điều khiển 970 có thể tính toán độ cong dựa trên điện dung cảm nhận được và có thể xác định xem liệu độ cong có đạt được tới độ cong đích hay không. Nếu độ cong đạt được độ cong đích, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển tín hiệu điện tương ứng cần phải được cấp đến từng điện cực trong số các điện cực.

Theo việc vận hành này, khi tín hiệu điện được cấp, độ cong của phần chất lỏng 530 có thể được tạo thành, và có thể được cảm nhận ngay lập tức. Do đó, độ cong của thấu kính lỏng 500 có thể được cảm nhận một cách nhanh chóng và chính xác.

Camera 195m trên Fig.14 có thể chứa đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lỏng 500 để cảm nhận nhiệt độ của thấu kính lỏng 500, cụ thể là, nhiệt độ của phần chất lỏng 530 mà độ cong của chúng là thay đổi được.

Về phía này, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể chứa điện trở nhiệt hoặc dạng tương tự. Ví dụ, nó có thể chứa NTC là tỉ lệ nghịch với nhiệt độ cảm nhận được hoặc PTC là tỉ lệ với nhiệt độ cảm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, thông tin nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể được truyền tới đơn vị cảm biến 962 hoặc bộ điều khiển 970.

Các hình vẽ Fig.15A và Fig.15B là các giản đồ được đề cập tới trong phần mô tả trên Fig.14.

Các hình vẽ Fig.15A và Fig.15B là các giản đồ minh họa các phương án thực hiện khác nhau của đơn vị cảm biến.

Đơn vị cảm biến 962c trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900c trên Fig.15A có thể chứa bộ tích phân 1134 để lấy tổng các mức của các tín hiệu điện SENS được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens của bộ điều vận thấu kính 960, và bộ khuếch đại 1136 để khuếch đại các tín hiệu điện được lấy tổng bởi bộ tích phân 1134.

Cụ thể là, trong khi mức của xung được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 hoặc điện cực thứ nhất LA của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d được thay đổi, thì đơn vị cảm biến 962c có thể lấy tổng, qua bộ tích phân 1134, các mức của các tín hiệu điện SENS được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens và khuếch đại, qua bộ khuếch đại 1136, mức được lấy tổng, được thu bởi bộ tích phân 1134.

Tổng mức của tín hiệu điện SENS thu được trong suốt việc thay đổi trong mức của xung được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 hoặc điện cực thứ nhất LA của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể được thay đổi phụ thuộc vào diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng 500 hoặc thay đổi trong diện tích.

Nghĩa là, tổng mức của tín hiệu điện SENS thu được trong suốt việc thay đổi của mức của xung được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 hoặc điện cực thứ nhất LA của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d có thể tương ứng với hằng số thời gian RC.

Như được mô tả ở trên, do diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng 500 hoặc thay đổi trong diện tích tương ứng với điện dung, điện dung của thấu kính lỏng 500 có thể được tính toán sử dụng tổng của các mức của các tín hiệu điện SENS.

Theo đó, đơn vị cảm biến 962c trên Fig.15A có thể cảm nhận điện dung của thấu kính lỏng 500.

Khi khác biệt thời gian giữa xung thứ nhất được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 và xung thứ hai được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d tăng, trị số của đầu ra của bộ tích phân 1134 tăng.

Nghĩa là, khi khác biệt thời gian giữa xung thứ nhất và xung thứ hai tăng, thì điện dung của thấu kính lỏng 500 tăng. Khác biệt thời gian giữa xung thứ nhất và xung thứ hai có thể được gọi là trễ.

Tiếp theo, đơn vị cảm biến 962d trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900c trên Fig.15B có thể chứa bộ phát hiện điểm về không 1144 để phát hiện điểm về không của

tín hiệu điện SENS được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens của bộ điều vận thấu kính 960.

Cụ thể là, trong khi mức của xung được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 hoặc điện cực thứ nhất LA của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d bị thay đổi, đơn vị cảm biến 962d có thể phát hiện, qua bộ phát hiện điểm về không 1144, điểm về không của tín hiệu điện SENS được phát hiện bởi thành phần phát hiện Rsens của bộ điều vận thấu kính 960.

Thêm vào đó, chu kỳ từ thời điểm mà tại đó mức của xung được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA của nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d thay đổi tới thời điểm mà tại đó điểm về không được phát hiện có thể được đếm sử dụng bộ định thời hoặc dạng tương tự.

Chu kỳ từ thời điểm mà tại đó mức của xung được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d thay đổi tới thời điểm mà tại đó điểm về không được phát hiện có thể tương ứng với hằng số thời gian RC.

Như được mô tả ở trên, do diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên các điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng 500 hoặc thay đổi trong diện tích tương ứng với điện dung, điện dung của thấu kính lỏng 500 có thể được tính toán sử dụng tổng mức của các tín hiệu điện SENS.

Theo đó, đơn vị cảm biến 962d trên Fig.15B có thể cảm nhận điện dung của thấu kính lỏng 500.

Các hình vẽ từ Fig.16A đến Fig.22B minh họa việc vận hành của thiết bị thay đổi độ cong phụ thuộc vào nhiệt độ cảm nhận được theo một phương án thực hiện của sáng chế này.

Fig.16A minh họa việc điện dung ADC trong thấu kính lỏng 500 được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 tăng khi khác biệt thời gian giữa xung thứ nhất được áp dụng vào điện cực chung (COM) 520 và xung thứ hai được áp dụng vào điện cực thứ nhất LA trong số nhiều điện cực (LA đến LD) 540a đến 540d tăng.

Tiếp theo, Fig.16B mô tả rằng độ diop tương ứng với độ cong được tạo thành tăng

khi độ trễ tăng.

Cụ thể là, Fig.16B mô tả rằng các dịch vị khác từ ofa đến ofe và các độ nghiêng khác được cho và do đó các độ điop khác nhau sẽ được cho, phụ thuộc vào nhiệt độ (45°C đến 5°C) của thấu kính lỏng 500.

Theo sáng chế này, khi xem xét các đặc tính của thấu kính lỏng 500, vốn là nhạy với thay đổi trong nhiệt độ, bộ điều vận thấu kính 960 đưa ra tín hiệu điện được thay đổi tới thấu kính lỏng 500 dựa trên nhiệt độ cảm nhận được để tạo thành độ cong đích.

Ví dụ, khi nhiệt độ là 25°C , độ điop D1a có thể được áp dụng bằng cách đặt trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa xung thứ nhất và xung thứ hai, là D1. Tuy nhiên, khi nhiệt độ là 45°C , thì việc đặt độ trễ tới D1 có thể áp dụng độ điop là D1b lớn hơn D1a.

Do đó, bộ điều khiển 970 có thể tính toán khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu, và thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian của nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, dựa trên khác biệt.

Ví dụ, khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, cần được giảm.

Cụ thể là, khi nhiệt độ cảm nhận được là nhiệt độ thứ nhất, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển trị số trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được đưa ra từ bộ điều vận thấu kính 960 tới thấu kính lỏng 500, cần được đặt tới mức thứ nhất để tạo thành độ cong đích thứ nhất. Khi nhiệt độ cảm nhận được là nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ thứ nhất, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển trị số độ trễ cần được đặt tới mức thứ hai thấp hơn mức thứ nhất để tạo thành độ cong đích thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện, khi nhiệt độ cảm nhận được tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển trị số trễ vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được đưa ra từ bộ điều vận thấu kính 960b tới thấu kính lỏng 500 cần được giảm để tạo thành độ cong đích thứ nhất.

Nghĩa là, khi nhiệt độ là 45°C , thì độ trễ tốt hơn là được đặt tới D2 nhỏ hơn D1 để

áp dụng độ điop D1a.

Theo một phương án thực hiện, khi nhiệt độ cảm nhận được là nhiệt độ thứ ba thấp hơn nhiệt độ thứ nhất, thì bộ điều khiển 970 điều khiển trị số độ trễ tới mức thứ ba cao hơn mức thứ nhất để tạo thành độ cong đích thứ nhất.

Nghĩa là, khi nhiệt độ là 5°C , độ trễ tốt hơn là được đặt tới D3 lớn hơn D1 để áp dụng độ điop D1a.

Fig.16C mô tả quan hệ giữa trễ và điện dung ADC trong thấu kính lỏng 500.

Đề cập tới Fig.16C, nó minh họa rằng điện dung tương ứng với độ cong được tạo thành tăng khi độ trễ tăng.

Cụ thể là, Fig.16C mô tả các dịch vị khác nhau of1 đến of5 và các độ nghiêng khác nhau được cho và do đó là các điện dung khác nhau được cho, phụ thuộc vào nhiệt độ (45°C đến 5°C) của thấu kính lỏng 500.

Theo hình vẽ này, điện dung thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ (45°C đến 5°C) của thấu kính lỏng 500 do các dịch vị khác nhau từ of1 đến of5 và dạng tương tự.

Liên quan tới vấn đề này, Fig.16D mô tả quan hệ giữa điện dung ADC trong thấu kính lỏng 500 và độ điop.

Đề cập tới Fig.16D, nó minh họa rằng điện dung tương ứng với độ cong được tạo thành tăng khi độ điop tăng.

Cụ thể là, Fig.16D mô tả các dịch vị khác nhau ofa1 đến ofa5 và độ nghiêng không đổi được cho và do đó là các điện dung khác nhau được cho, phụ thuộc vào nhiệt độ (45°C đến 5°C) của thấu kính lỏng 500.

Theo hình vẽ này, điện dung thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ (45°C đến 5°C) của thấu kính lỏng 500 do các dịch vị khác nhau từ ofa1 đến ofa5 và dạng tương tự.

Ví dụ, khi nhiệt độ là 25°C , thì việc đặt độ điop tới Dsm sẽ tạo ra điện dung ADCa. Khi nhiệt độ là 45°C , thì việc đặt độ điop tới Dsm sẽ tạo ra điện dung ADCb lớn hơn ADCa.

Khác biệt trong điện dung tạo thành từ khác biệt giữa ofa3, vốn là dịch vị được

cho khi nhiệt độ là 25°C , và của 1, vốn là dịch vị được cho khi nhiệt độ là 45°C .

Do đó, bộ điều khiển 970 đưa ra tín hiệu bù tới đơn vị cảm biến 962 để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 theo nhiệt độ cảm nhận được.

Cụ thể là, khi nhiệt độ cảm nhận được tăng, bộ điều khiển 970 có thể điều khiển dịch vị cần được làm giảm để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962.

Khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể đưa ra, tới đơn vị cảm biến 962a, tín hiệu bù để tăng mức độ thay đổi trong dịch vị liên quan tới dịch vị của nhiệt độ tham chiếu.

Cụ thể là, khi nhiệt độ cảm nhận được là cao hơn nhiệt độ tham chiếu và khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển 970 có thể điều khiển dịch vị cần được giảm để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962.

Theo một phương án thực hiện, bộ điều khiển 970 có thể thực hiện thao tác điều khiển để bù cho việc khuếch đại tương ứng với độ nghiêng, bên cạnh việc bù dịch vị.

Bộ điều khiển 970 có thể đưa ra, tới đơn vị cảm biến 962, tín hiệu bù để bù cho dịch vị và việc khuếch đại của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 phụ thuộc vào nhiệt độ cảm nhận được.

Như vậy, bộ điều khiển 970 có thể bù cho tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 theo nhiệt độ cảm nhận được, và điều khiển việc vận hành của bộ điều vận thấu kính 960 dựa trên tín hiệu được cảm nhận, được bù. Như được mô tả ở trên, do dịch vị hoặc khuếch đại được bù bởi đơn vị cảm biến 962, nên điện dung và độ cong có thể được cảm nhận một cách chính xác dù có thay đổi trong nhiệt độ.

Fig.17A mô tả thay đổi trong nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 theo thời gian. Cụ thể là, Fig.17A mô tả thay đổi trong nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 theo thời gian khi độ trễ là hằng số.

Đề cập tới Fig.17A, thấu kính lỏng 500 đặc trưng ở chỗ thay đổi nhiệt độ tiếp diễn

chậm do nhiệt riêng của phần chất lỏng hoặc dạng tương tự.

Ví dụ, nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 thay đổi theo thay đổi trong nhiệt độ bên ngoài.

Khi bộ cảm biến hình ảnh 820 được điều vận, cụ thể là khi bộ cảm biến hình ảnh 820 được chuyển mạch từ trạng thái tắt sang trạng thái bật, nhiệt được sinh ra từ bộ cảm biến hình ảnh 820, và nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 được tăng dần dần.

Theo đó, như được thể hiện trên Fig.17A, nhiệt độ thay đổi dần dần cho tới thời điểm Tth, và nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 trở nên không đổi sau thời điểm Tth.

Fig.17B mô tả thay đổi trong độ điop của thấu kính lỏng 500 theo thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.17B, nhiệt độ thay đổi dần dần cho tới thời điểm Tth, và độ điop của thấu kính lỏng 500 trở nên không đổi sau thời điểm Tth.

Fig.17C mô tả thay đổi trong điện dung của thấu kính lỏng 500 theo thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.17C, nhiệt độ thay đổi dần dần cho tới thời điểm Tth, và điện dung của thấu kính lỏng 500 trở nên không đổi sau thời điểm Tth.

Do đó, bộ điều khiển 970 có thể thực hiện thao tác điều khiển để thay đổi độ trễ hoặc bù cho dịch vị hoặc việc khuếch đại trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 cho tới thời điểm cụ thể Tth phụ thuộc vào các đặc tính của thấu kính lỏng 500. Bộ điều khiển 970 có thể thực hiện thao tác điều khiển để thay đổi độ trễ hoặc bù cho dịch vị hoặc việc khuếch đại trong chu kỳ thứ hai dài hơn chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin nhiệt độ được cảm nhận bởi đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 sau thời điểm cụ thể Tth.

Fig.18A là giản đồ khối bên trong làm ví dụ của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900ta theo một phương án thực hiện của sáng chế này liên quan tới việc bù nhiệt độ.

Đề cập tới Fig.18A, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900ta, như được mô tả ở trên, có thể chứa bộ điều vận thấu kính 960, đơn vị cảm biến 962, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991, bộ dồn kênh 2405, bộ biến đổi 2405, và bộ điều khiển 970.

Bộ biến đổi 2405 có thể biến đổi AD tín hiệu cảm nhận từ đơn vị cảm biến 962 và

biến đổi AD tín hiệu cảm nhận từ đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991.

Không giống như phương án thực hiện trên Fig.18A, bộ dồn kênh 2405 có thể được bỏ qua, và bộ biến đổi thứ nhất cho đơn vị cảm biến 962 và bộ biến đổi thứ hai cho đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 có thể được tạo ra.

Bộ điều khiển 970 có thể chứa bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP) 2410 và bảng tra (lookup table - LUT) 2420. Không giống như Fig.18A, LUT 2420 có thể được tách biệt khỏi bộ điều khiển 970.

Bộ điều khiển 970 có thể làm cho bộ điều vận thấu kính 960 đưa ra tín hiệu điện được thay đổi DSC tới thấu kính lỏng 500 dựa trên nhiệt độ cảm nhận được để tạo thành độ cong đích.

Cụ thể là, bộ điều khiển 970 có thể thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, phụ thuộc vào nhiệt độ cảm nhận được.

Như được thể hiện trên Fig.18B(a), bảng tra (lookup table - LUT) 2420 có thể lưu thông tin nhiệt độ, thông tin độ trễ chỉ thị khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, thông tin khuếch đại và thông tin dịch vị theo điop tham chiếu thứ nhất (ví dụ, 0 điop).

Tương tự như Fig.18B(a), LUT 2420 có thể lưu thông tin nhiệt độ, thông tin độ trễ chỉ thị khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, thông tin khuếch đại và thông tin dịch vị theo điop tham chiếu thứ hai (ví dụ, 20 điop).

Nghĩa là, LUT 2420 có thể lưu thông tin nhiệt độ, thông tin độ trễ chỉ thị khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, thông tin khuếch đại và thông tin dịch vị theo từng điop trong các điop tham chiếu.

Do đó, bộ điều khiển 970 đọc thông tin độ trễ chỉ thị khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, thông tin khuếch đại và thông tin dịch vị từ LUT 2420 theo nhiệt độ cảm nhận được.

Cụ thể, bộ điều khiển 970 có thể đọc thông tin độ trễ, thông tin khuếch đại, và thông tin dịch vị cho từng điop trong nhiều điop tham chiếu theo nhiệt độ cảm nhận

được, và sử dụng thông tin độ trễ, thông tin khuếch đại, và thông tin dịch vị đọc được ra để tính toán thông tin độ trễ, thông tin khuếch đại, và thông tin dịch vị để tạo thành độ cong đích hoặc độ điop đích.

Kết quả là, bộ điều khiển 970 có thể thay đổi độ trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, dựa trên thông tin độ trễ được tính toán theo nhiệt độ cảm nhận được.

Sau đó, bộ điều khiển 970 có thể đưa ra tín hiệu bù CPP để bù cho tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962, dựa trên thông tin khuếch đại và thông tin dịch vị được tính toán theo nhiệt độ cảm nhận được, (962).

Như được thể hiện trên Fig.18B(b), LUT 2420 có thể lưu thông tin độ cong, thông tin độ trễ chỉ thị khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500 và điện dung (ADC) của thấu kính lỏng 500, theo nhiệt độ tham chiếu (ví dụ, 25°C).

Do đó, bộ điều khiển 970 có thể tính toán khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu, và có thể thay đổi trễ, vốn là khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng 500, dựa trên khác biệt.

Sau đó, bộ điều khiển 970 có thể đưa ra tín hiệu bù CPP để bù cho tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 tới đơn vị cảm biến 962 theo nhiệt độ cảm nhận được.

Bộ điều khiển 970 có thể đưa ra tín hiệu bù CPP để bù cho dịch vị của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962 tới đơn vị cảm biến 962 theo nhiệt độ cảm nhận được.

Fig.19 là lưu đồ của hoạt động của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900ta trên Fig.18A.

Đề cập tới Fig.19, bộ điều khiển 970 nhận trị số cảm nhận thứ nhất từ đơn vị cảm biến 962 (S2510).

Tiếp theo, bộ điều khiển 970 nhận trị số cảm nhận thứ hai, vốn là thông tin nhiệt độ từ đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 (S2520).

Tiếp theo, bộ điều khiển 970 có thể xác định tín hiệu điều vận để điều vận bộ điều

vận thấu kính 960 và tín hiệu bù để bù cho đơn vị cảm biến 962, dựa trên trị số cảm nhận thứ nhất và trị số cảm nhận thứ hai (S2530).

