(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) **1-0043823**

(51)[2020.01] **H04N 5/232**; G02B 7/02; H04N 5/225 (13) **B**

(21) 1-2020-04265 (22) 19/03/2019
(86) PCT/JP2019/011523 19/03/2019 (87) WO2020/188761A1 24/09/2020
(45) 25/03/2025 444 (43) 25/01/2022 406A
(73) 1. PFA Corporation (JP)
5-7-1 Chiyoda, Sakado-shi, Saitama 350-0286, Japan
2. TECHNO HORIZON CO., LTD. (JP)
2-13-1, Chikama-tori, Minami-ku, Nagoya-shi, Aichi 457-0071, Japan
3. SHINKAWA LTD. (JP)
51-1, Inadaira 2-chome, Musashimurayama-shi, Tokyo 208-8585, Japan
(72) YAMAMOTO, Tsukasa (JP); ASANO, Fujio (JP); MIYAKE, Hideho (JP); IMAGAWA, Koji (JP); TAKAGAKI, Hiroki (JP); NATORI, Shingo (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÔĐUN CAMERA

(21) 1-2020-04265

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất môđun camera (100) để ghép với nhau bộ thấu kính (40) kết hợp thấu kính thu (41) và bảng cảm biến (51) mà cảm biến ảnh (52) được gắn vào đó. Thiết bị sản xuất môđun camera (100) bao gồm bộ quang học (10) bao gồm thấu kính chuẩn trực (31, 33) và biểu đồ đo (32, 34) để tạo ảnh biểu đồ đo (32, 34) trên cảm biến ảnh (52) qua thấu kính thu (41). Vị trí tương đối của bộ thấu kính (40) và bảng cảm biến (51) được điều chỉnh dựa vào tín hiệu ảnh thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh (52), ảnh biểu đồ đo (32, 34) được tạo trên cảm biến ảnh (52) bằng bộ quang học (10). Biểu đồ đo (32, 34) được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang (31a, 33a) của thấu kính chuẩn trực (31, 33).

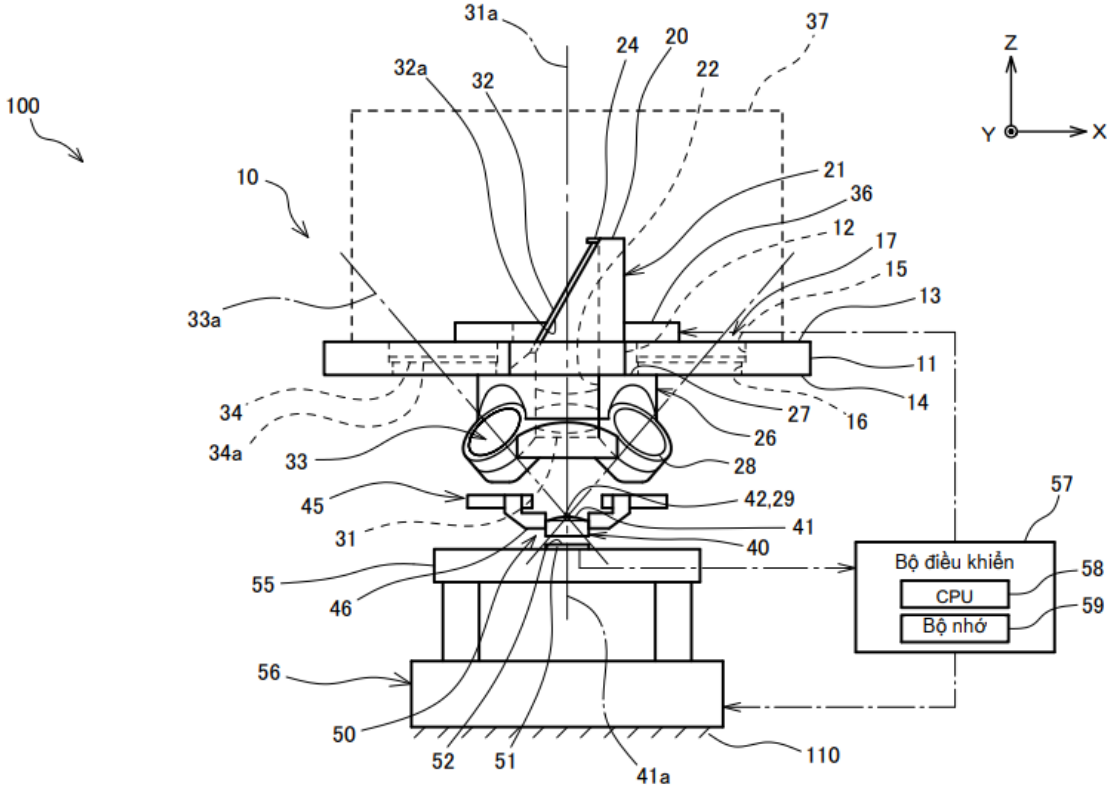

FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp sản xuất môđun camera để sản xuất môđun camera bằng cách ghép với nhau bộ thấu kính và bảng cảm biến mà cảm biến ảnh được gắn vào đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có các môđun camera đã biết trong đó bộ thấu kính kết hợp thấu kính thu và bảng cảm biến mà cảm biến ảnh như CCD hoặc CMOS được gắn vào đó được tích hợp vào một môđun. Môđun camera này được sản xuất bằng cách điều chỉnh vị trí bảng cảm biến so với bộ thấu kính để cho mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh gần như khớp với mặt phẳng tạo ảnh của bộ thấu kính và sau khi việc điều chỉnh vị trí đã được hoàn thành thì ghép bảng cảm biến với bộ thấu kính bằng nhựa hóa rắn bằng tia cực tím (xem, ví dụ, tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2).

Danh mục tài liệu trích dẫn.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 5460406 B

Tài liệu sáng chế 2: JP 4960308 B

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế.

Thiết bị sản xuất môđun camera thông thường như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2 chụp ảnh biểu đồ đo trong khi thay đổi vị trí bảng cảm biến so với bộ thấu kính, phát hiện thay đổi về trị số đánh giá hội tụ của ảnh so với vị trí bảng cảm biến và điều chỉnh vị trí bảng cảm biến theo sự thay đổi về trị số đánh giá hội tụ này. Như vậy, thiết bị nêu trên có hạn chế ở điểm việc điều chỉnh vị trí

sẽ tốn thời gian do cần phải thu được ảnh biểu đồ đo với bảng cảm biến ở nhiều vị trí khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất môđun camera có khả năng điều chỉnh nhanh chóng vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến và tăng năng suất.

Cách thức giải quyết vấn đề.

Theo một khía cạnh của sáng chế, được đề xuất là thiết bị sản xuất môđun camera để sản xuất môđun camera bằng cách điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính kết hợp thấu kính thu và bảng cảm biến mà cảm biến ảnh được tạo kết cấu để biến đổi ảnh được tạo bằng thấu kính thu thành tín hiệu ảnh được gắn vào đó và để ghép với nhau bộ thấu kính và bảng cảm biến với vị trí tương đối đã được điều chỉnh, thiết bị sản xuất môđun camera bao gồm bộ quang học bao gồm thấu kính chuẩn trực và biểu đồ đo để tạo ảnh biểu đồ đo trên cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực và thấu kính thu, trong đó vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến được điều chỉnh dựa vào tín hiệu ảnh thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo được tạo trên cảm biến ảnh bằng bộ quang học và trong đó biểu đồ đo được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực.

Như được mô tả ở trên, khi biểu đồ đo được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực thì chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh mà ảnh biểu đồ đo được tạo trên đó bằng thấu kính thu thay đổi so với khoảng cách từ đường trục quang của thấu kính thu theo hướng trực giao với đường trục quang này. Vì vậy, nhiều ảnh biểu đồ đo mà mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu thay đổi về chiều cao có thể thu được cho nó trong một lần chụp ảnh và vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh bằng cách thu được, trong một lần chụp ảnh, đáp ứng tần số không gian hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác so với chênh lệch chiều cao giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng

chụp ảnh của cảm biến ảnh. Với kết cấu này, vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh chóng và năng suất có thể tăng.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị sản xuất môđun camera có thể bao gồm giá đỡ bảng cảm biến được tạo kết cấu để đỡ bảng cảm biến; giá đỡ bộ thấu kính được tạo kết cấu để đỡ bộ thấu kính, giá đỡ bộ thấu kính được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bảng cảm biến; cơ cấu dịch chuyển được tạo kết cấu để dịch chuyển một trong hai giá đỡ bộ thấu kính và giá đỡ bảng cảm biến so với một còn lại hoặc cả hai so với nhau; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến bằng cách sử dụng cơ cấu dịch chuyển này. Bộ quang học có thể được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bộ thấu kính. Giá đỡ bộ thấu kính có thể đỡ bộ thấu kính ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực của bộ quang học trùng khít với vị trí trong con ngươi vào của thấu kính thu của bộ thấu kính. Thấu kính chuẩn trực có thể làm cho ảnh biểu đồ đo được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trên cảm biến ảnh của bảng cảm biến được đỡ bằng giá đỡ bảng cảm biến.