Ở đây, tín hiệu điều vận có thể là tín hiệu điện liên quan tới trễ cho thông tin độ cong.

Tín hiệu bù có thể là tín hiệu bù để bù cho dịch vị hoặc dạng tương tự của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến 962.

Tiếp theo, bộ điều khiển 970 có thể đưa ra tín hiệu điều vận được xác định và tín hiệu bù (S2540). Do đó, tín hiệu điều vận được xác định được áp dụng vào bộ điều vận thấu kính 960, và tín hiệu bù được xác định được áp dụng vào đơn vị cảm biến 962.

Theo đó, độ cong mong muốn có thể được tạo thành trong thấu kính lõng 500 và việc cảm nhận chính xác của điện dung có thể được thực hiện dù có thay đổi nhiệt độ.

Fig.20A là giản đồ khối bên trong làm ví dụ khác của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900tb theo một phương án thực hiện của sáng chế này liên quan tới việc bù nhiệt độ.

Đề cập tới Fig.20A, thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900tb có thể chứa bộ điều vận thấu kính 960, đơn vị cảm biến 962, đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991, bộ dồn kênh 2605, bộ biến đổi 2605, và bộ điều khiển 970.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900tb là tương tự với thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900ta được thể hiện trên Fig.18A, ngoại trừ tín hiệu bù CPP không được đưa ra bởi bộ điều khiển 970.

Bộ điều khiển 970 có thể bù cho tín hiệu cảm nhận từ đơn vị cảm biến 962 dựa trên nhiệt độ cảm nhận được hơn là việc đưa ra tín hiệu bù CPP. Sau đó, dựa trên tín hiệu cảm nhận được bù, bộ điều khiển có thể đưa ra tín hiệu điện được thay đổi DSC cho việc tạo thành độ cong.

Ở đây, tín hiệu điện được thay đổi DSC có thể là tín hiệu tương ứng với trễ giữa xung thứ nhất và xung thứ hai được áp dụng vào thấu kính lõng 500.

Fig.20B là giản đồ được đề cập tới để giải thích hoạt động trên Fig.20A.

Đề cập tới Fig.20B, bộ điều khiển 970 có thể chứa bộ hiệu chỉnh 972, bộ bù trễ 2432, và bộ bù cảm biến 3434.

Bộ bù cảm biến 3434 có thể nhận tín hiệu cảm nhận ADC từ đơn vị cảm biến 967 và đưa ra trị số cảm nhận được bù ADC_com dựa trên nhiệt độ cảm nhận được.

Bộ hiệu chỉnh 972 có thể tính toán sai số độ cong, sai số trễ hoặc trễ dựa trên khác biệt giữa thông tin độ cong đích Target và trị số cảm nhận được bù ADC_com.

Sau đó, bộ bù độ trễ 2432 có thể đưa ra trễ được bù delay_com dựa trên sai số độ trễ hoặc độ trễ và nhiệt độ cảm nhận được.

Do đó, bộ điều vận thấu kính 960 có thể vận hành dựa trên độ trễ được bù delay_com, và thậm chí là độ cong đích mong muốn có thể được tạo thành ổn định trong thấu kính lỏng 500 dù có thay đổi trong nhiệt độ.

Fig.21 là lưu đồ của hoạt động của thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900tb trên Fig.20A.

Đề cập tới Fig.21, bộ điều khiển 970 nhận trị số cảm nhận thứ nhất từ đơn vị cảm biến 962 (S2710).

Tiếp theo, bộ điều khiển 970 nhận trị số cảm nhận thứ hai, vốn là thông tin nhiệt độ từ đơn vị cảm nhận nhiệt độ 991 (S2720).

Bộ điều khiển 970 có thể bù cho trị số cảm nhận dựa trên nhiệt độ cảm nhận được.

Tiếp theo, bộ điều khiển 970 có thể xác định tín hiệu điều vận để điều vận bộ điều vận thấu kính 960, dựa trên các trị số cảm nhận thứ nhất và trị số cảm nhận thứ hai (S2730).

Cụ thể là, bộ điều khiển 970 có thể xác định tín hiệu điều vận để điều vận bộ điều vận thấu kính 960, dựa trên nhiệt độ cảm nhận được và trị số cảm nhận được bù.

Ở đây, tín hiệu điều vận có thể là tín hiệu điện liên quan tới trễ cho thông tin độ cong.

Tiếp theo, bộ điều khiển 970 có thể đưa ra tín hiệu điều vận được xác định (S2740). Do đó, tín hiệu điều vận được xác định được áp dụng vào bộ điều vận thấu kính 960, và

tín hiệu bù được xác định được áp dụng vào đơn vị cảm biến 962.

Theo đó, độ cong mong muốn có thể được tạo thành trong thấu kính lỏng 500 dù có thay đổi của nhiệt độ.

Fig.22A mô tả thay đổi trong nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 theo thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.22A, nhiệt độ thay đổi dần dần cho tới thời điểm Tth, và nhiệt độ của thấu kính lỏng 500 trở nên không đổi sau thời điểm Tth.

Fig.22B mô tả rằng không có thay đổi trong độ điop của thấu kính lỏng 500 theo thời gian khi việc bù nhiệt độ được thực hiện theo nhiệt độ cảm nhận được.

Như được thể hiện trên Fig.22B, độ điop của thấu kính lỏng 500 giữ không đổi thậm chí sau thời điểm Tth dù có thay đổi trong nhiệt độ cảm nhận được. Do đó, độ điop đích hoặc độ cong đích được mong muốn có thể được duy trì ổn định.

Fig.22C mô tả thay đổi trong điện dung của thấu kính lỏng 500 theo thời gian khi việc bù nhiệt độ được thực hiện theo nhiệt độ cảm nhận được.

Như được thể hiện trên Fig.22C, điện dung của thấu kính lỏng 500 giữ không đổi thậm chí sau thời gian Tth dù có thay đổi trong nhiệt độ cảm nhận được. Do đó, độ điop đích hoặc độ cong đích được mong muốn có thể được duy trì ổn định.

Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính 900 được mô tả với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.22C có thể được áp dụng cho các thiết bị điện tử khác nhau như các thiết bị đầu cuối di động, xe, TV, thiết bị bay không người lái, và bộ lau rửa robot.

Phương pháp vận hành thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng mã có thể được đọc bởi bộ xử lý trên vật ghi đọc được bởi bộ xử lý được chứa trong thiết bị thay đổi độ cong thấu kính. Vật ghi đọc được bởi bộ xử lý có thể bao gồm tất cả các loại thiết bị ghi mà dữ liệu đọc được bởi bộ xử lý được lưu trữ trong đó. Các ví dụ của vật ghi đọc được bởi bộ xử lý bao gồm ROM, RAM, CD-ROM, băng 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 tán trên các hệ thống máy tính được nối mạng sao cho các mã đọc được bởi bộ xử lý theo cách được phân tán, có thể

được lưu trữ và được thực thi.

Mặc dù các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế đã được bộc lộ nhằm mục đích minh họa, nhưng 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 khả thi, 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 ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế này là có khả năng áp dụng cho 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 sử dụng thông tin nhiệt độ cảm nhận được.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính để thay đổi độ cong của thấu kính lõng vốn có thể thay đổi được dựa trên 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;

đơn vị cảm biến để cảm nhận độ cong của thấu kính lõng được tạo thành dựa trên tín hiệu điện;

đơn vị cảm nhận nhiệt độ để cảm nhận nhiệt độ của ngoại vi của thấu kính lõng; 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 cảm nhận được,

trong đó bộ điều khiển điều khiển bộ điều vận thấu kính để đưa ra tín hiệu điện được thay đổi tới thấu kính lõng để tạo thành độ cong đích, dựa trên nhiệt độ cảm nhận được,

trong đó bộ điều khiển thay đổi độ trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lõng, theo nhiệt độ cảm nhận được.

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

bộ nhớ để lưu thông tin trễ cụ thể cho nhiệt độ theo ít nhất một diop tham chiếu,

trong đó bộ điều khiển thay đổi độ trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lõng, dựa trên nhiệt độ cảm nhận được và thông tin độ trễ được lưu trong bộ nhớ.

3. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 2, trong đó bộ nhớ còn lưu thông tin dịch vị cụ thể cho nhiệt độ hoặc thông tin khuếch đại theo ít nhất một diop tham chiếu,

trong đó bộ điều khiển đưa ra tín hiệu bù để bù dịch vị hoặc việc khuếch đại của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến tới đơn vị cảm biến theo nhiệt độ cảm nhận được.

4. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển điều khiển bộ

điều vận thấu kính để đưa ra tín hiệu điện được thay đổi tới thấu kính lỏng để tạo thành độ cong đích, dựa trên nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu.

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

bộ nhớ để lưu thông tin độ cong theo nhiệt độ tham chiếu, thông tin về trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng, và điện dung của thấu kính lỏng,

trong đó bộ điều khiển tính toán khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu, và thay đổi, dựa trên khác biệt, độ trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng.

6. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó, khi nhiệt độ cảm nhận được là nhiệt độ thứ nhất, thì bộ điều khiển điều khiển trị số trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được đưa ra từ bộ điều vận thấu kính tới thấu kính lỏng cần được đặt tới mức thứ nhất để tạo thành độ cong đích thứ nhất

trong đó, khi nhiệt độ cảm nhận được là nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ thứ nhất, thì bộ điều khiển điều khiển trị số độ trễ cần được đặt tới mức thứ hai thấp hơn mức thứ nhất để tạo thành độ cong đích thứ nhất.

7. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó, khi nhiệt độ cảm nhận được tăng, thì bộ điều khiển điều khiển trị số trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được đưa ra từ bộ điều vận thấu kính tới thấu kính lỏng cần được giảm để tạo thành độ cong đích thứ nhất.

8. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó khi bộ điều khiển đưa ra tín hiệu bù để bù cho tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến tới đơn vị cảm biến theo nhiệt độ cảm nhận được.

9. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 8, trong đó bộ điều khiển đưa ra tín hiệu bù để bù cho dịch vị hoặc việc khuếch đại của tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến tới đơn vị cảm biến theo nhiệt độ cảm nhận được.

10. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 8, trong đó, khi khác biệt giữa nhiệt độ cảm nhận được và nhiệt độ tham chiếu tăng, thì bộ điều khiển đưa ra, tới đơn vị cảm

biến, tín hiệu bù cho việc tăng mức độ thay đổi trong dịch vị.

11. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển bù cho tín hiệu được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến theo nhiệt độ cảm nhận được, và điều khiển bộ điều vận thấu kính để vận hành dựa trên tín hiệu được cảm nhận, được bù.

12. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó đơn vị cảm biến cảm nhận diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc thay đổi trong diện tích.

13. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó đơn vị cảm biến cảm nhận điện dung tương ứng với diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc thay đổi trong diện tích, điện dung đang được tạo thành bởi dung dịch nước, dẫn điện và điện cực, và

trong đó đơn vị cảm biến biến đổi điện dung cảm nhận được thành tín hiệu điện thế.

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

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

thành phần chuyển mạch được bố trí giữa một đường trong số nhiều đường dẫn điện và đơn vị cảm biến.

15. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 14, trong đó đơn vị cảm biến cảm nhận diện tích của vùng biên giữa bộ cách ly trên điện cực và dung dịch nước, dẫn điện trong thấu kính lỏng hoặc thay đổi trong diện tích trong suốt chu kỳ bật (ON) của thành phần chuyển mạch.

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

điện cực chung;

nhiều điện cực được đặt tách khỏi điện cực chung; và

phần chất lỏng và dung dịch nước, dẫn điện, phần chất lỏng và dung dịch nước, dẫn điện đang được bố trí giữa điện cực chung và nhiều điện cực, và

trong đó, trong khi xung được áp dụng vào điện cực chung và ít nhất một điện cực trong số nhiều điện cực, thì bộ điều khiển tính toán độ cong của thấu kính lỏng dựa trên điện dung được cảm nhận bởi đơn vị cảm biến, và khi độ cong được tính toán là nhỏ hơn độ cong đích, thì bộ điều khiển điều khiển trễ tương ứng với khác biệt thời gian giữa nhiều xung được áp dụng vào thấu kính lỏng để tăng.

17. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 16, 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 sinh ra và đưa ra tín hiệu thay đổi độ rộng xung dựa vào sai số độ cong được tính toán.

18. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển thấu kính cấp tín hiệu điện tới thấu kính lỏng theo thao tác chuyển mạch của thành phần chuyển mạch, và bao gồm thành phần phát hiện được kết nối tới một đầu cuối của thành phần chuyển mạch,

trong đó đơn vị cảm biến cảm nhận tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần phát hiện.

19. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 18, trong đó đơn vị cảm biến bao gồm:

thành phần chuyển mạch cao hơn thứ nhất và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ nhất được kết nối nối tiếp so với nhau; và

thành phần chuyển mạch cao hơn thứ hai và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai được kết nối song song với các thành phần chuyển mạch cao hơn và thấp hơn thứ nhất và được kết nối nối tiếp so với nhau,

trong đó thành phần phát hiện được kết nối giữa cực đất và một thành phần trong số thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ nhất và thành phần chuyển mạch thấp hơn thứ hai.

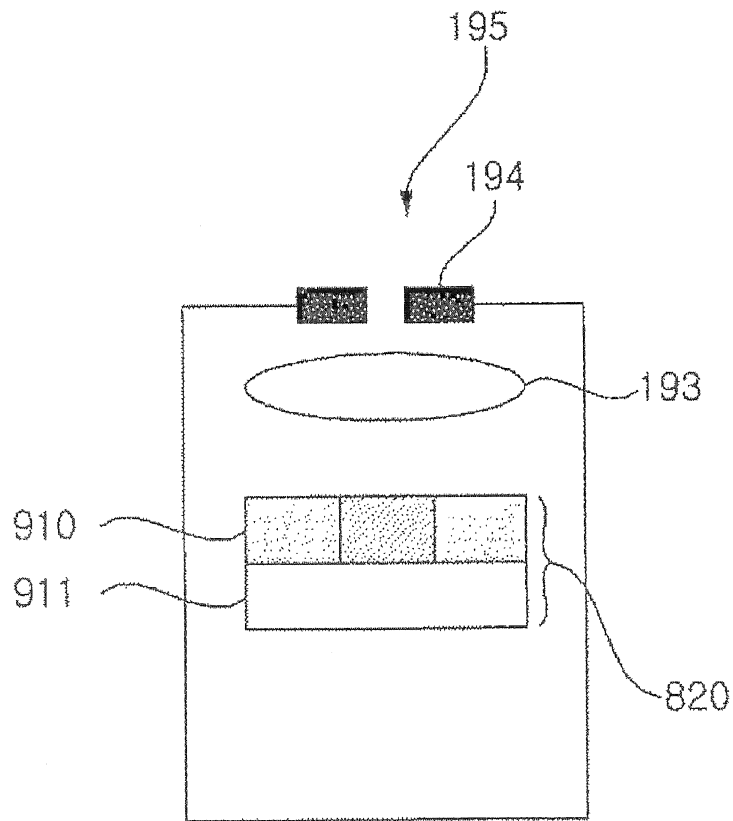
20. Thiết bị thay đổi độ cong thấu kính theo điểm 18, thiết bị này còn bao gồm:

điện cực chung;

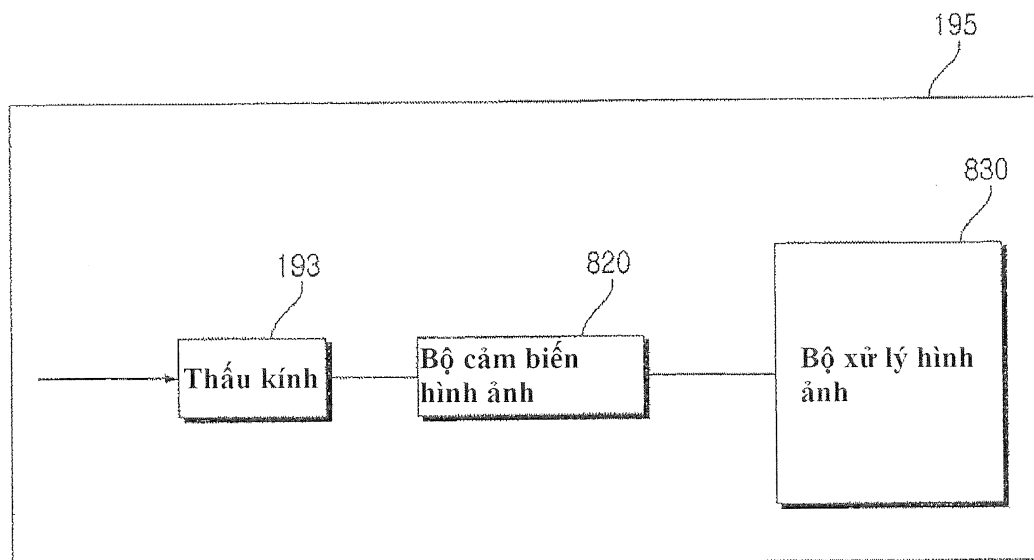
nhiều điện cực được đặt tách khỏi điện cực chung; và
phần chất lỏng và dung dịch nước, dẫn điện, phần chất lỏng và dung dịch nước,
dẫn điện đang được bố trí giữa điện cực chung và nhiều điện cực,
trong đó đơn vị cảm biến cảm nhận tín hiệu điện được phát hiện bởi thành phần
phát hiện tại thời điểm khi mức của xung được áp dụng vào điện cực chung hoặc điện
cực thứ nhất trong số nhiều điện cực được thay đổi.

1/35

[Fig. 1a]

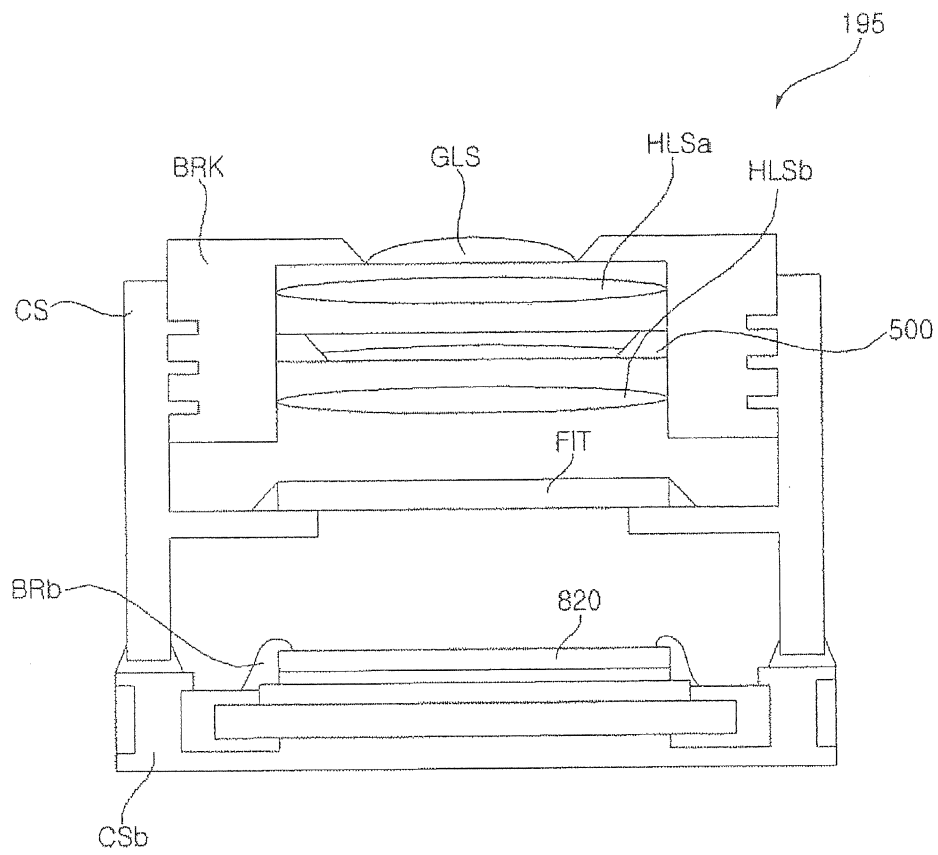


[Fig. 1b]



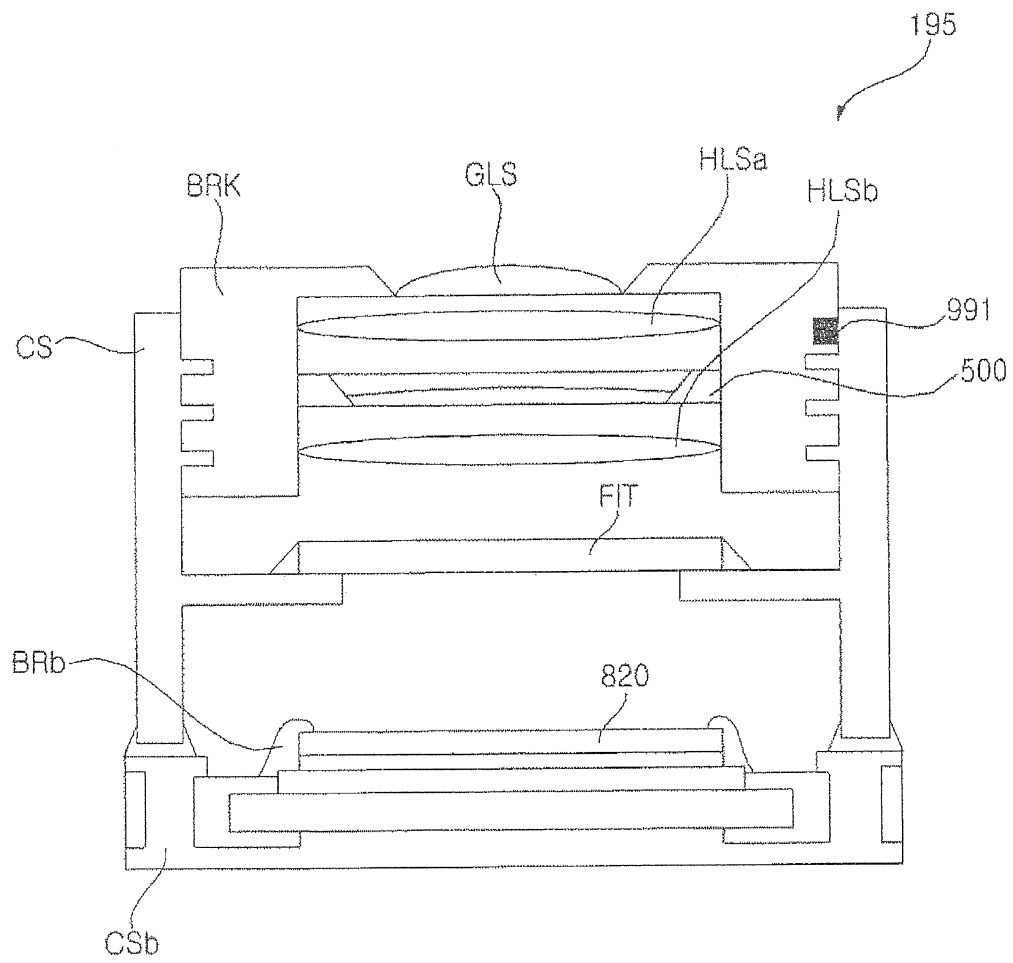
2/35

[Fig. 1c]



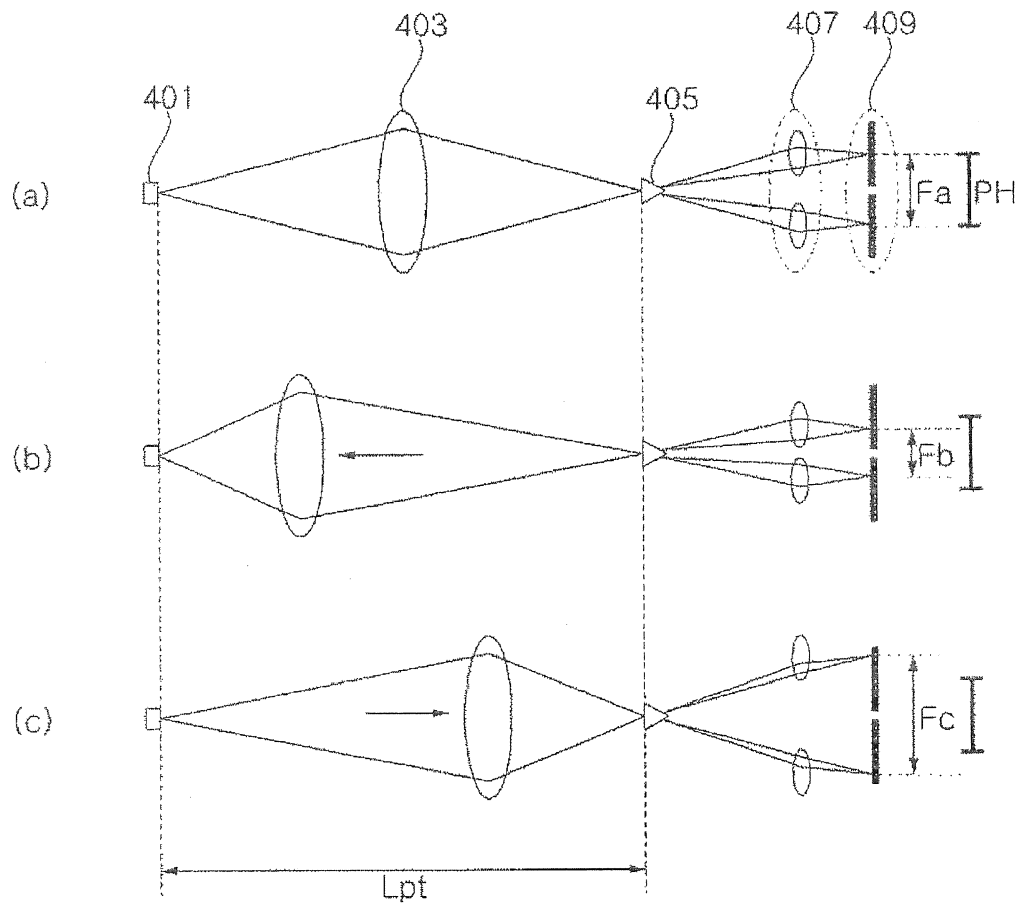
3/35

[Fig. 1d]



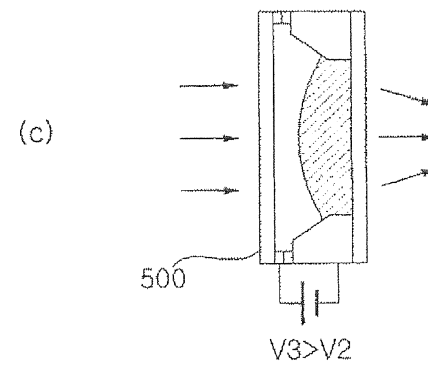
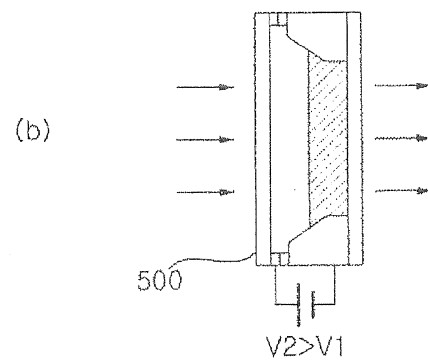
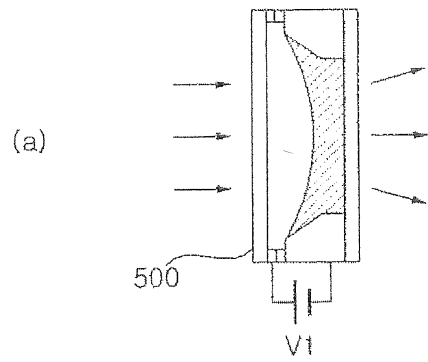
4/35

[Fig. 2]



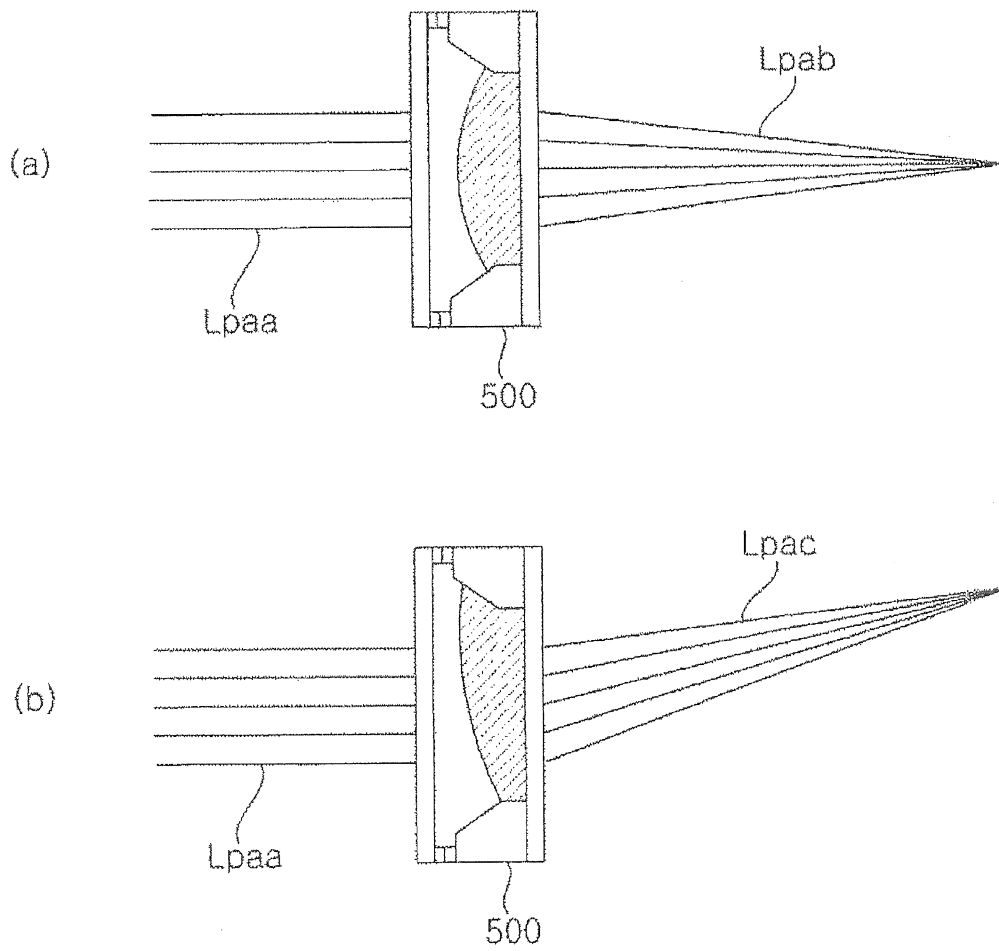
5/35

[Fig. 3a]



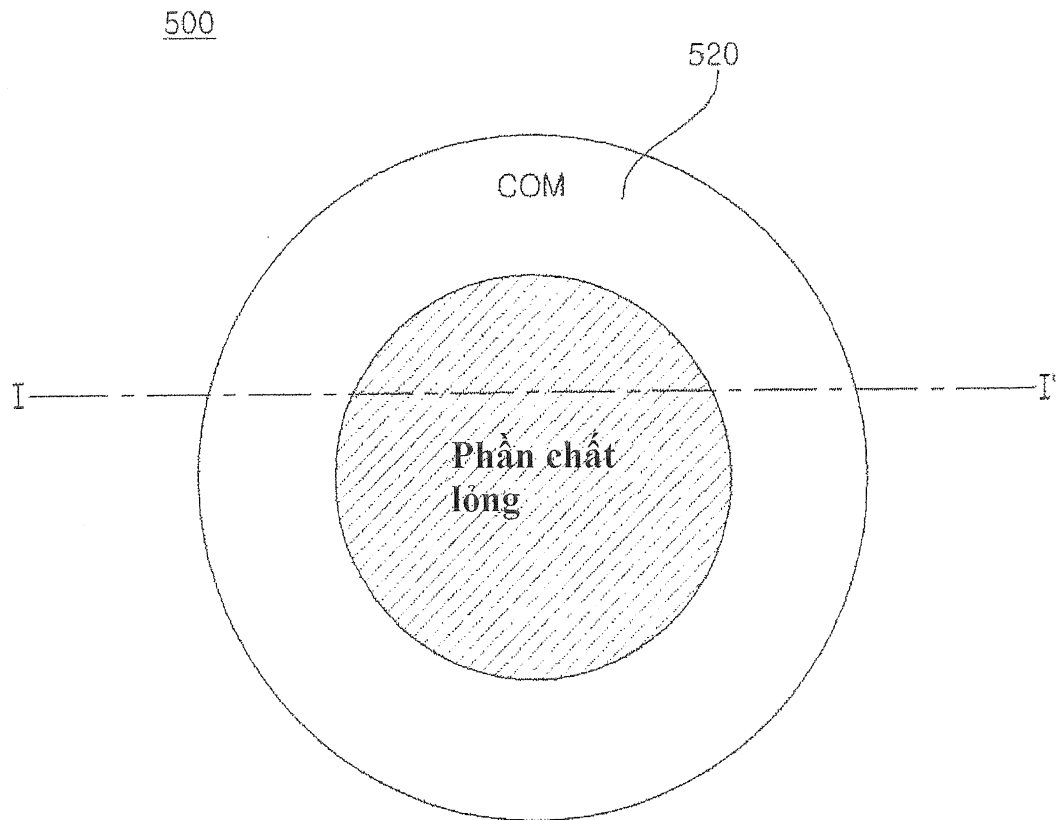
6/35

[Fig. 3b]

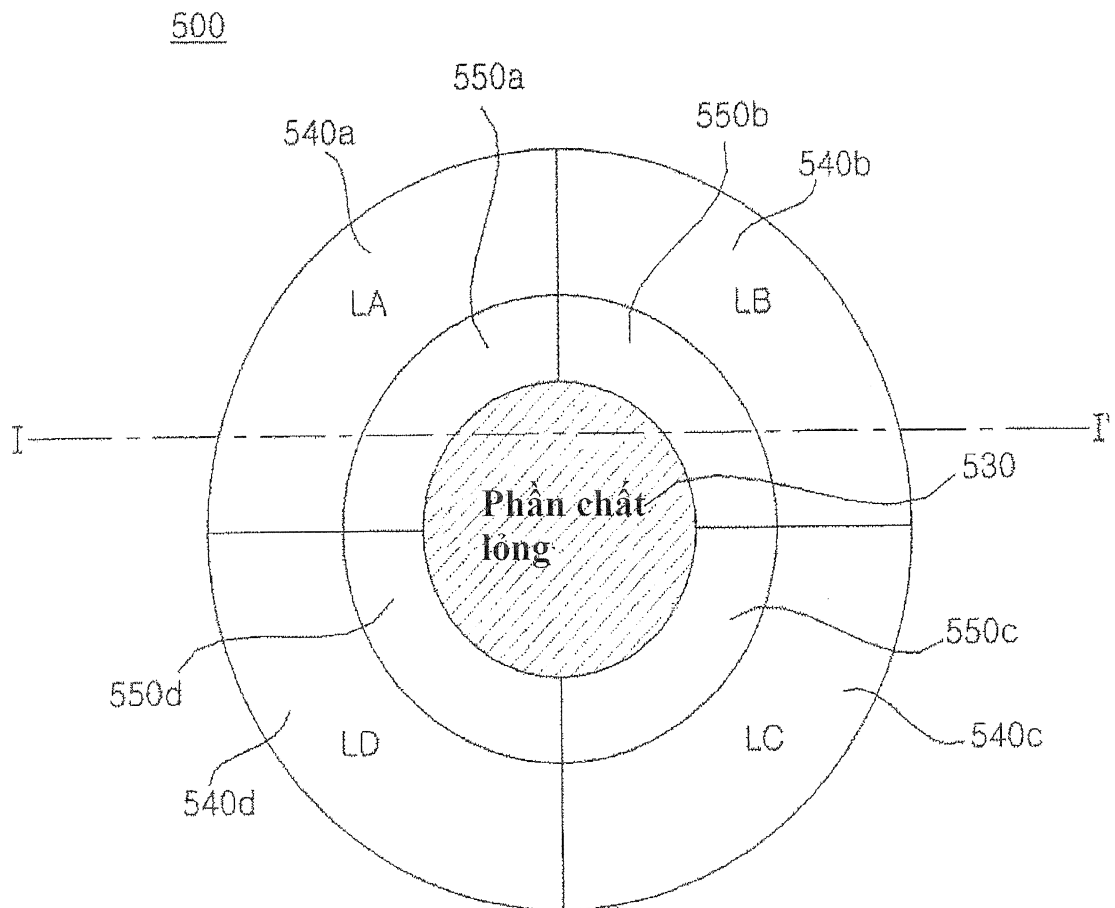


7/35

[Fig. 4a]