Như được mô tả ở trên, khi bộ thấu kính được đỡ ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực của bộ quang học trùng khít với vị trí trong con ngươi vào của thấu kính thu của bộ thấu kính thì thấu kính chuẩn trực và thấu kính thu tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo. Thấu kính chuẩn trực làm cho ảnh biểu đồ đo được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trên cảm biến ảnh. Như vậy, trong khi biểu đồ đo được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực để cho khoảng cách giữa thấu kính chuẩn trực và biểu đồ đo theo hướng đường trục quang thay đổi theo khoảng cách từ đường trục quang của thấu kính chuẩn trực theo hướng trực giao với đường trục quang thì kích thước ảnh biểu đồ đo được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh có thể vẫn không thay đổi. Vì vậy, khi các nhân tố lỗi giảm thì độ chính xác có thể được cải thiện và đáp ứng tần số không gian hoặc một trị số đánh giá hội tụ khác có thể được tính chính xác. Với

kết cấu này, vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh chóng với độ chính xác điều chỉnh được cải thiện và năng suất có thể tăng.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, bộ quang học của thiết bị sản xuất môđun camera có thể bao gồm hệ thống quang trung tâm bao gồm thấu kính chuẩn trực trung tâm và biểu đồ đo trung tâm để tạo ảnh biểu đồ đo trung tâm trong phần tâm của cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu; và ít nhất hai hệ thống quang ngoại vi, mỗi hệ thống này bao gồm thấu kính chuẩn trực ngoại vi và biểu đồ đo ngoại vi để lần lượt tạo ảnh biểu đồ đo ngoại vi trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh qua các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu. Vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh dựa vào tín hiệu ảnh trung tâm thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo trong phần tâm của cảm biến ảnh bằng hệ thống quang trung tâm và các tín hiệu ảnh ngoại vi thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi lần lượt được tạo trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh bằng các hệ thống quang ngoại vi. Biểu đồ đo trung tâm có thể được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm. Mỗi biểu đồ đo ngoại vi có thể được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi.

Như được mô tả ở trên, thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu làm cho ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo trong phần tâm của mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu làm cho ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi được tạo trong các phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh. Như vậy, nhiều ảnh biểu đồ đo mà mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu thay đổi về chiều cao có thể thu được cho nó trong phần tâm và nhiều phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong một lần chụp ảnh và đáp ứng tần số không gian hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác so với chênh lệch chiều cao giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh có thể thu được trong phần

tâm và nhiều phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong một lần chụp ảnh. Cũng vậy, việc điều chỉnh bộ thấu kính và bảng cảm biến theo hướng chiều cao và theo hướng nghiêng có thể được thực hiện đồng thời dựa vào đáp ứng tần số không gian thu được hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác, vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh hơn và năng suất có thể tăng tiếp.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, thiết bị sản xuất môđun camera có thể bao gồm giá đỡ bảng cảm biến được tạo kết cấu để đỡ bảng cảm biến; giá đỡ bộ thấu kính được tạo kết cấu để đỡ bộ thấu kính, giá đỡ bộ thấu kính được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bảng cảm biến; cơ cấu dịch chuyển được tạo kết cấu để dịch chuyển một trong hai giá đỡ bộ thấu kính và giá đỡ bảng cảm biến so với một còn lại hoặc cả hai so với nhau; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến bằng cách sử dụng cơ cấu dịch chuyển. Bộ quang học có thể được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bộ thấu kính. Các thấu kính chuẩn trực ngoại vi có thể được bố trí để có các đường trục quang nghiêng so với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và sao cho vị trí các điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm nằm ở cùng một vị trí. Giá đỡ bộ thấu kính có thể đỡ bộ thấu kính ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm và vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi trùng khít với vị trí trong con ngươi vào của thấu kính thu. Thấu kính chuẩn trực trung tâm của hệ thống quang trung tâm có thể làm cho ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trong phần tâm của cảm biến ảnh. Thấu kính chuẩn trực ngoại vi của các hệ thống quang ngoại vi có thể làm cho ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi lần lượt được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh. Cũng vậy, giá đỡ bộ thấu kính của thiết bị sản xuất môđun camera có thể đỡ bộ thấu kính ở vị trí trong đó thấu kính thu có đường trục quang đồng trục với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và trong đó vị trí tâm của con ngươi vào của thấu kính thu trùng khít với vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm và vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi.

Như được mô tả ở trên, khi bộ thấu kính được đỡ ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm và vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi trùng khít với vị trí trong con ngươi vào của thấu kính thu thì thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo trung tâm và mỗi thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo ngoại vi. Hơn nữa, thấu kính chuẩn trực trung tâm còn làm cho ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh. Như vậy, trong khi biểu đồ đo trung tâm được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm để cho khoảng cách giữa thấu kính chuẩn trực trung tâm và biểu đồ đo trung tâm theo hướng đường trục quang thay đổi theo khoảng cách từ đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm theo hướng trực giao với đường trục quang thì kích thước ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh có thể vẫn không thay đổi. Tương tự, các thấu kính chuẩn trực ngoại vi làm cho ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh. Như vậy, trong khi mỗi biểu đồ đo ngoại vi được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi để cho khoảng cách giữa thấu kính chuẩn trực ngoại vi và biểu đồ đo ngoại vi theo hướng đường trục quang thay đổi theo khoảng cách từ đường trục quang của thấu kính chuẩn trực ngoại vi theo hướng trực giao với đường trục quang thì kích thước ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh có thể vẫn không thay đổi. Vì vậy, khi các nhân tố gây lỗi giảm thì độ chính xác có thể được cải thiện và đáp ứng tần số không gian hoặc một trị số đánh giá hội tụ khác có thể được tính chính xác. Với kết cấu này, vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh hơn với độ chính xác điều chỉnh được cải thiện và năng suất có thể tăng tiếp.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, bộ quang học của thiết bị sản xuất môđun camera có thể bao gồm đế có hình phẳng. Thấu kính chuẩn trực trung tâm có thể được gắn ở phía thứ hai so với phần tâm đế để có đường trục quang vuông góc với

bề mặt đế. Các thấu kính chuẩn trực ngoại vi có thể được gắn ở phía thứ hai so với các phần ngoại vi của đế để có các đường trục quang nghiêng so với bề mặt đế và sao cho vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm nằm ở cùng một vị trí.

Như được mô tả ở trên, khi thấu kính chuẩn trực trung tâm và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi được gắn vào cùng một đế sao cho vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm và vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi nằm ở cùng một vị trí thì bộ quang học có thể được tạo nhỏ gọn.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong thiết bị sản xuất môđun camera, thì biểu đồ đo trung tâm có thể được bố trí ở phía thứ nhất so với phần tâm đế nghiêng so với bề mặt đế và mỗi biểu đồ đo ngoại vi có thể được gắn vào một tương ứng trong số các phần ngoại vi của đế song song với bề mặt đế.

Với kết cấu nêu trên, bộ quang học có thể có cấu trúc đơn giản.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong thiết bị sản xuất môđun camera, thì biểu đồ đo trung tâm có thể có mép tâm đi qua đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và kéo dài theo hướng nghiêng và mỗi biểu đồ đo ngoại vi có thể có mép thứ nhất đi qua đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và kéo dài theo hướng từ phần tâm đế đến một tương ứng trong số các phần ngoại vi của đế và mép thứ hai kéo dài theo hướng giao với mép thứ nhất.

Với kết cấu nêu trên thì đáp ứng tần số không gian hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác so với chênh lệch chiều cao giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh có thể thu được chính xác trong phần tâm và nhiều phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong một lần chụp ảnh, vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh hơn và năng suất có thể tăng tiếp.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, thiết bị sản xuất môđun camera có thể bao gồm nắp được gắn ở phía thứ nhất so với đế để che phía thứ nhất của đế; và nguồn sáng được gắn ở phía thứ nhất so với đế. Mỗi biểu đồ đo trung tâm và biểu đồ đo ngoại vi có thể gồm phần truyền sáng để truyền ánh sáng và phần chắn sáng để chắn ánh sáng. Mặt trong của nắp có thể phản xạ ánh sáng đến từ nguồn sáng và có thể làm cho ánh sáng đến biểu đồ đo trung tâm và các biểu đồ đo ngoại vi. Cũng vậy, nguồn sáng có thể có hình vòng và có thể được bố trí để có đường trục tâm đồng trục với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm.

Với kết cấu nêu trên thì bộ quang học có thể được tạo nhỏ gọn, biểu đồ đo trung tâm và các biểu đồ đo ngoại vi có thể được chiếu sáng đều và ảnh chất lượng tốt của các biểu đồ đo có thể được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, được đề xuất là phương pháp sản xuất môđun camera để sản xuất môđun camera bằng cách điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính kết hợp thấu kính thu và bảng cảm biến mà cảm biến ảnh được tạo kết cấu để biến đổi ảnh được tạo bằng thấu kính thu thành tín hiệu ảnh được gắn vào đó và để ghép với nhau bộ thấu kính và bảng cảm biến với vị trí tương đối đã được điều chỉnh, phương pháp sản xuất môđun camera bao gồm bước chế tạo để chế tạo bộ quang học bao gồm thấu kính chuẩn trực và biểu đồ đo; và bước điều chỉnh vị trí để tạo, bằng cách sử dụng bộ quang học, ảnh biểu đồ đo trên cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực và thấu kính thu và điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến dựa vào tín hiệu ảnh thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo được tạo trên cảm biến ảnh, trong đó bước điều chỉnh vị trí được thực hiện với biểu đồ đo được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực.