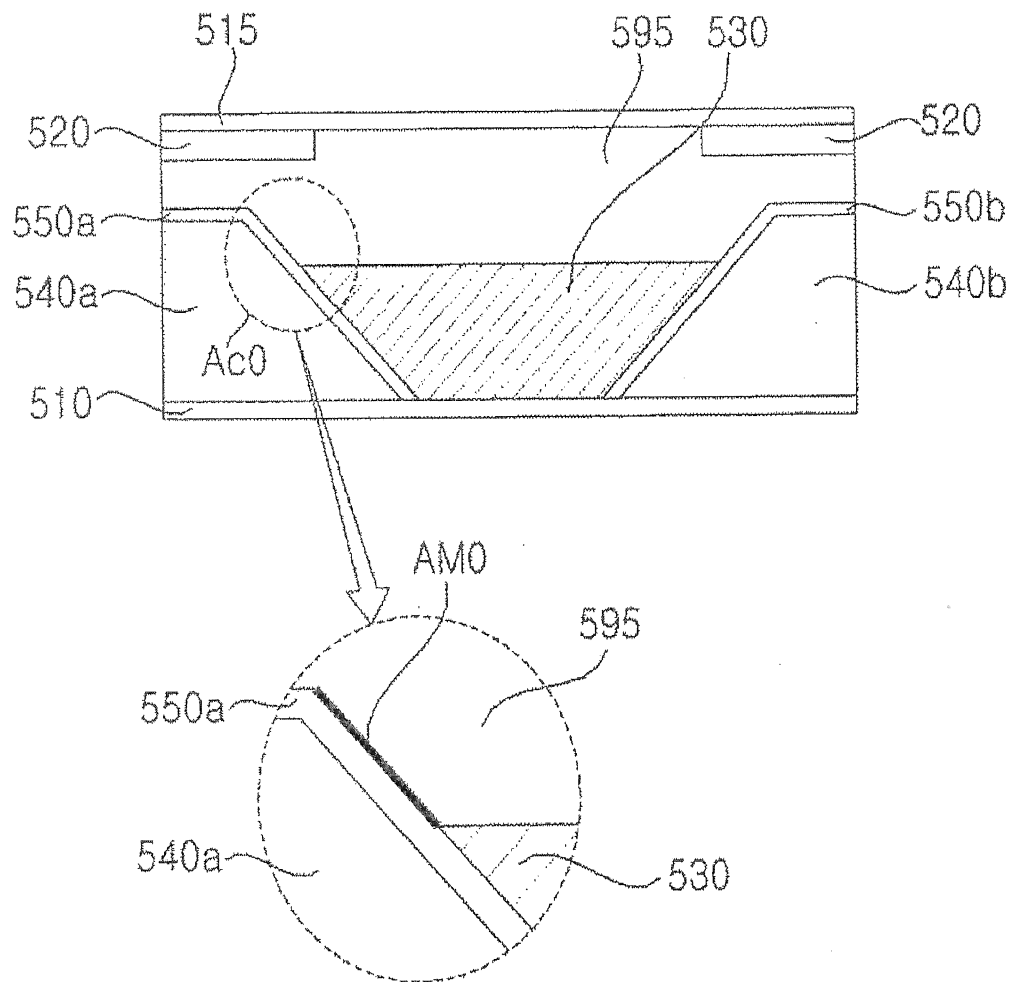


[Fig. 4b]

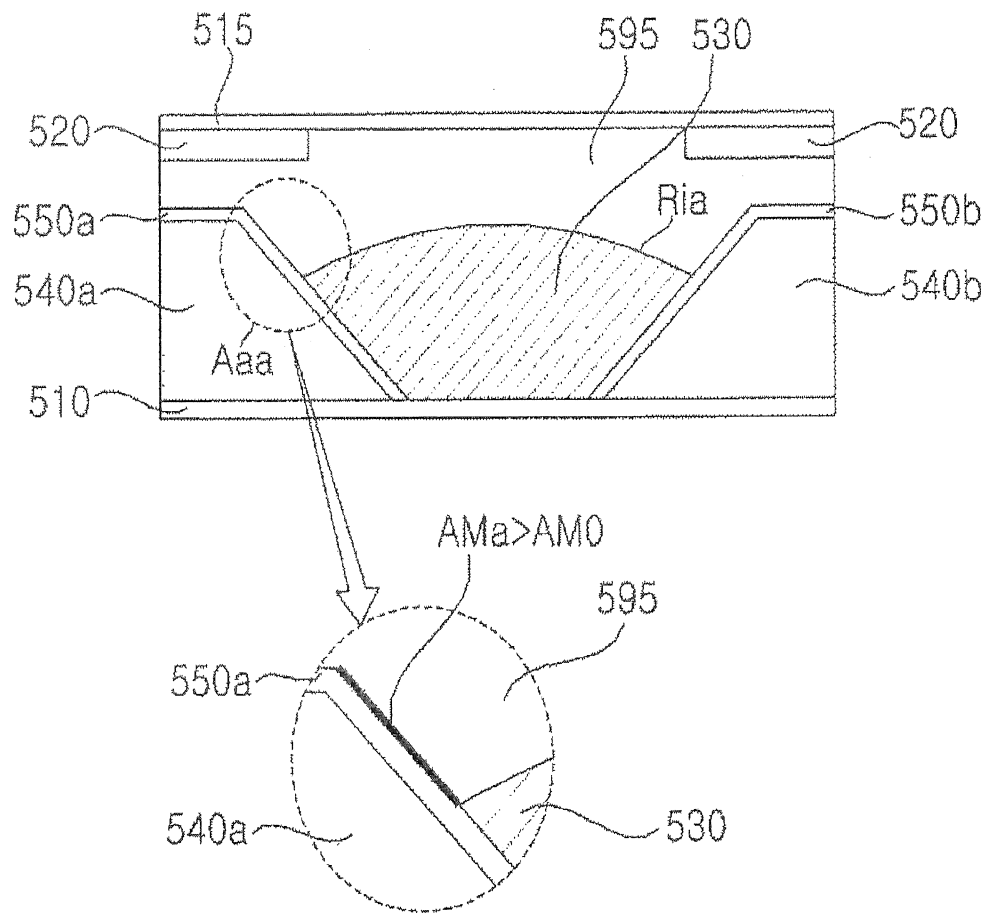


8/35

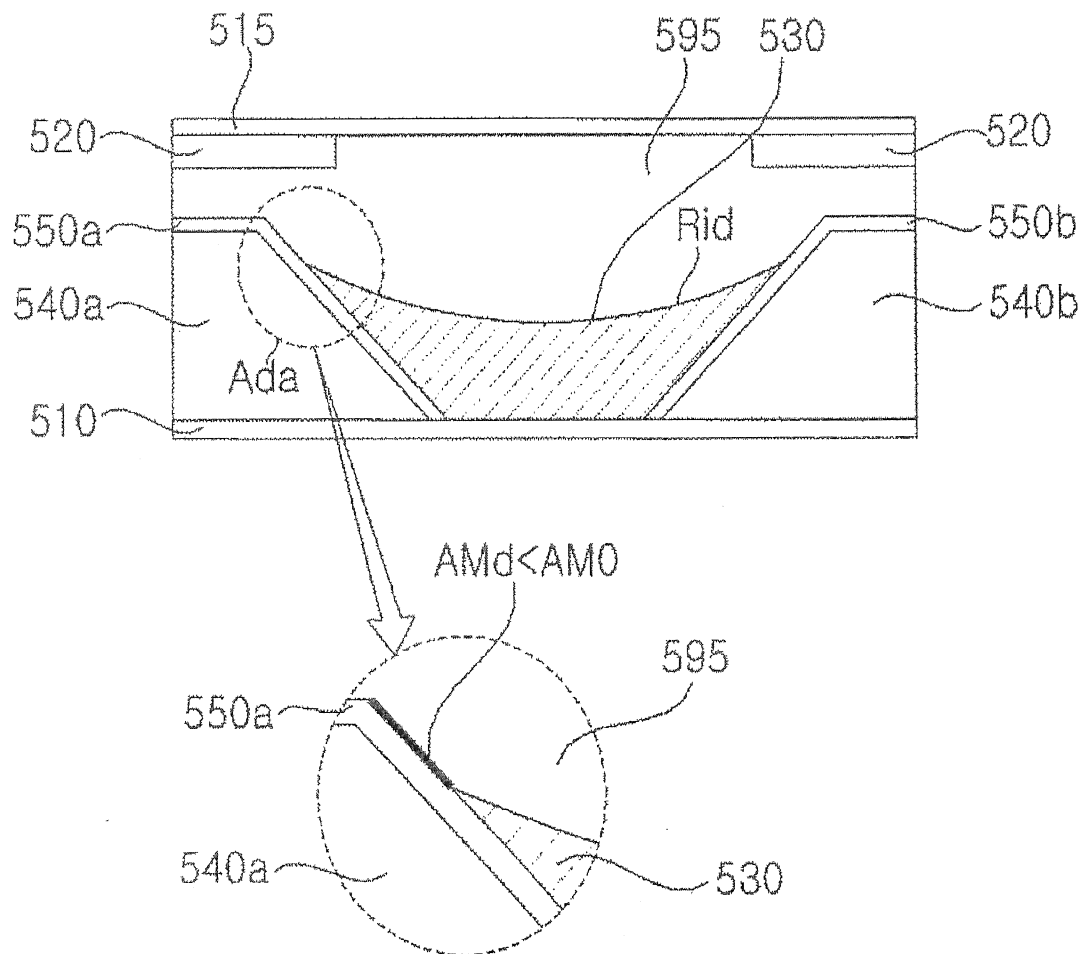
[Fig. 4c]



[Fig. 5a]

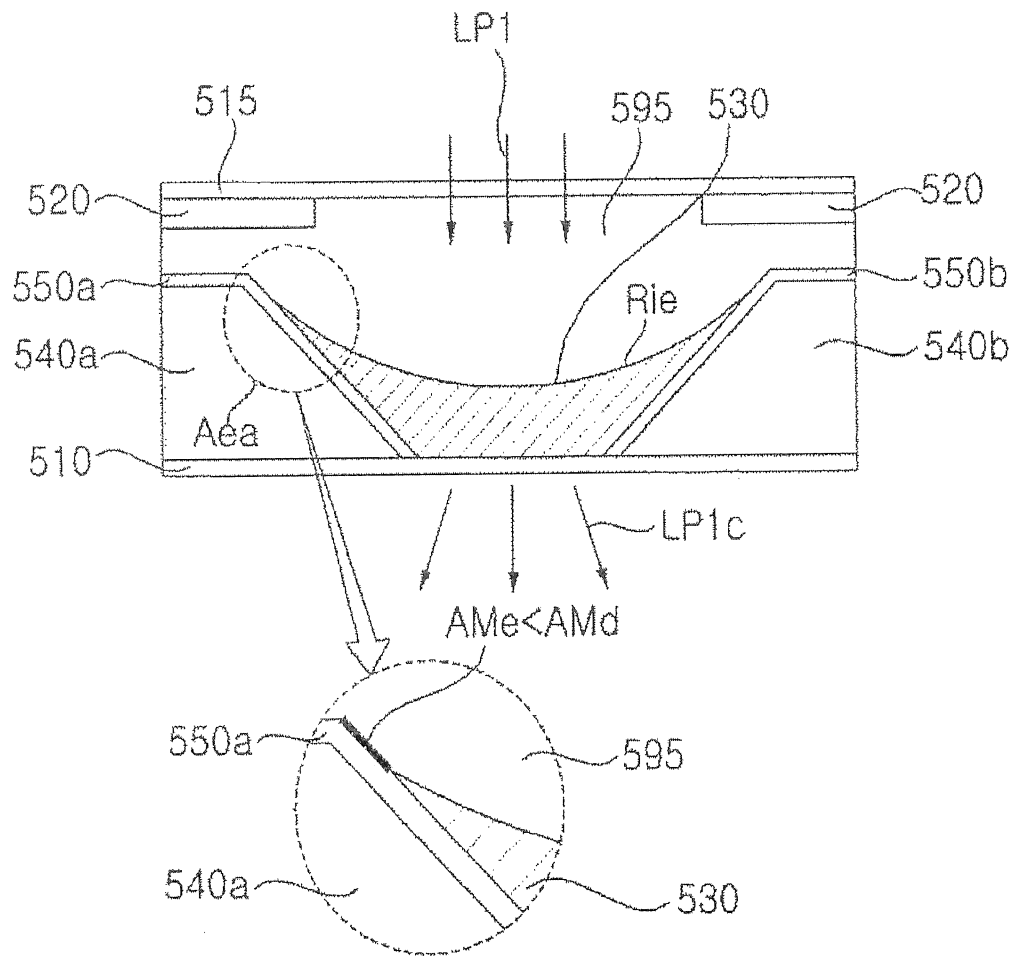


[Fig. 5d]



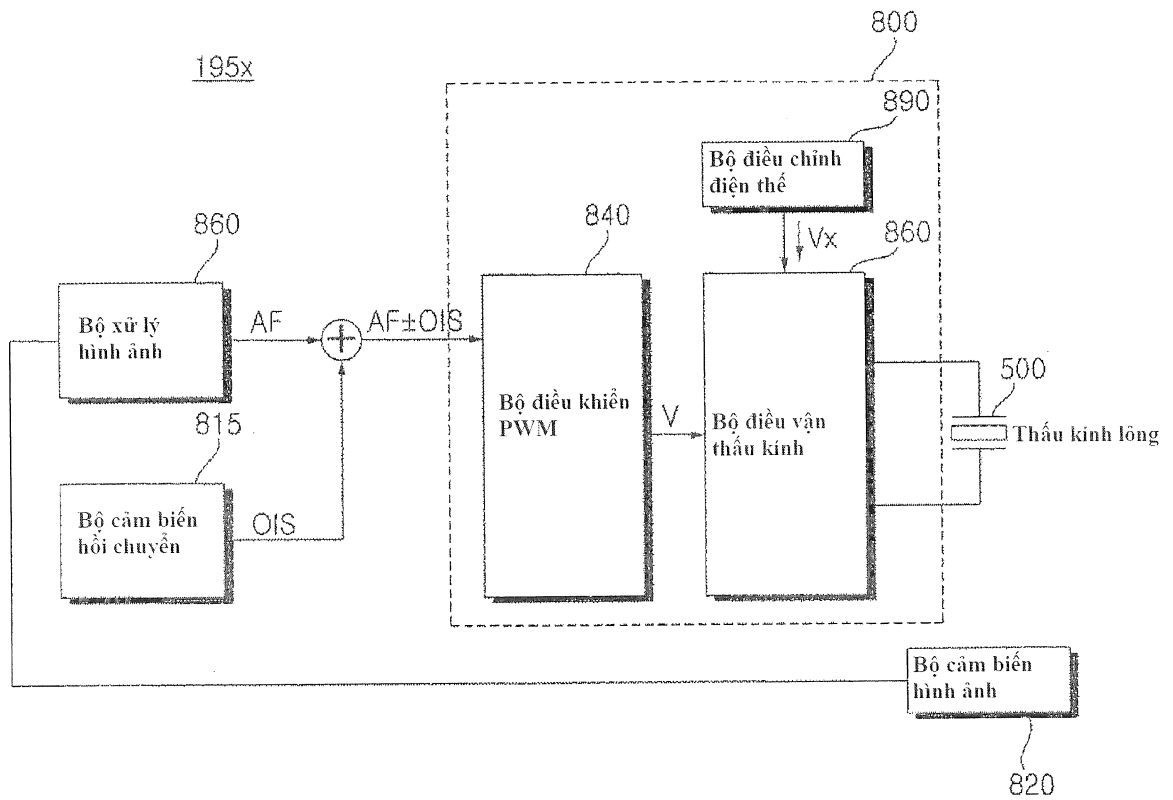
13/35

[Fig. 5e]

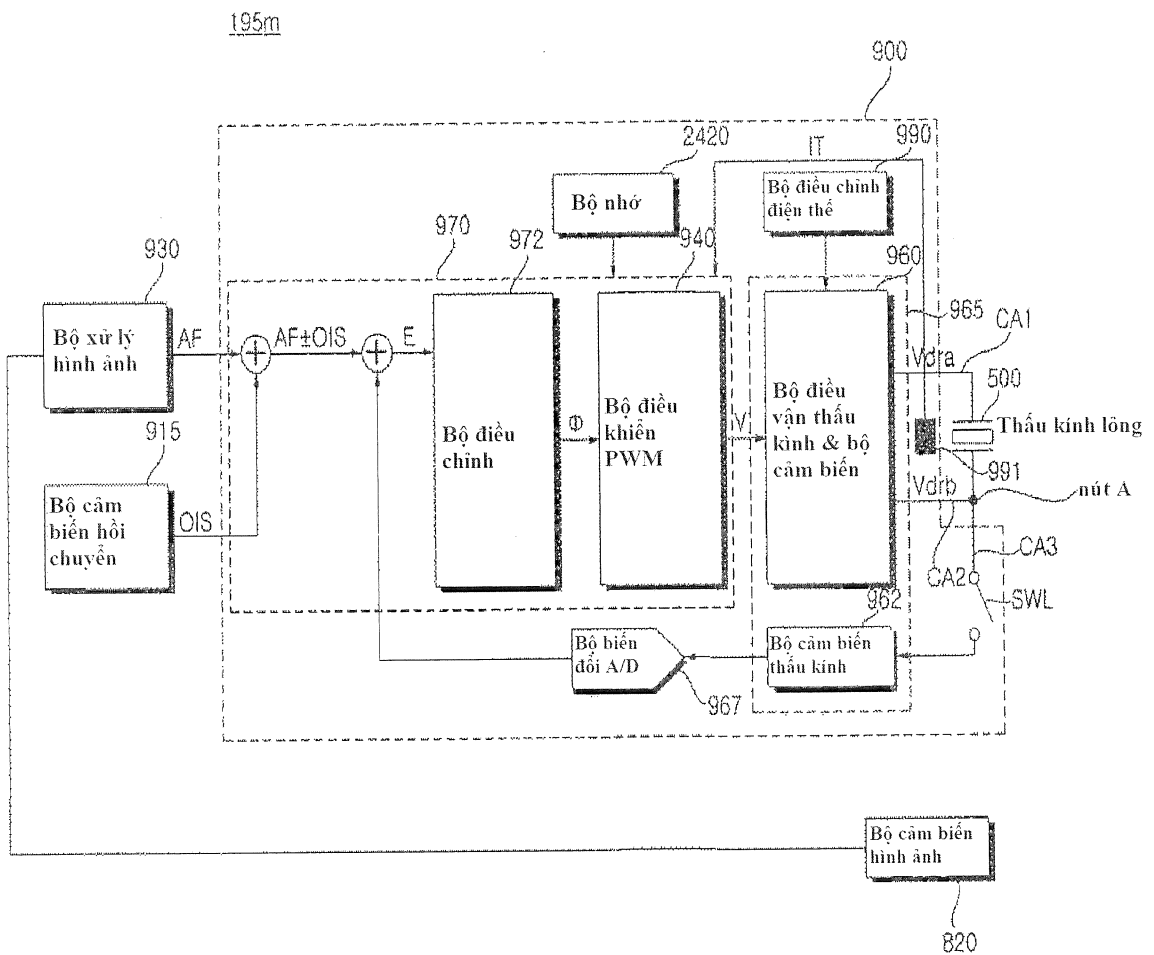


14/35

[Fig. 6]

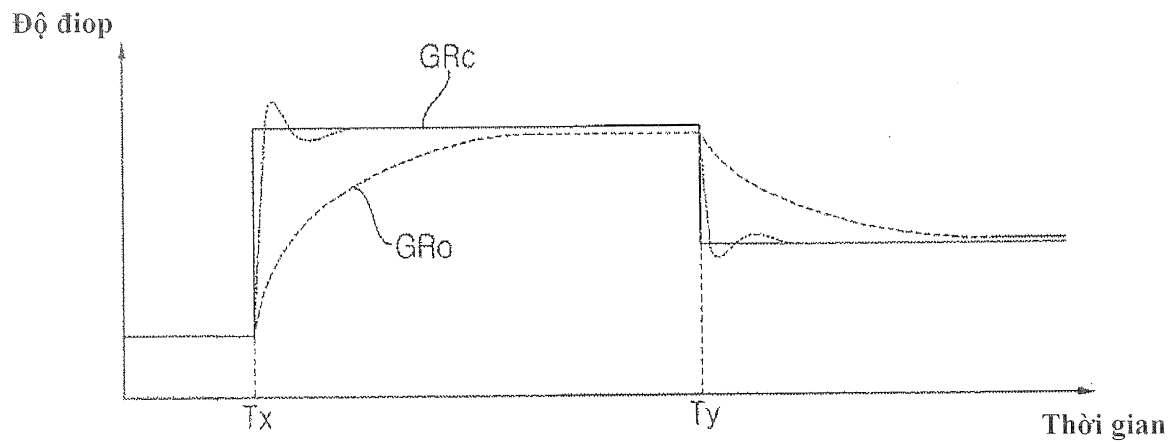


[Fig. 7]

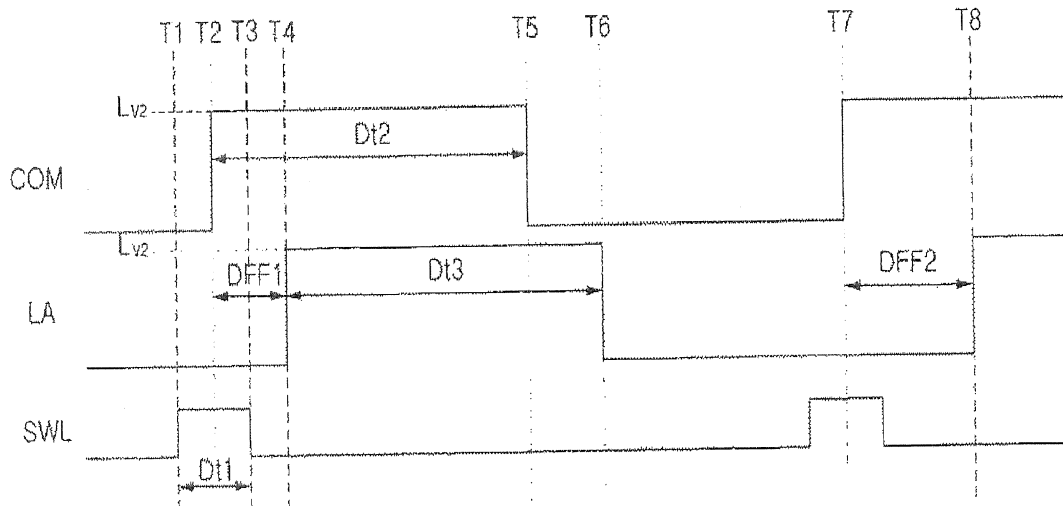


15/35

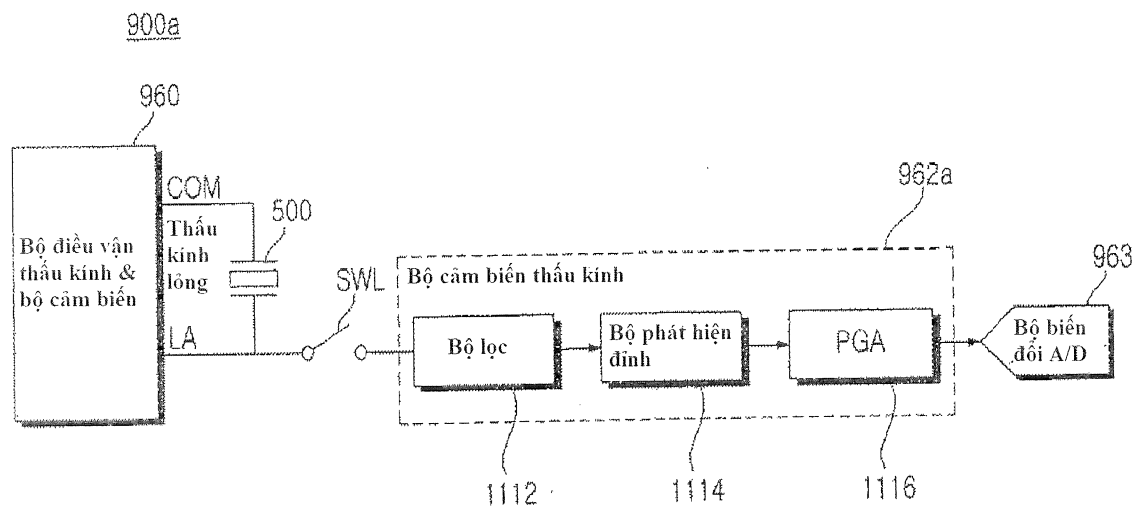
[Fig. 8a]



[Fig. 8b]

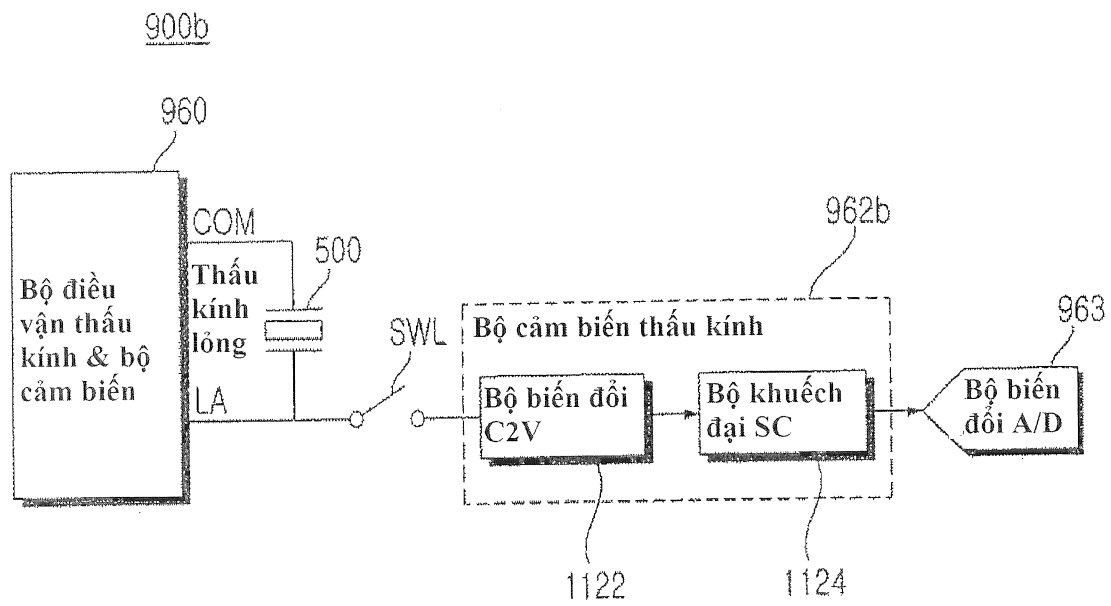


[Fig. 9a]

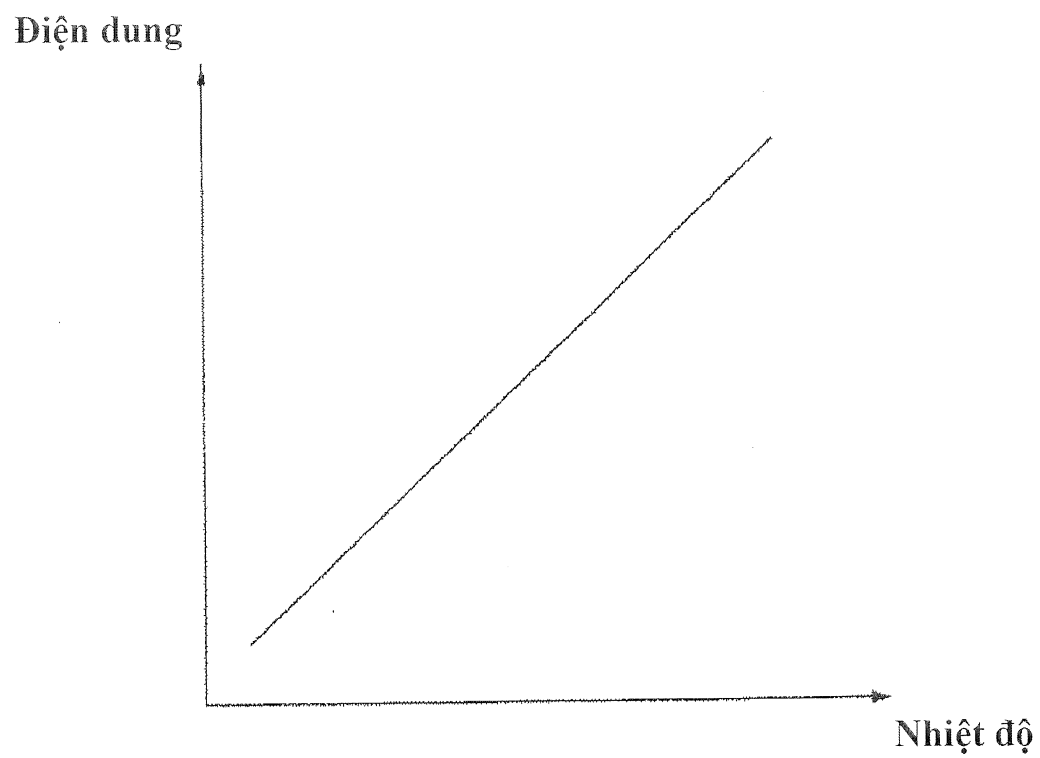


16/35

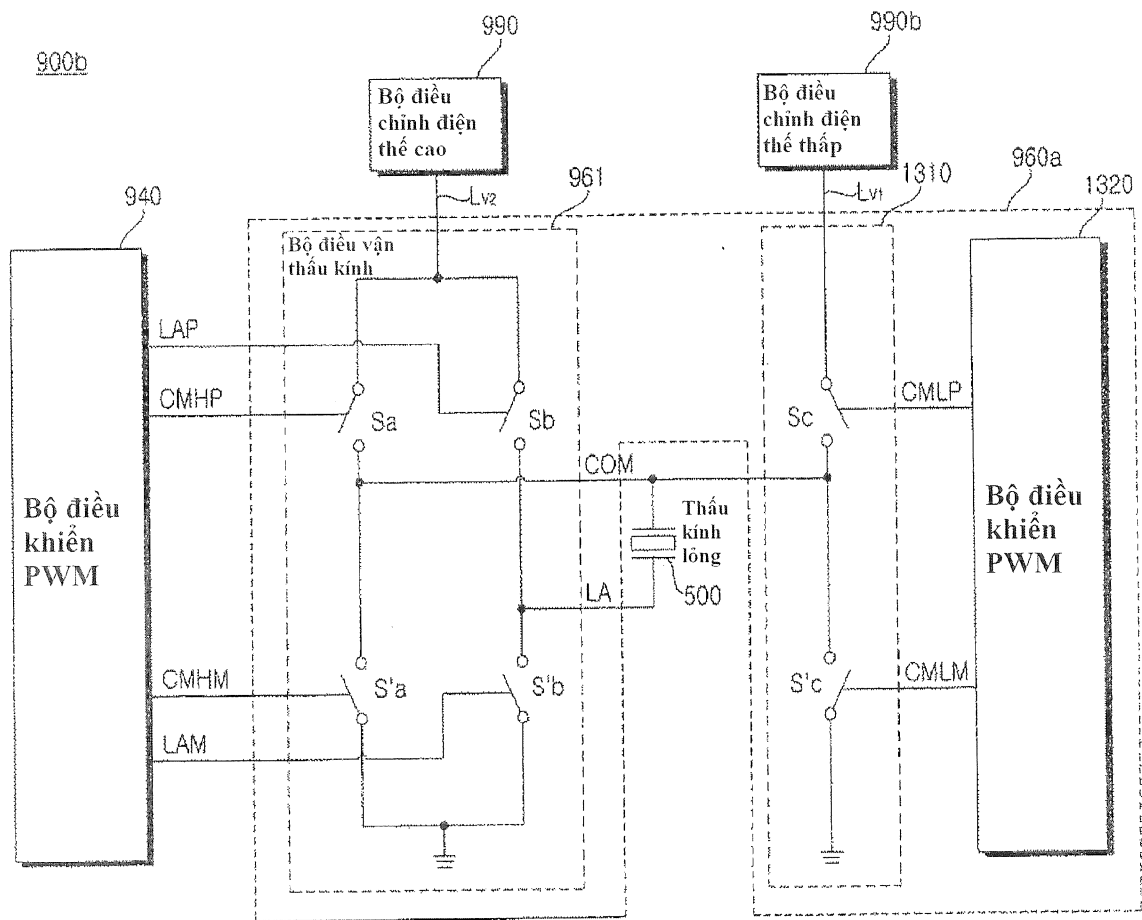
[Fig. 9b]



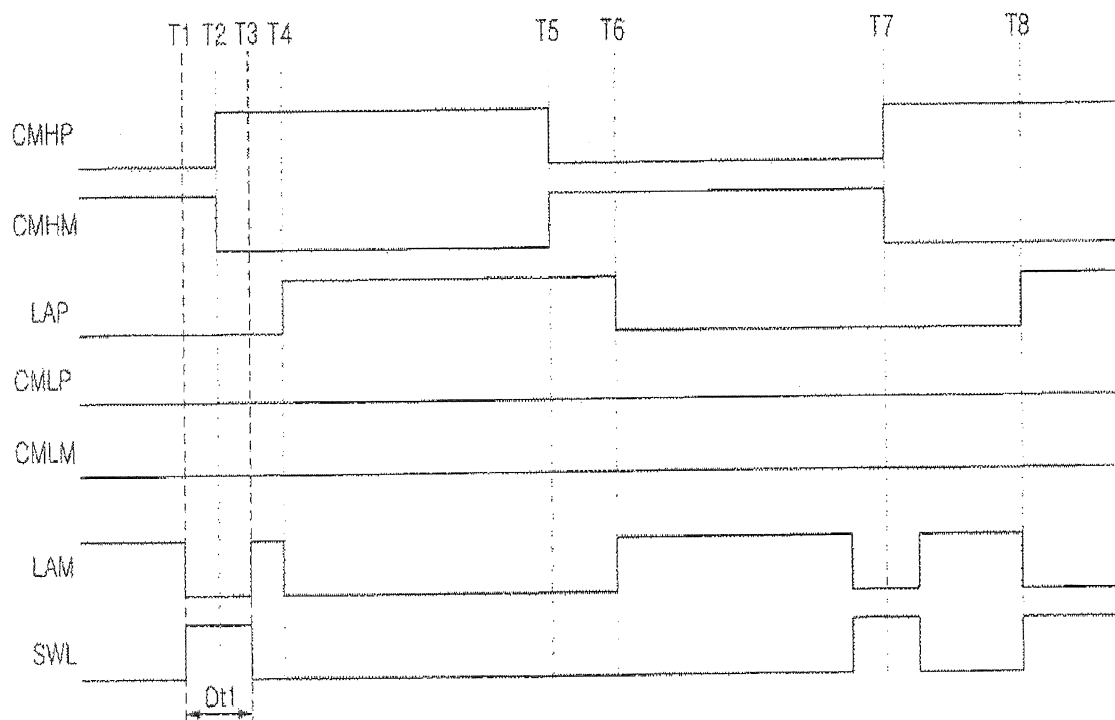
[Fig. 9c]



[Fig. 10]

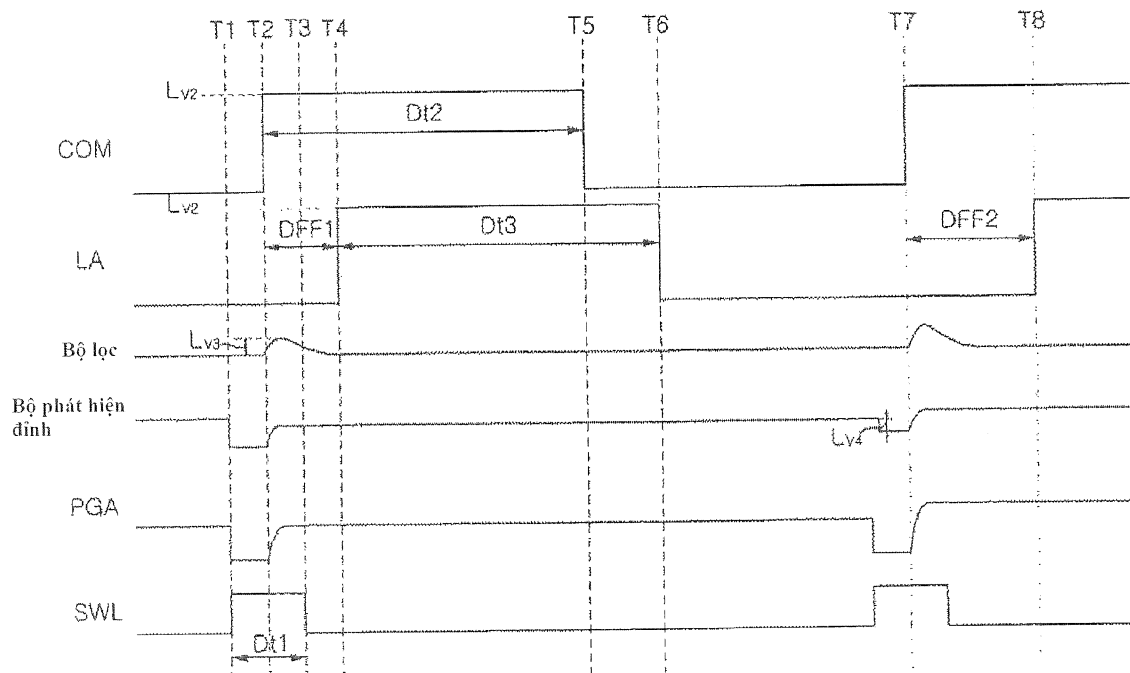


[Fig. 11a]