Như được mô tả ở trên, khi biểu đồ đo nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực thì chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh mà ảnh biểu đồ đo được tạo trên đó bằng thấu kính thu có thể thay đổi so với khoảng cách từ đường trục quang của thấu kính thu theo hướng trực giao với đường trục quang. Vì

vậy, nhiều ảnh biểu đồ đo mà mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu thay đổi về chiều cao có thể thu được cho nó trong một lần chụp ảnh và vị trí bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh bằng cách thu được, trong một lần chụp ảnh, đáp ứng tần số không gian hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác so với chênh lệch chiều cao giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh. Với kết cấu này thì vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh chóng và năng suất có thể tăng.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, theo phương pháp sản xuất môđun camera, thì bộ quang học có thể bao gồm hệ thống quang trung tâm bao gồm thấu kính chuẩn trực trung tâm và biểu đồ đo trung tâm để tạo ảnh biểu đồ đo trung tâm trong phần tâm của cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu; và ít nhất hai hệ thống quang ngoại vi, mỗi hệ thống này bao gồm thấu kính chuẩn trực ngoại vi và biểu đồ đo ngoại vi để lần lượt tạo ảnh biểu đồ đo ngoại vi trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh qua các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu. Bước điều chỉnh vị trí có thể bao gồm bước điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến dựa vào tín hiệu ảnh trung tâm thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo trong phần tâm của cảm biến ảnh bằng hệ thống quang trung tâm và các tín hiệu ảnh ngoại vi thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi lần lượt được tạo trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh bằng các hệ thống quang ngoại vi. Bước điều chỉnh vị trí có thể được thực hiện với biểu đồ đo trung tâm được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và với các biểu đồ đo ngoại vi, mỗi biểu đồ này được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi.

Như được mô tả ở trên, bước điều chỉnh vị trí được thực hiện bằng cách tạo ảnh biểu đồ đo trung tâm trong phần tâm của cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu và tạo ảnh biểu đồ đo ngoại vi trong các phần ngoại vi của cảm

biến ảnh qua nhiều thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu. Như vậy, nhiều ảnh biểu đồ đo mà mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu thay đổi về chiều cao có thể thu được cho nó trong phần tâm và nhiều phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong một lần chụp ảnh và đáp ứng tần số không gian hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác so với chênh lệch chiều cao giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh có thể thu được trong phần tâm và nhiều phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong một lần chụp ảnh. Cũng vậy, việc điều chỉnh bộ thấu kính và bảng cảm biến theo hướng chiều cao và theo hướng nghiêng có thể được thực hiện đồng thời dựa vào đáp ứng tần số không gian thu được hoặc đặc tính thay đổi trị số đánh giá hội tụ khác, vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến có thể được điều chỉnh nhanh hơn và năng suất có thể tăng tiếp.

Hiệu quả có lợi của sáng chế.

Thiết bị sản xuất môđun camera theo sáng chế cho phép điều chỉnh nhanh chóng vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến và tăng năng suất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ từ phía bên của thiết bị sản xuất môđun camera theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh minh họa đế và bộ trung tâm của thiết bị sản xuất môđun camera theo phương án mà từ đó nắp và nguồn sáng của bộ quang học đã được lấy ra.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh minh họa cấu trúc của hệ thống quang trung tâm và các hệ thống quang ngoại vi của bộ quang học của thiết bị sản xuất môđun camera theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ bằng minh họa mô hình của biểu đồ đo trung tâm.

Fig.5 là hình vẽ bằng minh họa mô hình của biểu đồ đo ngoại vi.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh minh họa môđun camera được lắp ráp bằng thiết bị sản xuất môđun camera theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang lấy theo đường A-A trên Fig.2 và minh họa vận hành của thiết bị sản xuất môđun camera theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ bằng minh họa ảnh biểu đồ đo trung tâm và ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh.

Fig.9 bao gồm sơ đồ quang trình chung (a) của hệ thống quang trung tâm của thiết bị sản xuất môđun camera theo phương án của sáng chế và sơ đồ quang trình chi tiết riêng phần (b) của phần gần mặt phẳng chụp ảnh.

Fig.10 là hình vẽ bằng phóng to của ảnh biểu đồ đo trung tâm được minh họa trên Fig.8.

Fig.11 là đồ thị minh họa thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với vị trí của các điểm đo của biểu đồ đo trung tâm được minh họa trên Fig.10.

Fig.12 bao gồm sơ đồ quang trình chung (a) của hệ thống quang ngoại vi của thiết bị sản xuất môđun camera theo phương án của sáng chế và sơ đồ quang trình chi tiết riêng phần (b) của phần gần mặt phẳng chụp ảnh.

Fig.13 là hình vẽ bằng phóng to của ảnh biểu đồ đo ngoại vi được minh họa trên Fig.8.

Fig.14 là đồ thị minh họa thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với vị trí của các điểm đo của biểu đồ đo ngoại vi được minh họa trên Fig.13.

Fig.15 là đồ thị minh họa thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh trong phần tâm và các phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong trường hợp trong đó mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh bị lệch về chiều cao và nghiêng so với nhau.

Fig.16 là đồ thị minh họa thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh trong phần tâm và các phần ngoại vi của cảm biến ảnh trong trường

hợp trong đó mặt phẳng tạo ảnh của thấu kính thu và mặt phẳng chụp ảnh của cảm biến ảnh được điều chỉnh để gần như ngang bằng với nhau.

Fig.17 là hình vẽ phối cảnh minh họa cấu trúc dạng sơ đồ của thiết bị sản xuất môđun camera theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ phối cảnh minh họa cấu trúc của bộ quang học trung tâm hoặc bộ quang học ngoại vi được sử dụng trong thiết bị sản xuất môđun camera được minh họa trên Fig.17.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ. Trước tiên, dựa vào Fig.1 đến Fig.6, cấu trúc của thiết bị sản xuất môđun camera 100 sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị sản xuất môđun camera 100 được tạo kết cấu để sản xuất môđun camera 50 bằng cách ghép với nhau bộ thấu kính 40 kết hợp thấu kính thu 41 và bảng cảm biến 51 mà cảm biến ảnh 52 được gắnvào đó. Thiết bị sản xuất môđun camera 100 bao gồm bộ quang học 10, tay robot 45 để đỡ bộ thấu kính 40, bệ 55 để đỡ bảng cảm biến 51 trên mặt trên của nó, bộ dẫn động sáu độ tự do 56 để dịch chuyển vị trí bệ 55 với sáu độ tự do và bộ điều khiển 57 để điều khiển bộ dẫn động sáu độ tự do 56. Theo phương án này, tay robot 45 là giá đỡ bộ thấu kính, bệ 55 là giá đỡ bảng cảm biến và bộ dẫn động sáu độ tự do 56 cơ cấu dịch chuyển. Trong phần mô tả dưới đây, hướng nghiêng mà biểu đồ đo trung tâm 32 của bộ quang học 10 nghiêng so với nó được gọi là hướng x, hướng trực giao với hướng x trong mặt phẳng nằm ngang được gọi là hướng y và hướng thẳng đứng được gọi là hướng z. Phía dương (+) theo hướng z là phía trên và phía âm (-) theo hướng z là phía dưới. Phía trên (ở trên) tương ứng với phía thứ nhất và phía dưới (ở dưới) tương ứng với phía thứ hai.

Bộ quang học 10 bao gồm đế 11, bộ trung tâm 20 gắn vào đế 11, nguồn sáng 36 có hình vòng và gắn vào mặt trên 13 của đế 11 và nắp 37 gắn trên đế 11.

Như được minh họa trên Fig.2, đế 11 là chi tiết có hình tứ giác phẳng và phần tâm đế 11 có lỗ xuyên 12 trong đó bộ trung tâm 20 được gắn. Cũng vậy, mỗi phần ngoại vi 17 nằm giữa phần tâm và bốn góc đế 11 có rãnh 15. Như được minh họa trên Fig.1, lỗ xuyên 16 được tạo dưới rãnh 15; lỗ xuyên 16 xuyên từ đáy rãnh 15 đến mặt dưới 14 của đế 11. Mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 sẽ được mô tả dưới đây được gắn vào mặt trên của một tương ứng trong số các rãnh 15.

Như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, bộ trung tâm 20 bao gồm phần hình trụ trên 21 và khối gắn thấu kính dưới 26. Phần hình trụ 21 có hình trụ mà mặt trên của nó là mặt dốc xiên 23. Biểu đồ đo trung tâm 32 mà nó sẽ được mô tả dưới đây được lắp trên mặt dốc xiên 23 bằng hai chi tiết đệm 24 và phụ kiện lắp 25.

Khối gắn thấu kính 26 thường có dạng cột hình trụ có đường kính ngoài lớn hơn phần hình trụ 21. Lỗ 22 có đường trục tâm kéo dài theo hướng thẳng đứng được tạo ở tâm khối gắn thấu kính 26; lỗ 22 thông với bên trong phần hình trụ 21. Cũng vậy, khối gắn thấu kính 26 còn có bốn lỗ 28, mỗi lỗ này có đường trục tâm kéo dài theo hướng nghiêng so với đường trục tâm của lỗ 22.

Thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 được gắn vào lỗ 22 và mỗi thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được gắn vào một tương ứng trong số các lỗ 28. Như được minh họa trên Fig.3, thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 có đường trục quang 31a và điểm hội tụ 31f và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33, mỗi thấu kính này có đường trục quang 33a và điểm hội tụ 33f được gắn vào lỗ 22 và 28 theo cách sao cho đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và đường trục quang 33a của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 giao với nhau ở điểm đơn 29 và sao cho điểm hội tụ 31f và 33f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 nằm ở điểm đơn 29. Như vậy, thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được gắn vào khối gắn thấu kính 26 sao cho điểm hội tụ 31f và 33f nằm ở cùng một vị trí.