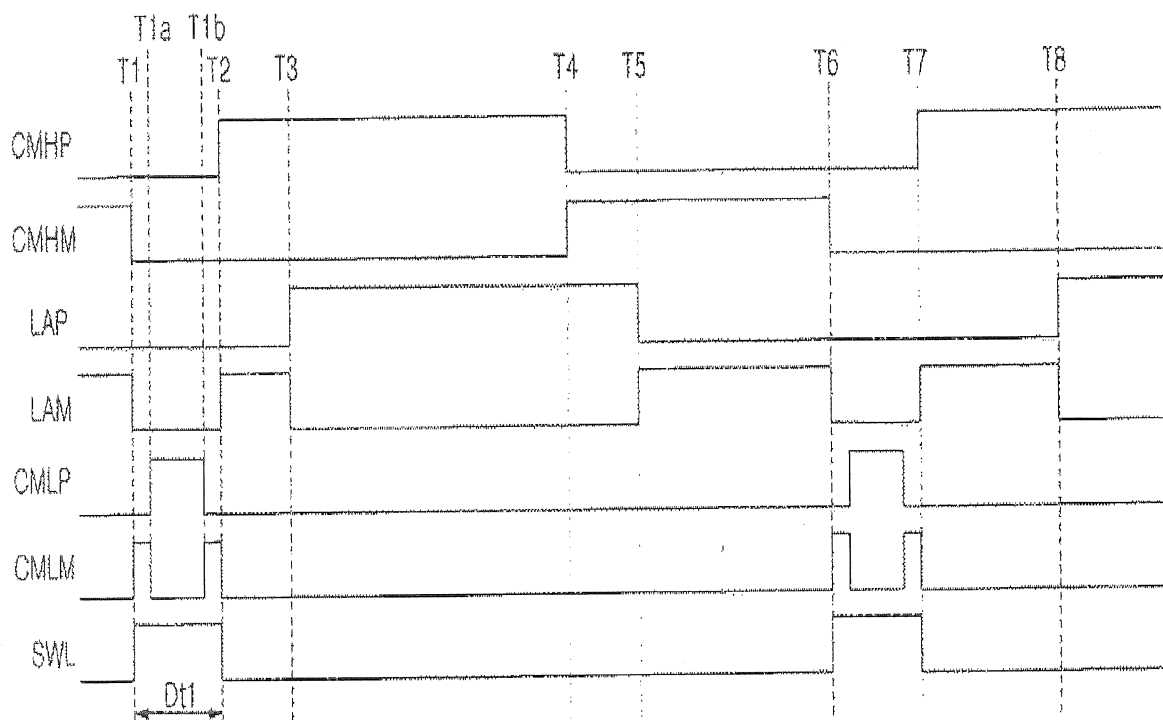


18/35

[Fig. 11b]

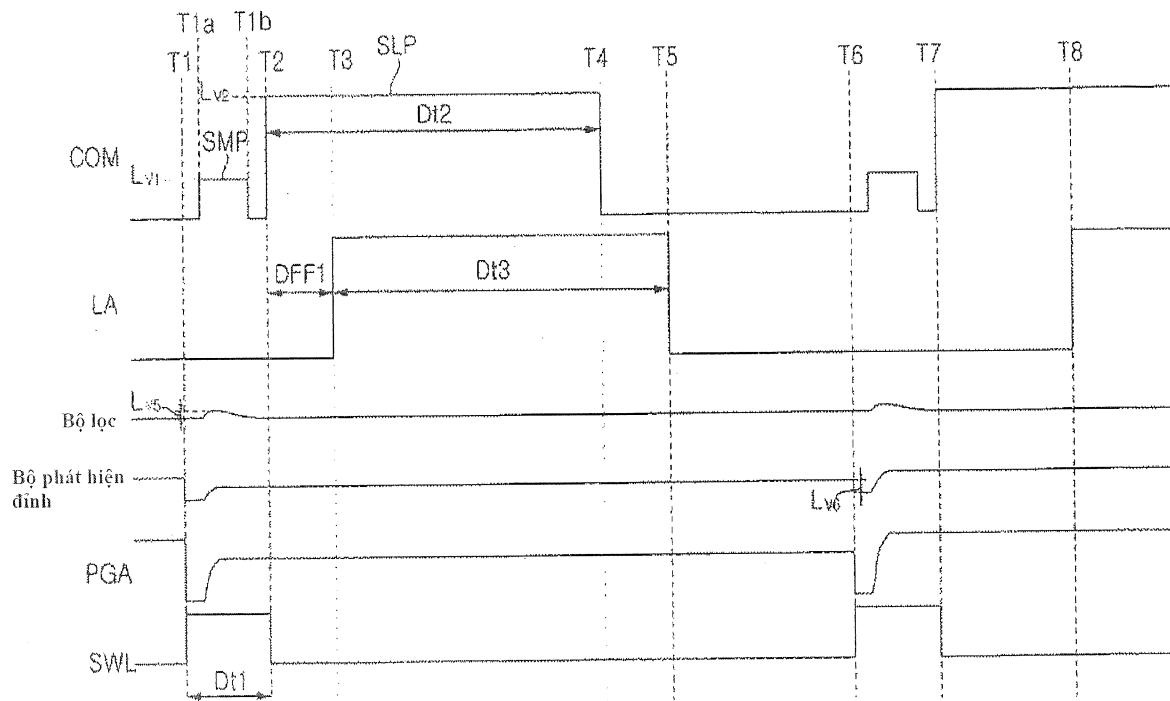


[Fig. 11c]

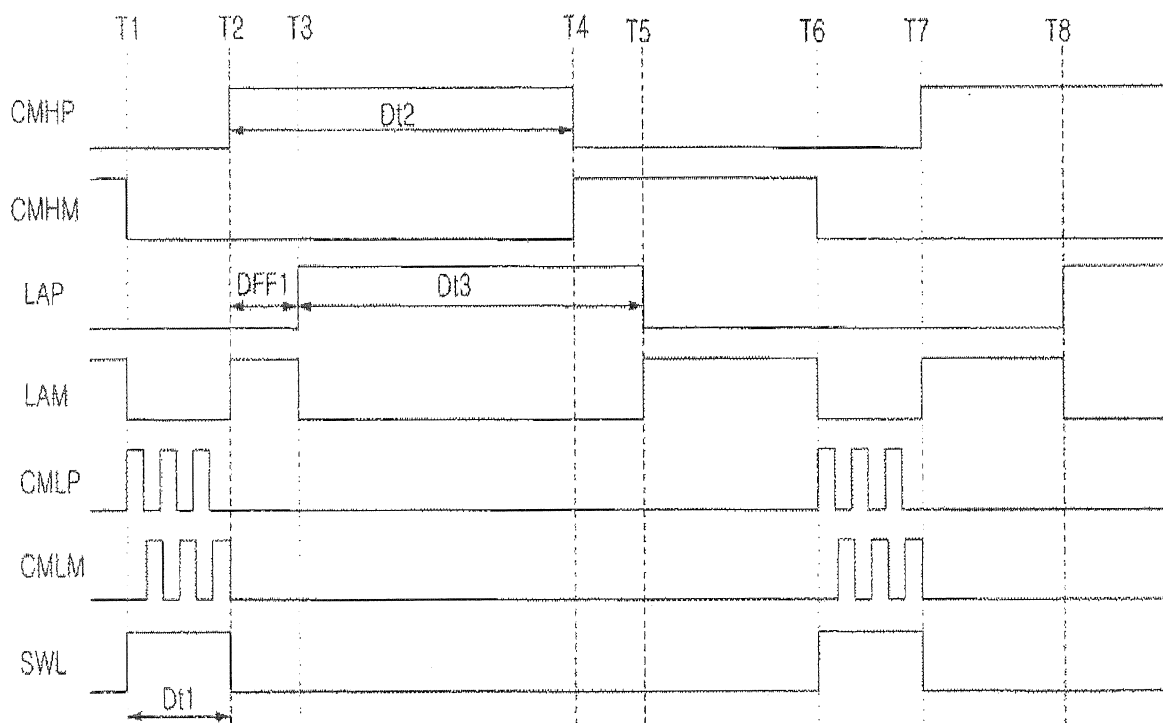


19/35

[Fig. 11d]

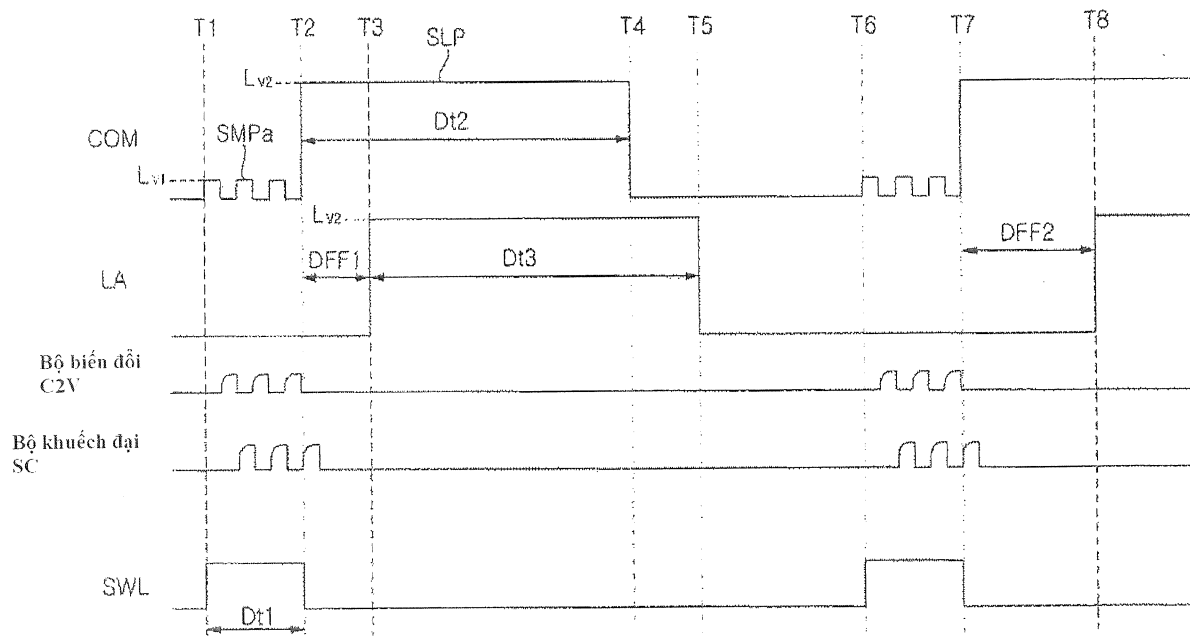


[Fig. 12a]

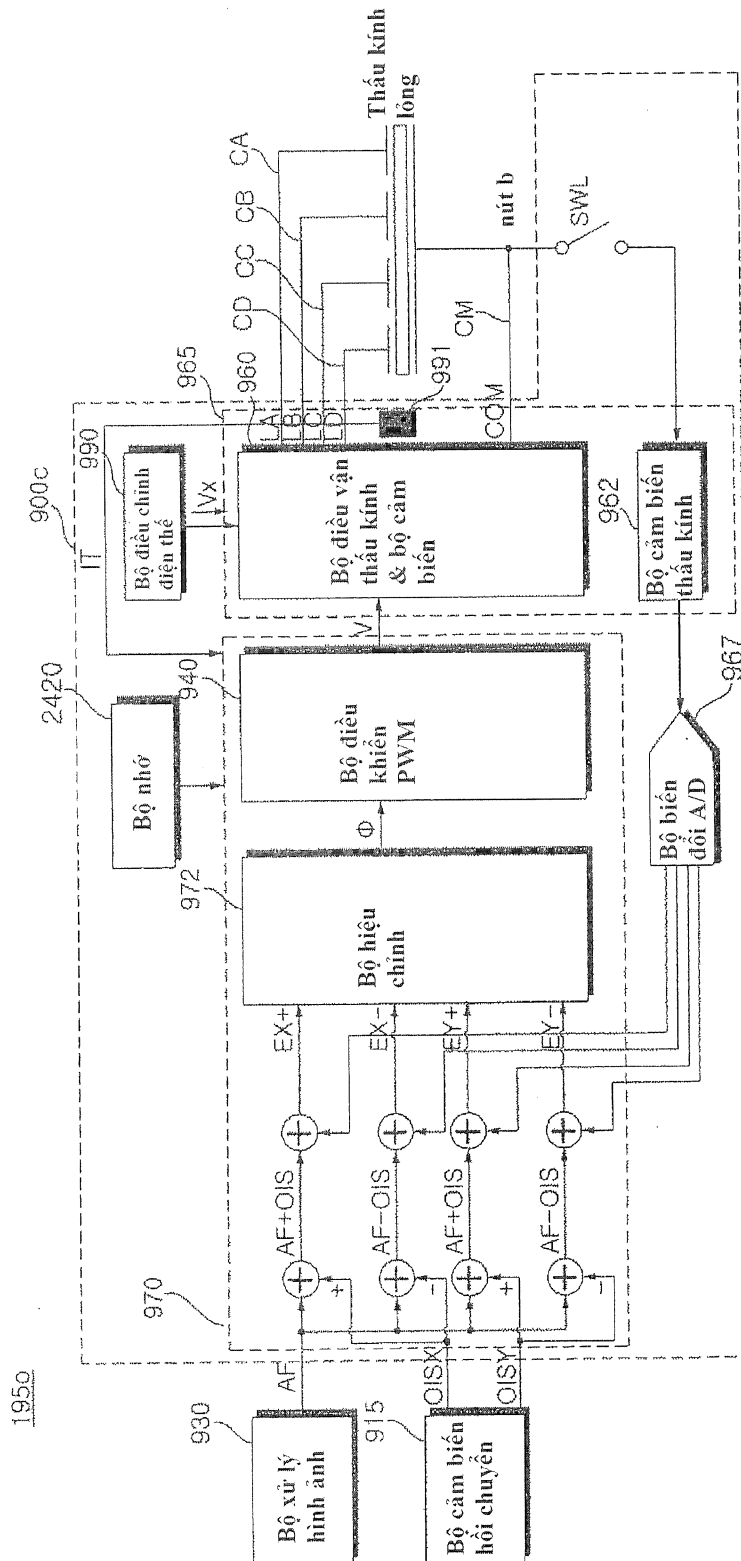


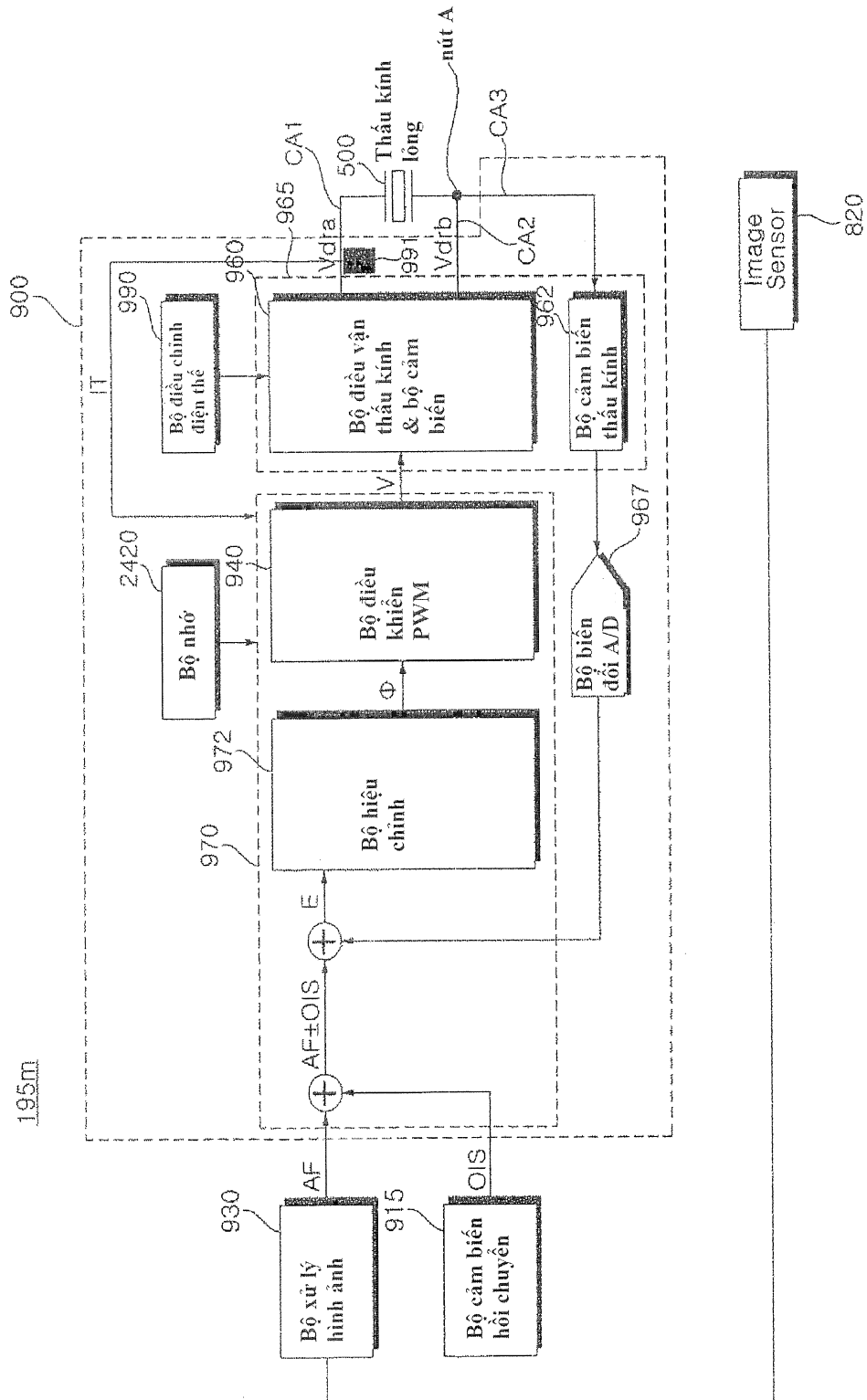
20/35

[Fig. 12b]



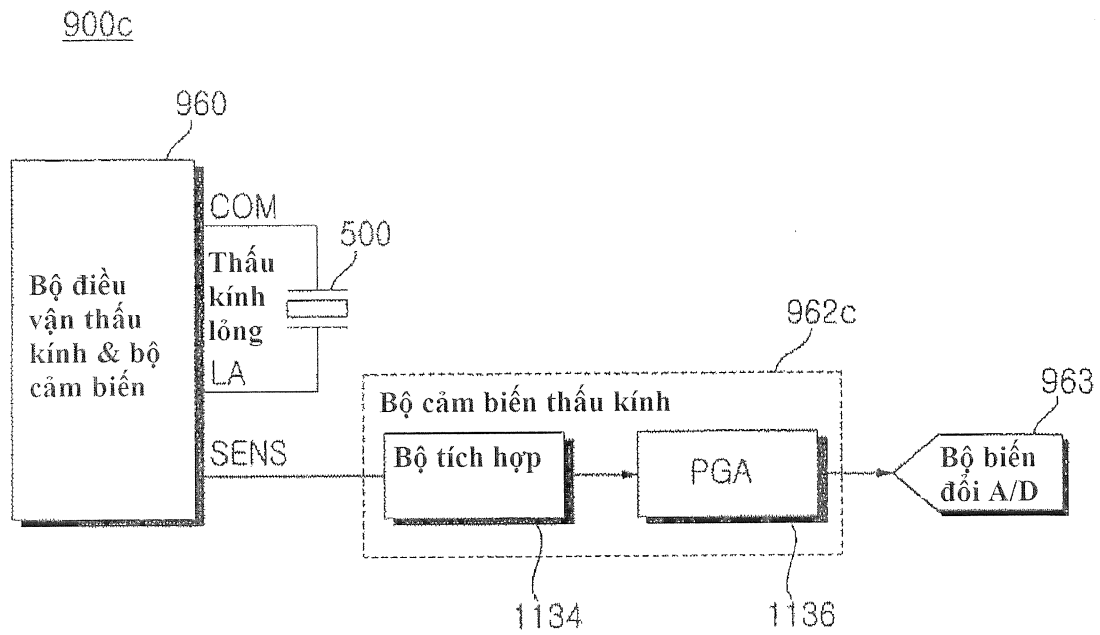
[Fig. 13b]



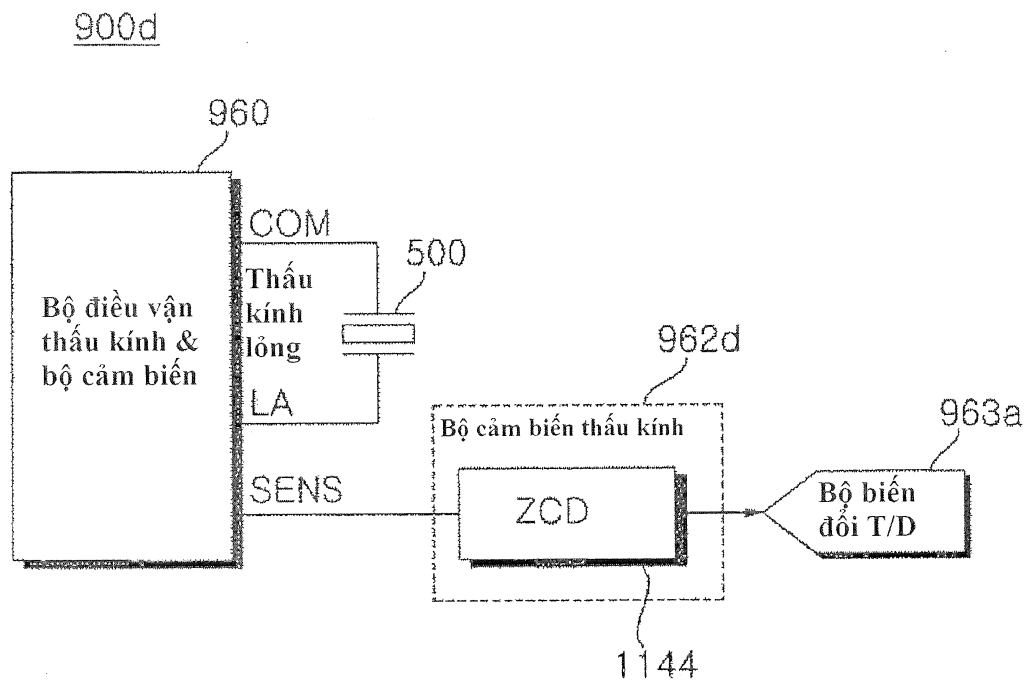


24/35

[Fig. 15a]

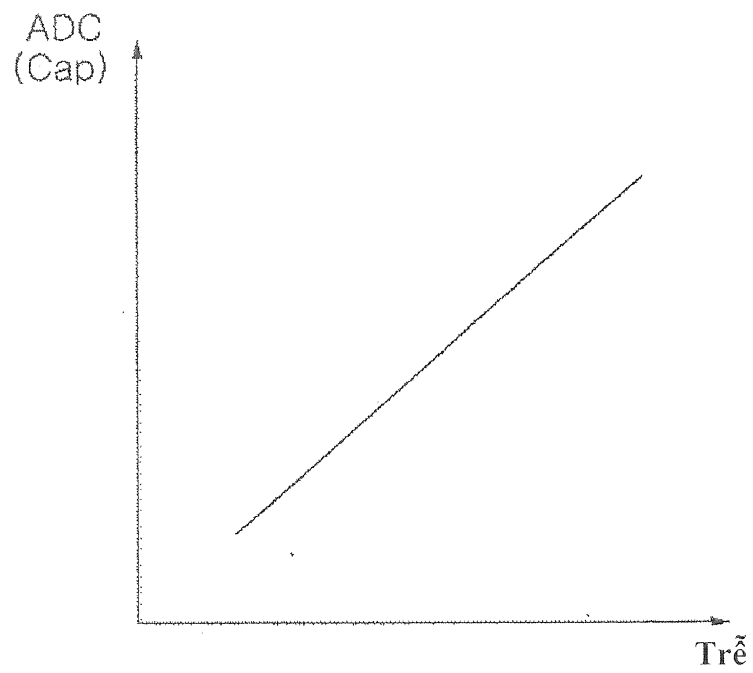


[Fig. 15b]

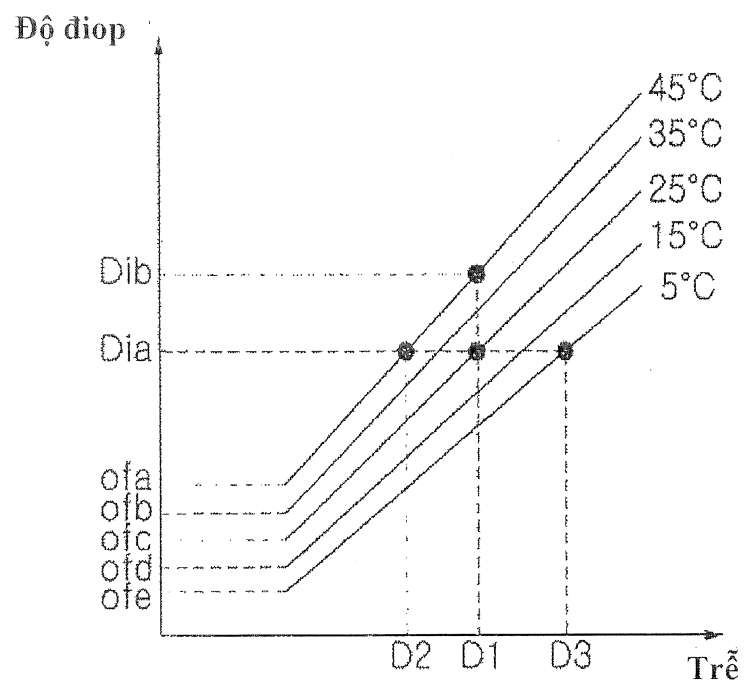


25/35

[Fig. 16a]

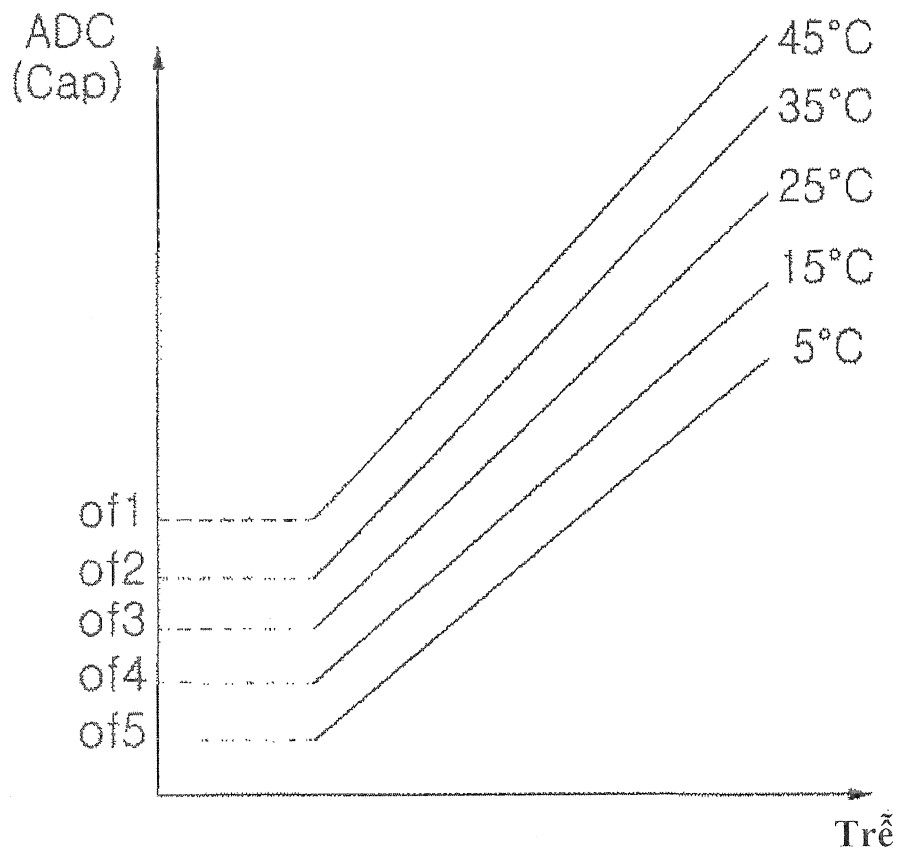


[Fig. 16b]



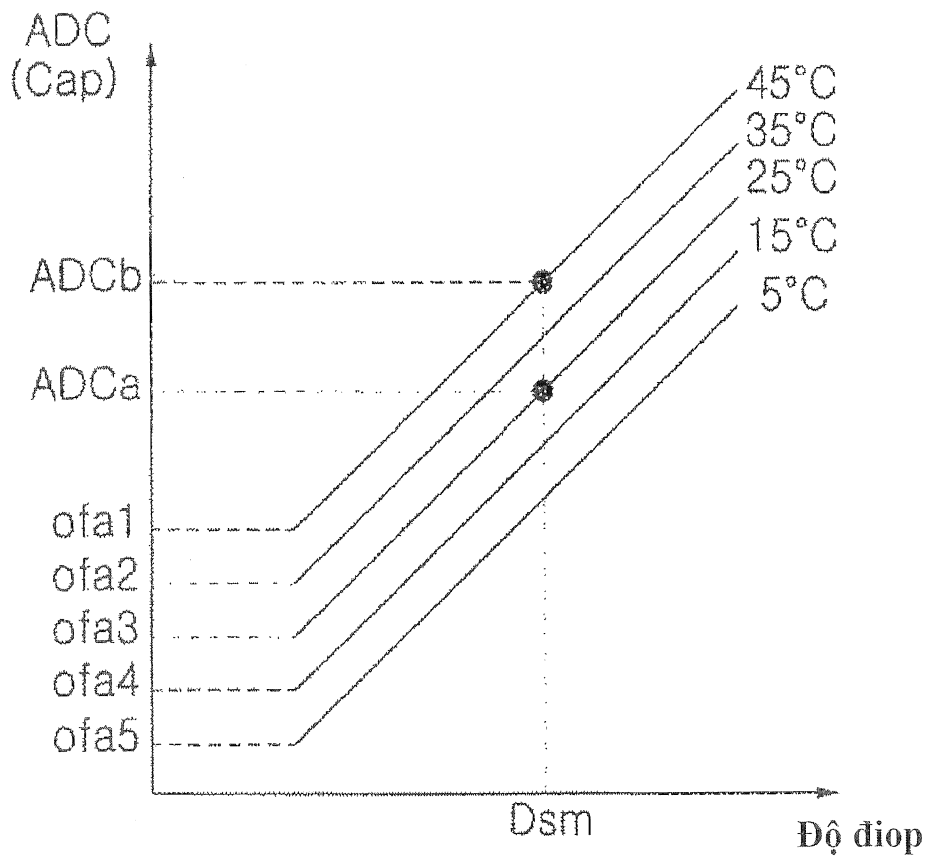
26/35

[Fig. 16c]



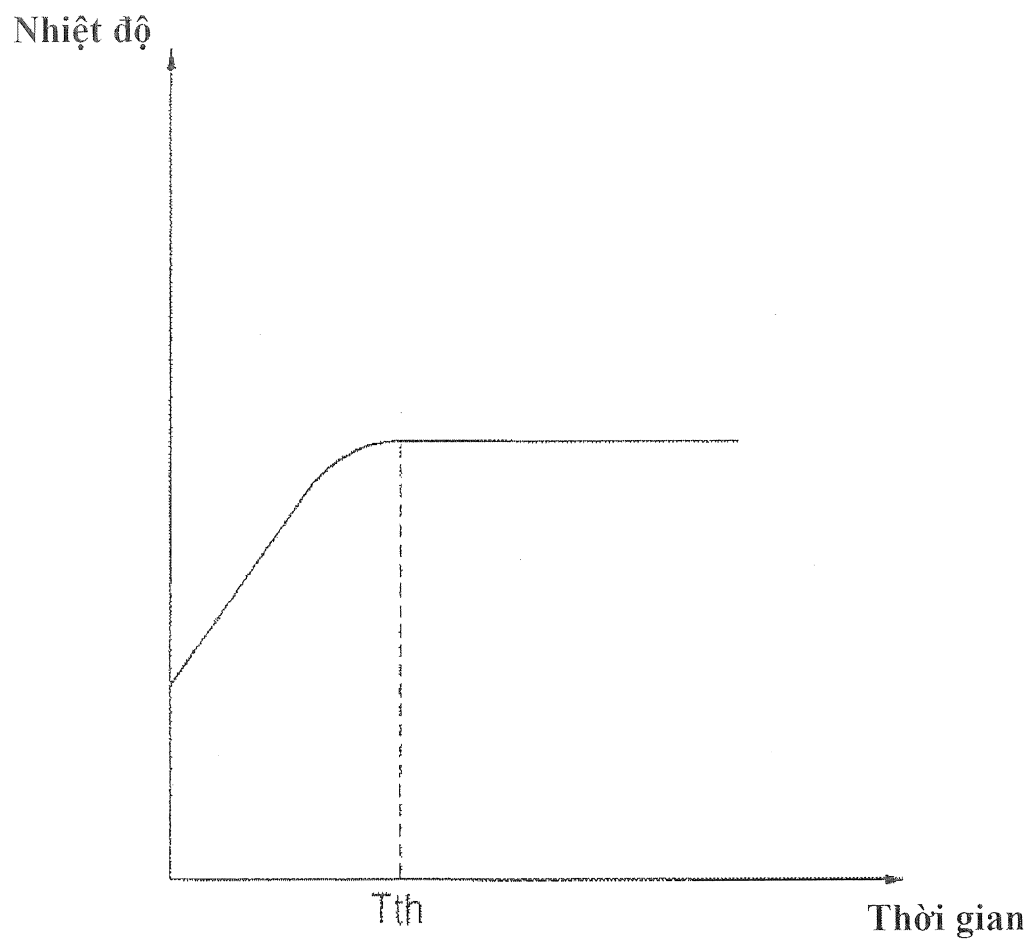
27/35

[Fig. 16d]



28/35

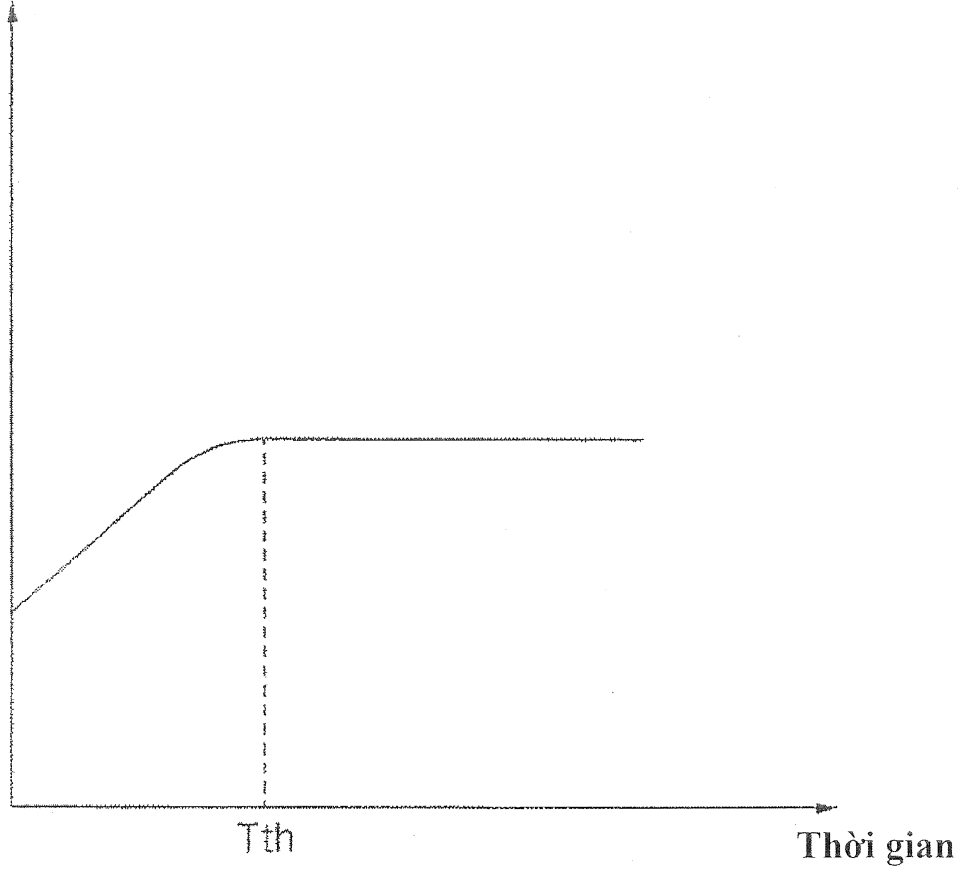
[Fig. 17a]