Như được minh họa trên Fig.1, bộ trung tâm 20 được gắn vào đế 11 bằng cách lắp phần hình trụ 21 vào lỗ xuyên 12 nằm trong phần tâm đế 11 để đưa mặt đầu trên 27

của khối gắn thấu kính 26 tiếp xúc với mặt dưới 14 của đế 11; sau đó, thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 được gắn dưới phần tâm đế 11 để làm cho đường trục quang 31a vuông góc với mặt dưới 14 là mặt dưới của đế 11 và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được gắn dưới đế 11 để có mỗi đường trục quang 33a nghiêng so với mặt dưới 14 của đế 11.

Khi biểu đồ đo trung tâm 32 được gắn để đặt mặt dưới của nó 32a trên mặt dốc xiên 23 của phần hình trụ 21 của bộ trung tâm 20, như được minh họa trên Fig.3, thì biểu đồ đo trung tâm 32 được bố trí nghiêng so với mặt dưới 14 của đế 11. Trong khi đó, thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 được gắn vào đế 11 để có đường trục quang 31a vuông góc với mặt dưới 14 của đế 11. Như vậy, biểu đồ đo trung tâm 32 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31.

Cũng vậy, mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 được gắn với một tương ứng trong số các rãnh 15 của đế 11 để đặt mặt dưới của nó 34a song song với mặt dưới 14 của đế 11. Trong khi đó, các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được gắn vào đế 11 để làm cho các đường trục quang 33a nghiêng so với mặt dưới 14 của đế 11. Như vậy, mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 33a của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33.

Như được minh họa trên Fig.3, thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và biểu đồ đo trung tâm 32 tạo thành hệ thống quang trung tâm 30 và bốn thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 và bốn biểu đồ đo ngoại vi 34 tạo thành bốn hệ thống quang ngoại vi 35. Trong phần mô tả dưới đây, hướng kéo dài từ phần tâm đế 11 đến phần ngoại vi 17 trên bề mặt các biểu đồ đo ngoại vi 34 theo đường trục quang 33a của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được gọi là R1, R2, R3 và R4 và hướng trực giao với R1, R2, R3 và R4 trên bề mặt các biểu đồ đo ngoại vi 34 được gọi là S1, S2, S3 và S4.

Fig.4 là hình vẽ bằng minh họa mô hình biểu đồ đo trung tâm 32. Biểu đồ đo trung tâm 32 bao gồm tấm hủy tinh trong suốt để truyền ánh sáng và trên bề mặt của nó, phần chắn sáng 32s để chắn ánh sáng. Một nửa biểu đồ đo trung tâm 32 nằm ở phía

dương (+) theo hướng y là phần truyền sáng 32t để truyền ánh sáng và một nửa biểu đồ đo trung tâm 32 nằm ở phía âm (-) theo hướng y là phần chắn sáng 32s để không truyền ánh sáng. Phần chắn sáng 32s có thể được tạo bằng cách, ví dụ, dán lớp crôm đen, một số phần của lớp này bị ăn mòn sau đó để tạo ra phần truyền sáng 32t hoặc có thể được tạo bằng cách dán lớp phủ đen. Mép tâm 32e kéo dài theo hướng x được tạo giữa phần truyền sáng 32t và phần chắn sáng 32s.

Như được minh họa trên Fig.3, biểu đồ đo trung tâm 32 được gắn vào mặt dốc 23 của phần hình trụ 21 để đặt đầu xa 32f ở phía trên theo hướng nghiêng và đầu gần 32n ở phía dưới theo hướng nghiêng sao cho đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 đi qua vị trí tâm 32i nằm ở tâm theo hướng x. Như vậy, khi biểu đồ đo trung tâm 32 được gắn vào bộ trung tâm 20, như được minh họa trên Fig.4, thì mép tâm 32e đi qua đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và kéo dài theo hướng nghiêng.

Như được minh họa trên Fig.5, mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 bao gồm các phần truyền sáng hình tam giác 34t và các phần chắn sáng hình tam giác 34s được bố trí luân phiên liền kề nhau theo hướng R1, R2, R3 hoặc R4 và hướng trực giao của nó S1, S2, S3 hoặc S4. Phần chắn sáng 34s có thể được tạo bằng cách, ví dụ, dán lớp crôm đen, một số phần của lớp này bị ăn mòn sau đó để tạo ra phần truyền sáng 34t hoặc có thể được tạo bằng cách dán lớp phủ đen. Mép thứ nhất 34e1 kéo dài theo hướng R1, R2, R3 hoặc R4 được tạo giữa phần chắn sáng hình tam giác 34s và phần truyền sáng hình tam giác 34t được bố trí liền kề nhau ở hai phía đối diện của đường trục R1, R2, R3 hoặc R4. Cũng vậy, mép thứ hai 34e2 kéo dài theo hướng S1, S2, S3 hoặc S4 được tạo giữa phần chắn sáng hình tam giác 34s và phần truyền sáng hình tam giác 34t liền kề nhau theo hướng R1, R2, R3 hoặc R4. Cũng vậy, mép thứ ba 34e3 được tạo ở phía phần truyền sáng hình tam giác 34t nghiêng 45 độ so với R1, R2, R3 hoặc R4.

Như được minh họa trên Fig.3, mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 được gắn với một tương ứng trong số các phần ngoại vi 17 của đế 11 để đặt đầu phía dương (+) R1, R2, R3 và R4 xa khỏi phần tâm đế 11 và R1, R2, R3 và R4 đầu phía âm (-) gần hơn với

phần tâm đế 11 sao cho đường trục quang 33a của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 đi qua mỗi vị trí tâm 34i nằm ở tâm theo hướng R1, R2, R3 hoặc R4. Khi biểu đồ đo ngoại vi 34 được gắn vào các phần ngoại vi 17 của đế 11 thì đầu phía dương (+) R1, R2, R3 và R4 xa khỏi phần tâm đế 11 tạo thành các đầu xa 34f ở khoảng cách lớn hơn từ các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 theo đường trục quang 33a và đầu phía âm (-) R1, R2, R3 và R4 gần hơn với phần tâm đế 11 tạo thành các đầu gần 34n ở khoảng cách nhỏ hơn từ các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 theo đường trục quang 33a.

Như vậy, khi các biểu đồ đo ngoại vi 34 được gắn vào đế 11, như được minh họa trên Fig.5, thì mép thứ nhất 34e1 đi qua đường trục quang 33a của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 và kéo dài theo hướng từ phần tâm đế 11 đến một tương ứng trong số các phần ngoại vi 17 của đế 11 và mép thứ hai 34e2 và mép thứ ba 34e3 kéo dài theo hướng giao với các mép thứ nhất 34e1.

Như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, nguồn sáng 36 được gắn vào mặt trên 13 của đế 11. Nguồn sáng 36 có hình vòng và được gắn vào đế 11 để có đường trục tâm đồng trục với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31. Nguồn sáng 36 có thể bao gồm, ví dụ, nhiều LED được bố trí theo hình dạng của vòng. Cũng vậy, nguồn sáng 36 có thể có hình vòng lục giác hoặc vòng bát giác.

Nắp 37 để che mặt trên 13 của đế 11 và phần hình trụ 21 của bộ trung tâm 20 nhô lên từ mặt trên 13 của đế 11 được gắn ở trên mặt trên 13 của đế 11. Nắp 37 có mặt trong có màu trắng và có khả năng phản xạ; mặt trong của nắp 37 phản xạ ánh sáng phát lên trên từ nguồn sáng 36 và làm cho ánh sáng đến biểu đồ đo trung tâm 32 từ bên trên. Mặt trong của nắp 37 cũng làm cho ánh sáng phản xạ đến các biểu đồ đo ngoại vi 34. Với kết cấu này thì biểu đồ đo trung tâm 32 và bốn biểu đồ đo ngoại vi 34 đều có thể được chiếu sáng đều.

Như được minh họa trên Fig.6, môđun camera 50 bao gồm bộ thấu kính 40 kết hợp thấu kính thu 41 và bảng cảm biến 51 mà cảm biến ảnh 52 được gắn vào đó, bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51 được ghép với nhau bằng keo dán hóa rắn bằng tia cực tím.

Thấu kính thu 41 được kết hợp trong bộ thấu kính 40 có, trên mặt trên của nó, con ngươi vào 42 là khu vực mà ánh sáng đến từ thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 đến đó.

Cảm biến ảnh 52 biến đổi ảnh được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53 bằng thấu kính thu 41 thành tín hiệu ảnh điện. Cực xuất 54 để xuất tín hiệu ảnh đến từ cảm biến ảnh 52 được gắn vào bảng cảm biến 51. Cực xuất 54 nối với bộ điều khiển 57 và tín hiệu ảnh được xuất từ cảm biến ảnh 52 được nhập vào bộ điều khiển 57.

Như được minh họa trên Fig.1, bộ dẫn động sáu độ tự do 56 gắn trên cột chống 110, bệ 55 gắn trên bộ dẫn động sáu độ tự do 56 và đỡ bảng cảm biến 51 trên mặt trên của nó và tay robot 45 được bố trí trên bệ 55 và dưới bộ quang học 10 và đỡ bộ thấu kính 40 được bố trí dưới bộ quang học 10. Bộ quang học 10 được gắn vào cột chống 110 bằng khung không được minh họa.

Bộ dẫn động sáu độ tự do 56 bao gồm trong đó sáu động cơ bước và điều khiển sáu động cơ bước này dịch chuyển bệ 55 gắn trên bộ dẫn động sáu độ tự do 56 với sáu độ tự do; nghĩa là, theo hướng x, theo hướng y, theo hướng z, xung quanh đường trục x, xung quanh đường trục y và xung quanh đường trục z. Bộ dẫn động sáu độ tự do 56 nối với bộ điều khiển 57 và sáu động cơ bước vận hành theo lệnh từ bộ điều khiển 57. Cần lưu ý là sáng chế không bị giới hạn ở động cơ bước và bệ 55 có thể cũng được dẫn động bằng động cơ trợ lực.

Bệ 55 bao gồm giá đỡ không được minh họa để đỡ bảng cảm biến 51 trên mặt trên của nó và đỡ bảng cảm biến 51 trên mặt trên của nó. Cần lưu ý là bệ 55 có thể tạo ra chân không và hút bảng cảm biến 51 trên mặt trên của nó.

Tay robot 45 bao gồm mâm cặp 46 để đỡ bộ thấu kính 40 bằng cách kẹp nó ở mũi của nó. Tay robot 45 dịch chuyển theo hướng x, y và z cùng với mâm cặp 46 bằng bộ dẫn động không được minh họa. Tay robot 45 vận hành mâm cặp 46 ở mũi của nó trong chỗ chứa bộ thấu kính 40 để nhặt bộ thấu kính 40 bằng cách kẹp nó, dịch chuyển bộ thấu kính 40 đến bên trên bảng cảm biến 51 được đỡ trên bệ 55 và đỡ bộ thấu kính 40 ở vị trí bên trên bảng cảm biến 51.

Bộ điều khiển 57 là một máy tính bao gồm trong đó CPU 58 để thực hiện việc xử lý thông tin và bộ nhớ 59 để lưu trữ, ví dụ, chương trình hoặc dữ liệu vận hành. Bộ dẫn động sáu độ tự do 56, tay robot 45 và nguồn sáng 36 được nối với bộ điều khiển 57 và vận hành theo lệnh từ bộ điều khiển 57. Cũng vậy, cảm biến ảnh 52 cũng nối với bộ điều khiển 57 và tín hiệu ảnh được xuất từ cảm biến ảnh 52 sẽ được nhập vào bộ điều khiển 57.

Bộ điều khiển 57 điều khiển tay robot 45 đỡ bộ thấu kính 40 ở một vị trí định trước bên trên bảng cảm biến 51 và điều khiển bộ dẫn động sáu độ tự do 56 điều chỉnh vị trí của mặt trên của bệ 55 theo hướng x, theo hướng y, theo hướng z, xung quanh đường trục x, xung quanh đường trục y và xung quanh đường trục z để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51 theo hướng x, theo hướng y, theo hướng z, xung quanh đường trục x, xung quanh đường trục y và xung quanh đường trục z.

Trên Fig.7 đến Fig.16, vận hành của thiết bị sản xuất môđun camera 100 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.7, trước tiên, bảng cảm biến 51 được đặt trên mặt trên của bệ 55 và bảng cảm biến 51 được đỡ trên mặt trên của bệ 55. Keo dán hóa rắn bằng tia cực tím được đưa lên trước ở phần bảng cảm biến 51 trong đó nó được ghép với bộ thấu kính 40.

Bộ điều khiển 57 điều khiển tay robot 45 nhặt bộ thấu kính 40 ở chỗ chứa và dịch chuyển bộ thấu kính 40 đến bên trên bảng cảm biến 51 được đỡ trên mặt trên của bệ 55. Bộ điều khiển 57 điều khiển tay robot 45 đỡ bộ thấu kính 40 ở vị trí trong đó thấu kính thu 41 có đường trục quang 41a đồng trục với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và trong đó vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41 trùng khít với điểm đơn 29 mà điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và điểm hội tụs 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 nằm ở đó.

Sau đó, bộ điều khiển 57 điều khiển bộ dẫn động sáu độ tự do 56 vận hành để thiết đặt vị trí của mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 cần nằm ở một vị trí

ban đầu định trước. Vị trí ban đầu định trước này có thể, ví dụ, là vị trí kích thước thiết kế.

Sau đó, bộ điều khiển 57 điều khiển nguồn sáng 36 phát ánh sáng. Ánh sáng này phát từ mặt trên của nguồn sáng 36 và sau đó, như được minh họa bằng các mũi tên 38 trên Fig.7, ánh sáng được phản xạ bởi mặt trong của nắp 37 đến biểu đồ đo trung tâm 32 và các biểu đồ đo ngoại vi 34. Ánh sáng đến biểu đồ đo trung tâm 32 của hệ thống quang trung tâm 30 đi qua thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 đến thấu kính thu 41 qua con ngươi vào 42 để đến phần tâm của cảm biến ảnh 52 và như được minh họa trên Fig.8, ảnh 81 của biểu đồ đo trung tâm 32 được tạo trong phần tâm của mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52. Ảnh 81 bao gồm ảnh bán cầu màu trắng 82 được tạo khi ánh sáng truyền qua phần truyền sáng 32t của biểu đồ đo trung tâm 32, ảnh màu đen 83 được tạo khi ánh sáng bị chắn bằng phần chắn sáng 32s của biểu đồ đo trung tâm 32 và ảnh 84 là ranh giới giữa ảnh bán cầu màu trắng 82 và ảnh màu đen 83. Ảnh 84 là ảnh của mép tâm 32e trong biểu đồ đo trung tâm.

Cũng vậy, ánh sáng đến các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 của bốn hệ thống quang ngoại vi 35 đi qua các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 đến thấu kính thu 41 qua con ngươi vào 42 để đến bốn phần ngoại vi của cảm biến ảnh 52 và như được minh họa trên Fig.8, ảnh 91 của các biểu đồ đo ngoại vi 34 được tạo trong bốn phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52. Ảnh 91 bao gồm ảnh tam giác màu trắng 92 được tạo khi ánh sáng truyền qua phần truyền sáng 34t của các biểu đồ đo ngoại vi 34, ảnh màu đen 93 được tạo khi ánh sáng bị chắn bằng phần chắn sáng 34s của các biểu đồ đo ngoại vi 34 và ảnh 94, 95 và 96 là các ranh giới giữa các ảnh màu trắng 92 và ảnh màu đen 93. Ảnh 94, 95 và 96 là ảnh của mép thứ nhất 34e1, mép thứ hai 34e2 và mép thứ ba 34e3 của các biểu đồ đo ngoại vi 34.

Các chi tiết của hệ thống quang trung tâm 30 và các chi tiết của ảnh 81 được tạo trong phần tâm của mặt phẳng chụp ảnh 53 bằng hệ thống quang trung tâm 30 sẽ được mô tả dưới đây.

Như được minh họa trên Fig.9(a), thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 có điểm hội tụ của nó 31f ở phía mà thấu kính thu 41 nằm ở đó. Bộ thấu kính 40 được đỡ ở vị trí trong đó điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 trùng khít với vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41. Với kết cấu này thì thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và thấu kính thu 41 tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo trung tâm. Tia chính truyền qua biểu đồ đo trung tâm 32 hội tụ ở điểm hội tụ 31f qua thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 đến thấu kính thu 41 qua con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41 và ảnh tương ứng với mô hình biểu đồ đo trung tâm 32 được tạo trên mặt phẳng tạo ảnh 65 như được minh họa trên Fig.9(b).

Tia truyền qua vị trí tâm 32i của biểu đồ đo trung tâm 32 mà đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 đi qua đó đi theo quang trình 61 như được minh họa bằng đường liền trên Fig.9(a) và Fig.9(b) và ảnh tương ứng với mô hình vị trí tâm 32i được tạo trong phần tâm của mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 65i nằm gần đường trục quang 31a.

Trong khi đó, khi biểu đồ đo trung tâm 32 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 thì tia truyền qua đầu xa 32f của biểu đồ đo trung tâm 32 đi theo quang trình 62 như được minh họa bằng đường gạch-gạch trên Fig.9(a) và Fig.9(b) và ảnh tương ứng với mô hình đầu xa 32f được tạo trên mặt phẳng tạo ảnh trên 65n nằm trên mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 65i, ở vị trí lệch $-\Delta X$ so với đường trục quang 31a theo hướng x trực giao với đường trục quang 31a.

Cũng vậy, tia truyền qua đầu gần 32n của biểu đồ đo trung tâm 32 đi theo quang trình 63 như được minh họa bằng đường chấm-gạch ngắn và dài luân phiên trên Fig.9(a) và Fig.9(b) và ảnh tương ứng với mô hình đầu gần 32n được tạo trên mặt phẳng tạo ảnh dưới 65f nằm dưới mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 65i, ở vị trí lệch $+\Delta X$ so với đường trục quang 31a theo hướng x trực giao với đường trục quang 31a.

Như vậy, khi chiều cao của bảng cảm biến 51 được điều chỉnh bằng bộ dẫn động sáu độ tự do 56 để đặt mặt phẳng chụp ảnh 53 ở chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh

tham chiếu 65i, như được minh họa trong phần tâm trên Fig.10, thì ảnh sắc nét không bị nhòe 84i tương ứng với mép tâm 32e ở vị trí tâm 32i của biểu đồ đo trung tâm 32 sẽ được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53 và ảnh bị nhòe 84f và 84n tương ứng với mép tâm 32e ở đầu xa 32f và ở đầu gần 32n sẽ được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53.