29/35

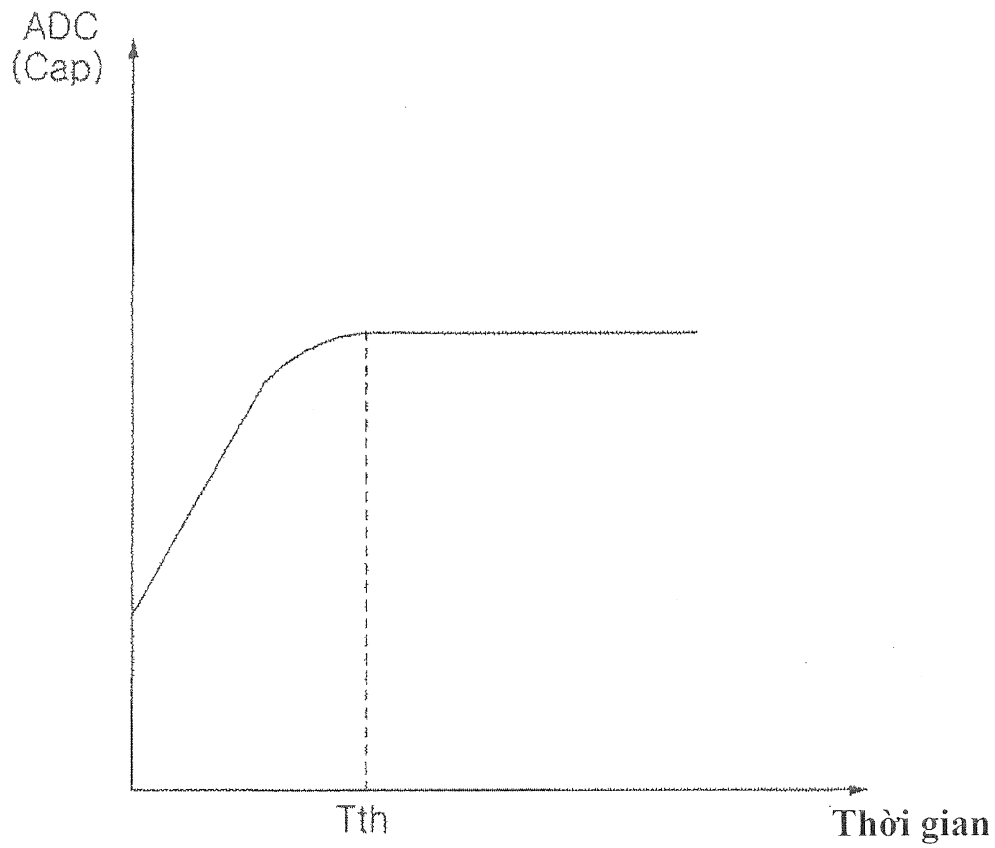
[Fig. 17b]

Độ diop



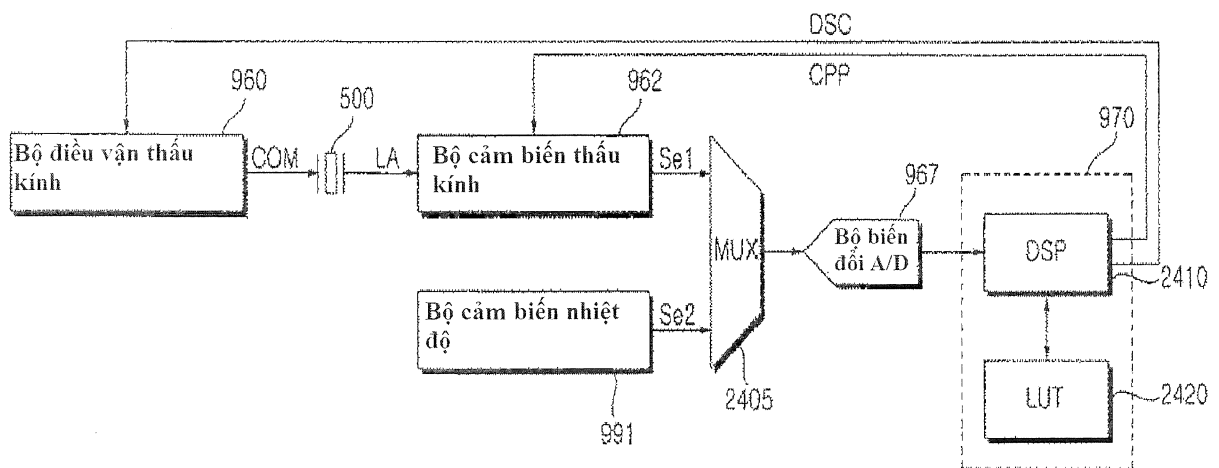
30/35

[Fig. 17c]



[Fig. 18a]

900ta



[Fig. 18b]

(a)

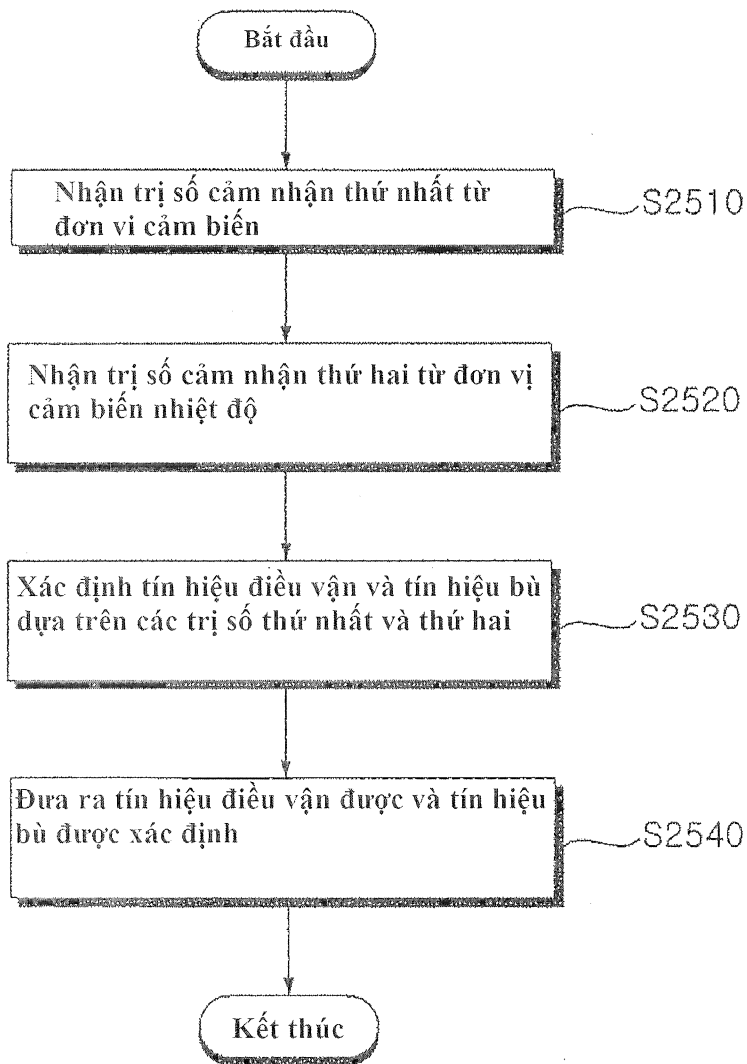
Nhiệt độ	Trễ	Khuếch đại	Dịch vị
T1	Delay1	g1	off1
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

(b)

Độ cong	Trễ	ADC
R1	Delay1	ADC1
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

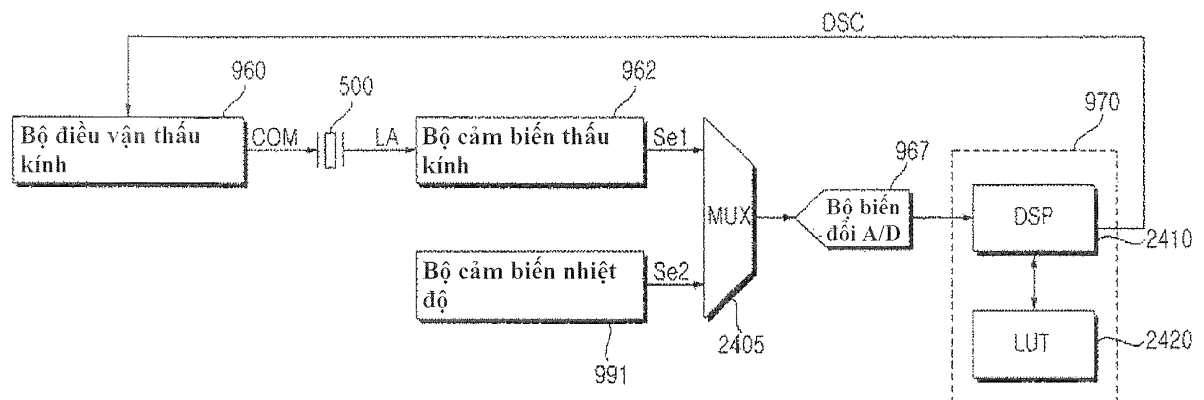
32/35

[Fig. 19]



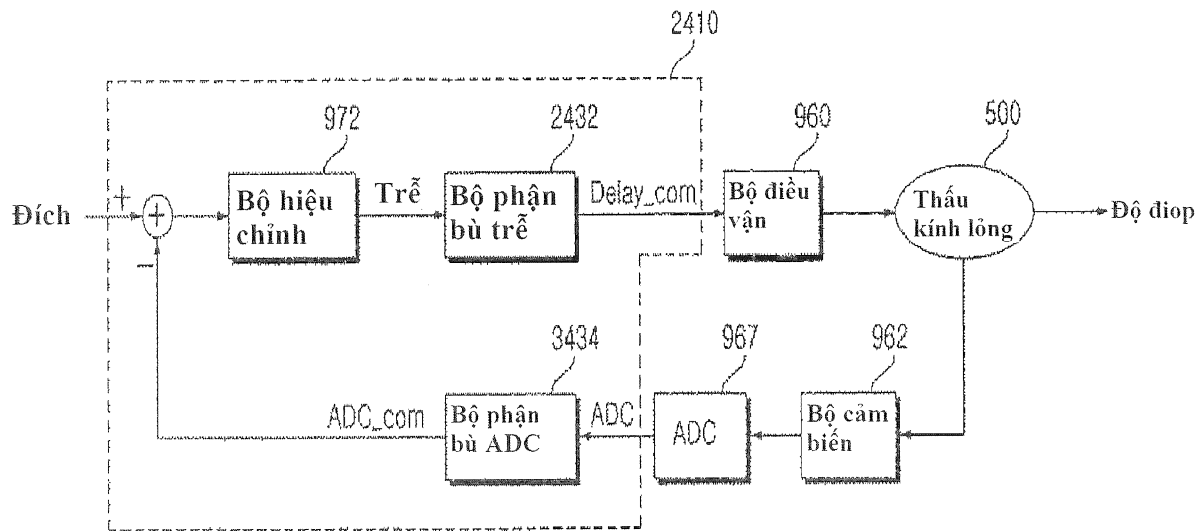
[Fig. 20a]

9001b

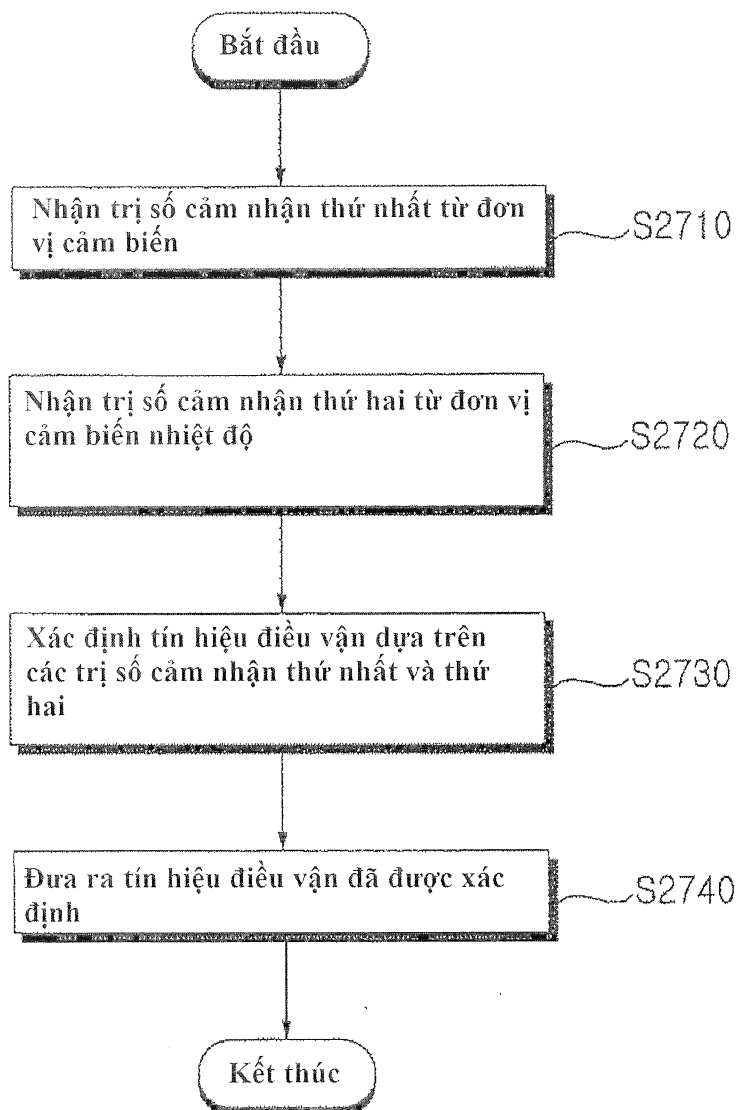


33/35

[Fig. 20b]

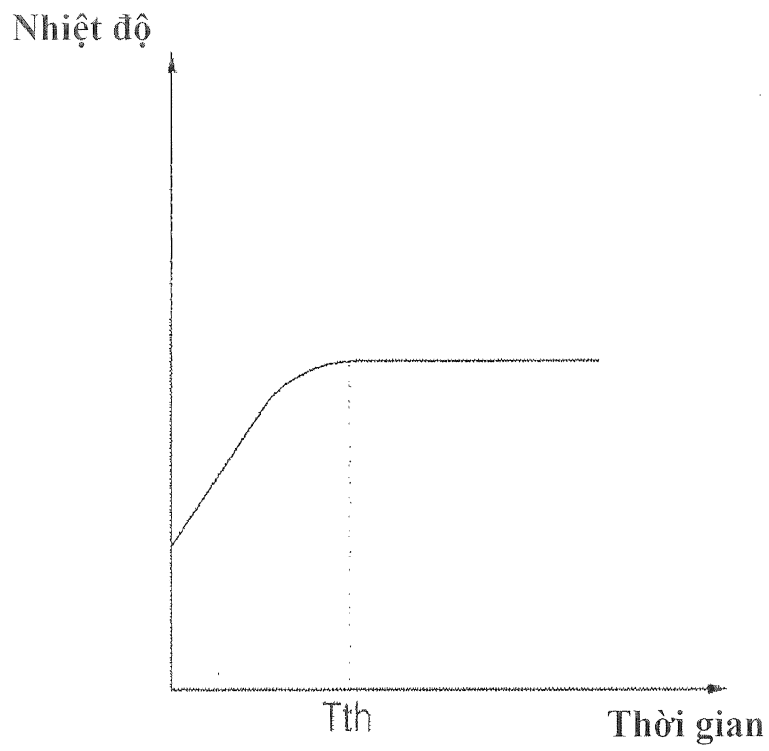


[Fig. 21]

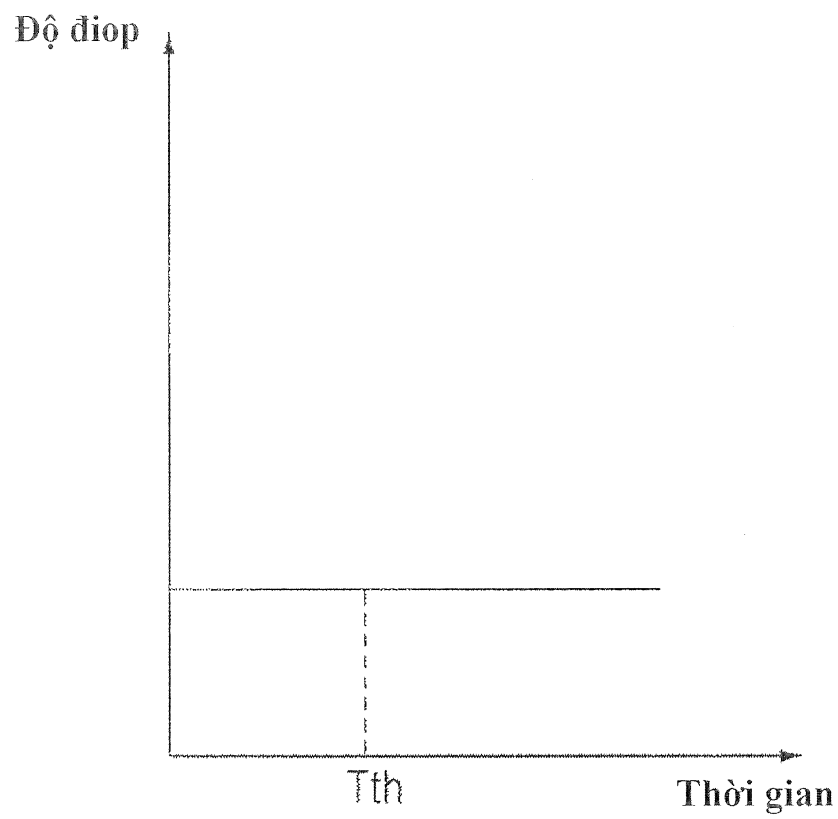


34/35

[Fig. 22a]



[Fig. 22b]



35/35

[Fig. 22c]