Ảnh 81 của biểu đồ đo trung tâm 32 được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53 như được minh họa trên Fig.10 được biến đổi thành tín hiệu ảnh trung tâm bằng cảm biến ảnh 52 và tín hiệu ảnh trung tâm được nhập vào bộ điều khiển 57. Bộ điều khiển 57 thiết đặt các điểm đo 85 trong ảnh của phần tương ứng với mép tâm 32e ở các khoảng định trước theo hướng x như được minh họa trên Fig.10. Sau đó, bộ điều khiển 57 tính trị số đánh giá hội tụ để đánh giá có hay không đạt được độ hội tụ ở mỗi điểm đo 85. Theo phương án được minh họa, đáp ứng tần số không gian được dùng làm trị số đánh giá hội tụ nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này; ví dụ, trị số đánh giá hội tụ tương phản hoặc khác nữa cũng có thể được sử dụng.

Bộ điều khiển 57 sử dụng đáp ứng tần số không gian được tính cho mỗi điểm đo 85 để tạo ra phần tâm qua đồ thị tiêu điểm như được minh họa trên Fig.11, phần tâm qua đồ thị tiêu điểm bao gồm đường "a" biểu diễn thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với vị trí của các điểm đo 85 theo hướng x trong phần tâm của mặt phẳng chụp ảnh 53.

Như được mô tả ở trên, khi biểu đồ đo trung tâm 32 của hệ thống quang trung tâm 30 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 thì chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh 65 mà ảnh biểu đồ đo trung tâm 32 được tạo trên đó bằng thấu kính thu 41 thay đổi so với khoảng cách từ đường trục quang 41a của thấu kính thu 41 theo hướng trực giao với đường trục quang 41a; cụ thể là, mặt phẳng tạo ảnh trên 65n, mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 65i và mặt phẳng tạo ảnh dưới 65f. Vì vậy, nhiều ảnh 81 của biểu đồ đo trung tâm 32 mà mặt phẳng tạo ảnh 65 của thấu kính thu 41 thay đổi về chiều cao có thể thu được cho nó trong một lần chụp ảnh và phần tâm qua đồ thị tiêu điểm như được minh họa trên Fig.11 có thể được tạo ra trong một lần chụp ảnh.

Các chi tiết của các hệ thống quang ngoại vi 35 và các chi tiết của ảnh 91 được tạo trong các phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53 bằng các hệ thống quang ngoại vi 35 sẽ được mô tả dưới đây.

Tương tự hệ thống quang trung tâm 30, thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 của các hệ thống quang ngoại vi 35 có điểm hội tụ của chúng 33f ở phía mà thấu kính thu 41 nằm ở đó; điểm hội tụ 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 trùng khí với vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41; và mỗi thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 và thấu kính thu 41 tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo ngoại vi. Tia chính truyền qua các biểu đồ đo ngoại vi tương ứng 34 như được minh họa trên Fig.12(a) hội tụ ở điểm hội tụ 33f qua thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 để đến thấu kính thu 41 qua con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41 và ảnh tương ứng với mô hình của biểu đồ đo ngoại vi 34 được tạo trên mặt phẳng tạo ảnh 75 như được minh họa trên Fig.12(b).

Tia truyền qua vị trí tâm 34i của biểu đồ đo ngoại vi 34 mà đường trục quang 33a của thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 đi qua đó đi theo quang trình 71 như được minh họa bằng đường liền trên Fig.12(a) và Fig.12(b) và ảnh tương ứng với mô hình vị trí tâm 34i được tạo trên mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 75i.

Mặt khác, khi biểu đồ đo ngoại vi 34 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 33a của thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 thì tia truyền qua đầu xa 34f của biểu đồ đo ngoại vi 34 đi theo quang trình 72 như được minh họa bằng đường gạch-gạch trên Fig.12(a) và Fig.12(b) và ảnh tương ứng với mô hình đầu xa 32f được tạo trên mặt phẳng tạo ảnh trên 75n nằm trên mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 75i, ở vị trí lệch $+\Delta R$ đến phần ngoại vi từ vị trí trong đó ảnh tương ứng với mô hình vị trí tâm 34i được tạo.

Cũng vậy, tia truyền qua đầu gần 34n của biểu đồ đo ngoại vi 34 đi theo quang trình 73 như được minh họa bằng đường chấm-gạch ngắn và dài luân phiên trên Fig.12(a) và Fig.12(b) và ảnh tương ứng với mô hình đầu gần 34n được tạo trên mặt

phẳng tạo ảnh dưới 75f nằm dưới mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 75i, ở vị trí lệch -ΔR đến phần tâm từ vị trí trong đó ảnh tương ứng với mô hình vị trí tâm 34i được tạo.

Như vậy, khi chiều cao của bảng cảm biến 51 được điều chỉnh bằng bộ dẫn động sáu độ tự do 56 để đặt mặt phẳng chụp ảnh 53 ở chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 75i, như được minh họa trên Fig.13, thì ảnh sắc nét không bị nhòe 94i tương ứng với mép thứ nhất 34e1 nằm gần vị trí tâm 34i được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53 trong phần ngoại vi và ảnh bị nhòe 94f và 94n tương ứng với mép thứ nhất 34e1 ở đầu xa 32f và ở đầu gần 32n được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53.

Như được minh họa trên Fig.13, bộ điều khiển 57 thiết đặt điểm đo 97 trong ảnh 94, 95 và 96 của các phần tương ứng với mép thứ nhất 34e1, mép thứ hai 34e2 và mép thứ ba 34e3 ở các khoảng định trước theo hướng R1. Sau đó, bộ điều khiển 57 tính đáp ứng tần số không gian cho mỗi điểm đo 97 để tạo ra đường "b1", như được minh họa trên Fig.14, biểu diễn thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với vị trí của các điểm đo 97 theo hướng R1 trong phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53. Tương tự, bộ điều khiển 57 tạo ra phần ngoại vi qua đồ thị tiêu điểm cho các phần ngoại vi kéo dài theo hướng R2, R3 và R4 còn lại. Phần ngoại vi qua đồ thị tiêu điểm bao gồm đường "b1", "b2", "b3" và "b4" cho hướng R1, R2, R3 và R4 như được minh họa trên Fig.14 được tạo ra sau đó.

Tương tự hệ thống quang trung tâm 30, khi mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 của các hệ thống quang ngoại vi 35 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 33a của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 thì chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh 75 mà ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi 34 được tạo trên đó bằng thấu kính thu 41 thay đổi so với khoảng cách từ đường trục quang 41a của thấu kính thu 41 theo hướng trực giao với đường trục quang 41a; cụ thể là, mặt phẳng tạo ảnh trên 75n, mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu 75i và mặt phẳng tạo ảnh dưới 75f. Vì vậy, ảnh 91 của các biểu đồ đo ngoại vi 34 mà mặt phẳng tạo ảnh 75 của thấu kính thu 41 thay đổi về chiều cao có thể thu được cho nó trong một lần chụp ảnh và

phần ngoại vi qua đồ thị tiêu điểm như được minh họa trên Fig.14 có thể được tạo ra trong một lần chụp ảnh.

Bộ điều khiển 57 biến đổi đường "a" được minh họa trên Fig.11 thành đường "c" được minh họa trên Fig.15(a) bằng cách sử dụng phần tâm qua đồ thị tiêu điểm được minh họa trên Fig.11 và tương quan giữa chiều cao của mặt phẳng tạo ảnh 65 và khoảng cách theo hướng x được minh họa trên Fig.9(b). Đường "c" biểu diễn thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh 65 của thấu kính thu 41 và mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 trong phần tâm. Cũng vậy, bộ điều khiển 57 biến đổi tương tự đường "b1", "b2", "b3" và "b4" được minh họa trên Fig.14 thành đường "d1", "d2", "d3" và "d4" được minh họa trên Fig.15(a). Đường "d1", "d2", "d3" và "d4" biểu diễn thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh 75 của thấu kính thu 41 và mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 trong các phần ngoại vi.

Trên Fig.15(a), đáp ứng tần số không gian được biểu diễn bằng đường "c" có trị số đỉnh với chênh lệch chiều cao ΔH1. Khi ΔH1 là trị số âm thì có thể xác định được là phần tâm của mặt phẳng chụp ảnh 53 thấp hơn mặt phẳng tạo ảnh 65 của thấu kính thu 41 ΔH1 như được minh họa trên Fig.15(b). Cũng vậy, khi đáp ứng tần số không gian được biểu diễn bằng đường "d1" và "d3" có trị số đỉnh với chênh lệch chiều cao ΔH1 thì có thể xác định được là phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53 theo hướng R1 và R3 thấp hơn mặt phẳng tạo ảnh 75 của thấu kính thu 41 ΔH1. Tương tự, khi đáp ứng tần số không gian được biểu diễn bằng đường "d2" và "d4" có đỉnh với chênh lệch chiều cao ΔH3 và ΔH2 một cách tương ứng thì có thể xác định được là phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53 theo hướng R2 và R4 thấp hơn mặt phẳng tạo ảnh 75 của thấu kính thu 41 ΔH3 và ΔH2 một cách tương ứng.

Theo phương án nêu trên, mặt phẳng tạo ảnh 65 và 75 của thấu kính thu 41 là ngang bằng nhau. Khi trị số tuyệt đối của ΔH3 > trị số tuyệt đối của ΔH1 > trị số tuyệt đối của ΔH2 như được minh họa trên Fig.15(b) thì có thể thấy là mặt phẳng chụp ảnh 53 nghiêng như được minh họa trên Fig.15(b); nghĩa là, phần tâm của mặt phẳng chụp

ảnh 53 thấp hơn mặt phẳng tạo ảnh 65 và 75 của thấu kính thu 41 chiều cao ΔH1 và phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53 theo hướng R2 thấp hơn phần ngoại vi của mặt phẳng chụp ảnh 53 theo hướng R4.

Bộ điều khiển 57 điều khiển bộ dẫn động sáu độ tự do 56 vận hành theo cách nâng cao một chút mặt phẳng chụp ảnh 53 và khử độ nghiêng giữa hướng R2 và R4 dựa vào dữ liệu được minh họa trên Fig.15(a) và Fig.15(b).

Khi vận hành nêu trên làm cho mặt phẳng chụp ảnh 53 gần như ngang bằng với mặt phẳng tạo ảnh 65 và 75 của thấu kính thu 41 như được minh họa trên Fig.16(b) thì tất cả các đường "c", "d1", "d2", "d3" và "d4" đều có trị số đỉnh ở các vị trí trong đó chênh lệch chiều cao ΔH bằng zero như được minh họa trên Fig.16(a).

Như được mô tả ở trên, sau khi mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 và mặt phẳng tạo ảnh 65 và 75 của thấu kính thu 41 được chỉnh gần như ngang bằng với nhau, trong khi trạng thái này được duy trì, thì bộ điều khiển 57 điều khiển thiết bị phát bức xạ cực tím không được minh họa phát bức xạ cực tím vào keo dán để hóa rắn keo dán. Việc lắp ráp môđun camera 50 được hoàn thành bằng cách ghép với nhau bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51 theo cách này.

Như được mô tả ở trên, bộ điều khiển 57 của thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa nhận, từ cảm biến ảnh 52, ảnh 81 của biểu đồ đo trung tâm 32 và ảnh 91 của các biểu đồ đo ngoại vi 34 mà đối với chúng mặt phẳng tạo ảnh 65 hoặc 75 của thấu kính thu 41 thay đổi về chiều cao, trong một lần chụp ảnh ở dạng tín hiệu ảnh trung tâm và các tín hiệu ảnh ngoại vi một cách tương ứng. Sau đó, phần tâm qua đồ thị tiêu điểm được minh họa trên Fig.11 và phần ngoại vi qua đồ thị tiêu điểm được minh họa trên Fig.14 được tạo ra và các đường cong được minh họa trên Fig.15 biểu diễn thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh 65 hoặc 75 của thấu kính thu 41 và mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 được tạo ra để cho chiều cao và độ nghiêng của mặt phẳng chụp ảnh 53 có thể được điều chỉnh. Như được mô tả ở trên, thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa thu được, trong một lần chụp ảnh, đặc tính

thay đổi đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh 65 hoặc 75 của thấu kính thu 41 và mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 trong phần tâm và các phần ngoại vi của cảm biến ảnh 52 để cho việc điều chỉnh bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51 theo hướng chiều cao và theo hướng nghiêng có thể được thực hiện đồng thời. Với kết cấu này thì vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51 có thể được điều chỉnh nhanh hơn và năng suất có thể tăng tiếp.

Cũng vậy, thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa làm cho bộ thấu kính 40 được đỡ ở vị trí trong đó vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41 trùng khít với vị trí điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và vị trí điểm hội tụ 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 để cho thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và thấu kính thu 41 tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo trung tâm và mỗi thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 và thấu kính thu 41 tạo thành hệ thống quang viễn tâm phụ của biểu đồ đo ngoại vi. Thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được tạo kết cấu để tạo ảnh biểu đồ đo trung tâm 32 và các biểu đồ đo ngoại vi 34 trong phần tâm và các phần ngoại vi của cảm biến ảnh 52 qua con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41. Vì vậy, trong khi biểu đồ đo trung tâm 32 và các biểu đồ đo ngoại vi 34 được bố trí lần lượt nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 31a và 33a, kích thước ảnh 81 của biểu đồ đo trung tâm 32 và ảnh 91 của các biểu đồ đo ngoại vi 34 được tạo trên mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 vẫn không thay đổi. Vì vậy, khi các nhân tố gây lỗi giảm thì độ chính xác có thể được cải thiện và đáp ứng tần số không gian có thể được tính chính xác.

Cũng vậy, theo phương án được minh họa, thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và bốn thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 được gắn vào cùng một bộ trung tâm 20 và bốn biểu đồ đo ngoại vi 34 được gắn vào các phần ngoại vi 17 của đế 11 mà bộ trung tâm 20 được lắp vào đó. Như vậy, bộ quang học 10 có thể được tạo nhỏ gọn.

Trên Fig.9(a), tỷ số (A1/A2) giữa chênh lệch chiều cao A1 khi đo giữa đầu xa 32f và đầu gần 32n của biểu đồ đo trung tâm 32 theo đường trục quang 31a của thấu

kính chuẩn trực trung tâm 31 và chênh lệch chiều cao A2 khi đo giữa mặt phẳng tạo ảnh trên 65n và mặt phẳng tạo ảnh dưới 65f và tỷ số giữa tiêu cự f1 của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và tiêu cự f2 của thấu kính thu 41 có tương quan (1) dưới đây:

$A1/A2 = (f1/f2)^2$ - - - (1)

Tương tự, trên Fig.12(a), tỷ số (B1/B2) giữa chênh lệch khoảng cách B1 khi đo giữa đầu xa 34f và đầu gần 34n của biểu đồ đo ngoại vi 34 theo đường trục quang 33a của thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 và chênh lệch chiều cao B2 khi đo giữa mặt phẳng tạo ảnh trên 75n và mặt phẳng tạo ảnh dưới 75f và tỷ số giữa tiêu cự g1 của thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 và tiêu cự cục bộ f3 của thấu kính thu 41 có tương quan (2) dưới đây:

$B1/B2 = (g1/f3)^2$ - - - (2)

Trong bản mô tả này, tiêu cự cục bộ f3, ví dụ, được biểu diễn bằng $f3 = f2/\cos(\theta)$, trong đó θ biểu diễn góc nhìn khi đo so với đường trục quang 41a.

Chênh lệch chiều cao A2 và B2 khi đo giữa mặt phẳng tạo ảnh trên 65n hoặc 75n và mặt phẳng tạo ảnh dưới 65f hoặc 75f là các khoảng trong đó chiều cao của bảng cảm biến 51 có thể điều chỉnh được Như vậy, chênh lệch chiều cao A2 và B2 được điều chỉnh bằng cách thay đổi góc và chiều dài so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 31a hoặc 33a của biểu đồ đo trung tâm 32 hoặc biểu đồ đo ngoại vi 34 dựa vào tiêu cự f2 và tiêu cự cục bộ f3 của thấu kính thu 41 và khoảng điều chỉnh chiều cao của bảng cảm biến 51 có thể được điều chỉnh để phù hợp với thấu kính thu 41.

Cũng vậy, trong phần mô tả nêu trên, bộ điều khiển 57 của thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa làm cho bộ thấu kính 40 được đỡ ở vị trí trong đó đường trục quang 41a của thấu kính thu 41 đồng trục với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và trong đó vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41 trùng khít với vị trí điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và vị trí điểm hội tụ 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33

nhưng sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu này. Kết cấu bất kỳ trong đó vị trí điểm hội tụ 31f và 33f trùng khí với vị trí tâm của con ngươi vào 42 đều có thể được sử dụng. Đường trục quang 41a của thấu kính thu 41 có thể được chuyển dịch so với và không đồng trục so với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31. Cũng vậy, vị trí điểm hội tụ 31f và 33f không phải trùng khí với vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41 và bộ thấu kính 40 có thể được đỡ ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và vị trí điểm hội tụ 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 trùng khít với nhau trong khu vực của con ngươi vào 42.

Cũng vậy, trong phần mô tả nêu trên, bộ dẫn động sáu độ tự do 56 của thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa điều chỉnh vị trí bệ 55 với sáu độ tự do; nghĩa là, theo hướng x, theo hướng y, theo hướng z, xung quanh đường trục x, xung quanh đường trục y và xung quanh đường trục z, để điều chỉnh vị trí tương đối của bảng cảm biến 51 so với bộ thấu kính 40 nhưng sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu này. Kết cấu bất kỳ đều có thể được sử dụng trong đó vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51 có thể được điều chỉnh dựa vào tín hiệu ảnh trung tâm thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh 52, ảnh biểu đồ đo trung tâm 32 được tạo trong phần tâm của cảm biến ảnh 52 bằng hệ thống quang trung tâm 30 và các tín hiệu ảnh ngoại vi thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh 52, ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi 34 lần lượt được tạo trong các phần ngoại vi khác nhau của cảm biến ảnh 52 bằng nhiều hệ thống quang ngoại vi 35. Tay robot 45 có thể dịch chuyển với sáu độ tự do để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 so với bảng cảm biến 51. Trong kết cấu này, tay robot 45 điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 so với bảng cảm biến 51 bằng cách làm cho bộ thấu kính 40 được đỡ ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và vị trí điểm hội tụ 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 trùng khít với nhau trong khu vực của con ngươi vào 42; vị trí điểm hội tụ 31f và 33f không phải trùng khí với vị trí tâm của con ngươi vào 42 của thấu kính thu 41. Hơn nữa, việc điều chỉnh vị trí tương đối có thể bị dừng lại khi chênh lệch giữa vị trí tâm của con ngươi

vào 42 của thấu kính thu 41 và vị trí điểm hội tụ 31f của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và vị trí điểm hội tụ 33f của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33 lớn hơn một trị số ngưỡng định trước.

Trong kết cấu nêu trên, cơ cấu dẫn động tay robot 45 là cơ cấu dịch chuyển. Cũng vậy, tay robot 45 và bệ 55 có thể phối hợp để dịch chuyển với sáu độ tự do để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51. Trong kết cấu này, cơ cấu dẫn động tay robot 45 và bộ dẫn động sáu độ tự do 56 là cơ cấu dịch chuyển. Như được mô tả ở trên, cơ cấu dịch chuyển có thể là cơ cấu bất kỳ để dịch chuyển một trong hai tay robot 45 và bệ 55 so với một còn lại hoặc cả hai so với nhau.

Cũng vậy, khi thực hiện phương pháp sản xuất môđun camera để sản xuất môđun camera 50 bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa thì việc đưa bộ quang học 10 của thiết bị sản xuất môđun camera 100 theo phương án được minh họa vào trạng thái vận hành là bước chế tạo để chế tạo bộ quang học 10. Cũng vậy, việc thực hiện quy trình chụp ảnh để thu được ảnh 81 của biểu đồ đo trung tâm 32 và bốn ảnh 91 của bốn biểu đồ đo ngoại vi 34 để tạo ra phần tâm qua đồ thị tiêu điểm và phần ngoại vi qua đồ thị tiêu điểm để tạo ra các đường cong biểu diễn thay đổi về đáp ứng tần số không gian so với chênh lệch chiều cao ΔH giữa mặt phẳng tạo ảnh 65 hoặc 75 của thấu kính thu 41 và mặt phẳng chụp ảnh 53 của cảm biến ảnh 52 và điều chỉnh chiều cao và độ nghiêng của mặt phẳng chụp ảnh 53, tất cả chúng đều được thực hiện bằng bộ điều khiển 57, là bước điều chỉnh vị trí để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính 40 và bảng cảm biến 51.

Bước điều chỉnh vị trí được thực hiện với biểu đồ đo trung tâm 32 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 31a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 và với mỗi biểu đồ đo ngoại vi 34 được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang 33a của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 33.

Trên Fig.17 và Fig.18, thiết bị sản xuất môđun camera 200 theo một phương án khác sẽ được mô tả. Như được minh họa trên Fig.18, thiết bị sản xuất môđun camera

200 theo phương án được minh họa bao gồm bộ quang học trung tâm 130 bao gồm nguồn sáng 136, biểu đồ đo trung tâm 132 và thấu kính chuẩn trực trung tâm 131 gắn trong hộp hình trụ và bốn bộ quang học ngoại vi 135, mỗi bộ này bao gồm biểu đồ đo ngoại vi 134 và thấu kính chuẩn trực ngoại vi 133 gắn trong hộp hình trụ. Bộ quang học trung tâm 130 được gắn vào vỏ không được minh họa để đặt thấu kính chuẩn trực trung tâm 131 có đường trục quang của nó 131a theo hướng thẳng đứng. Cũng vậy, bốn bộ quang học ngoại vi 135, mỗi bộ này được gắn vào vỏ để đặt thấu kính chuẩn trực ngoại vi 133 có đường trục quang của nó 133a theo hướng nghiêng so với hướng thẳng đứng sao cho các đường trục quang 133a giao với nhau ở điểm đơn 29 nằm trên đường trục quang 131a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 131 và sao cho thấu kính chuẩn trực trung tâm 131 và các thấu kính chuẩn trực ngoại vi 133 có điểm hội tụ 131f và 133f nằm ở điểm đơn 29.

Tay robot 45, bệ 55, bộ dẫn động sáu độ tự do 56 và bộ điều khiển 57 có các cấu trúc giống các cấu trúc của thiết bị sản xuất môđun camera 100 được mô tả ở trên.

Thiết bị sản xuất môđun camera 200 theo phương án được minh họa đạt được các tác dụng và ưu điểm giống các tác dụng và ưu điểm của thiết bị sản xuất môđun camera 100 được mô tả ở trên. Cũng vậy, do thiết bị sản xuất môđun camera 200 theo phương án được minh họa gồm kết hợp của nhiều bộ quang học ngoại vi 135 và bộ quang học trung tâm 130 nên số lượng bộ quang học ngoại vi 135 có thể tăng hoặc giảm theo độ chính xác hoặc tốc độ xử lý được yêu cầu. Ví dụ, để giảm chi phí thì thiết bị sản xuất môđun camera 200 có thể gồm kết hợp của bộ quang học trung tâm 130 và hai bộ quang học ngoại vi 135 và để tăng độ chính xác thì thiết bị sản xuất môđun camera 200 có thể gồm, ví dụ, kết hợp của bộ quang học trung tâm 130 và tám bộ quang học ngoại vi 135.

Theo các phương án được mô tả ở trên, đường trục quang 31a hoặc 131a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 hoặc 131 được đặt theo hướng thẳng đứng nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này; đường trục quang 31a hoặc 131a của thấu kính chuẩn trực trung tâm 31 hoặc 131 có thể được đặt theo hướng nằm ngang.

Danh mục số chỉ dẫn.

10: bộ quang học

11: đế

12, 16: lỗ xuyên

13: mặt trên

14, 32a, 34a: mặt dưới

15: rãnh

17: phần ngoại vi

20: bộ trung tâm

21: phần hình trụ

22, 28: lỗ

23: mặt dốc

24: chi tiết đệm

25: phụ kiện lắp

26: khối gắn thấu kính

27: mặt đầu trên

29: điểm đơn

30: hệ thống quang trung tâm

31, 131: thấu kính chuẩn trực trung tâm

31a, 33a, 41a, 131a, 133a: đường trục quang

31f, 33f, 131f, 133f: điểm hội tụ

32, 132: biểu đồ đo trung tâm

32e: mép tâm

32f, 34f: đầu xa

32i, 34i: vị trí tâm

32n, 34n: đầu gần

32s, 34s: phần chắn sáng

32t, 34t: phần truyền sáng

34, 134: biểu đồ đo ngoại vi

34e1: mép thứ nhất

34e2: mép thứ hai

34e3: mép thứ ba

35: hệ thống quang ngoại vi

36, 136: nguồn sáng

37: nắp

38: mũi tên

40: bộ thấu kính

41: thấu kính thu

42: con ngươi vào

45: tay robot

46: mâm cặp

50: môđun camera

51: bảng cảm biến

52: cảm biến ảnh

53: mặt phẳng chụp ảnh

54: cực xuất

55: bệ

56: bộ dẫn động sáu độ tự do

57: bộ điều khiển

58: CPU

59: bộ nhớ

61, 62, 63, 71, 72, 73: quang trình

65, 75: mặt phẳng tạo ảnh

65f, 75f: mặt phẳng tạo ảnh dưới

65i, 75i: mặt phẳng tạo ảnh tham chiếu

65n, 75n: mặt phẳng tạo ảnh trên

81, 82, 83, 84, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 84f, 84i, 84n, 94f, 94i, 94n: ảnh

85, 97: điểm đo

100, 200: thiết bị sản xuất môđun camera

110: cột chống

130: bộ quang học trung tâm

135: bộ quang học ngoại vi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất môđun camera để sản xuất môđun camera bằng cách điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính kết hợp thấu kính thu và bảng cảm biến mà cảm biến ảnh được tạo kết cấu để biến đổi ảnh được tạo bằng thấu kính thu thành tín hiệu ảnh được gắn vào đó và để ghép với nhau bộ thấu kính và bảng cảm biến với vị trí tương đối đã được điều chỉnh, thiết bị sản xuất môđun camera này bao gồm:

bộ quang học bao gồm thấu kính chuẩn trực và biểu đồ đo để tạo ảnh biểu đồ đo trên cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực và thấu kính thu,

trong đó vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến được điều chỉnh dựa vào tín hiệu ảnh thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo được tạo trên cảm biến ảnh bằng bộ quang học và

trong đó biểu đồ đo được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực.

2. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 1, thiết bị này bao gồm:

giá đỡ bảng cảm biến được tạo kết cấu để đỡ bảng cảm biến;

giá đỡ bộ thấu kính được tạo kết cấu để đỡ bộ thấu kính, giá đỡ bộ thấu kính được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bảng cảm biến;

cơ cấu dịch chuyển được tạo kết cấu để dịch chuyển một trong hai giá đỡ bộ thấu kính và giá đỡ bảng cảm biến so với một còn lại hoặc cả hai so với nhau; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến bằng cách sử dụng cơ cấu dịch chuyển,

trong đó bộ quang học được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bộ thấu kính,

trong đó giá đỡ bộ thấu kính đỡ bộ thấu kính ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực của bộ quang học trùng khít với vị trí trong con ngươi vào của thấu kính thu của bộ thấu kính và

trong đó thấu kính chuẩn trực làm cho ảnh biểu đồ đo được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trên cảm biến ảnh của bảng cảm biến được đỡ bằng giá đỡ bảng cảm biến.

3. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 1,

trong đó bộ quang học bao gồm:

hệ thống quang trung tâm bao gồm thấu kính chuẩn trực trung tâm và biểu đồ đo trung tâm để tạo ảnh biểu đồ đo trung tâm trong phần tâm của cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu; và

ít nhất hai hệ thống quang ngoại vi, mỗi hệ thống này bao gồm thấu kính chuẩn trực ngoại vi và biểu đồ đo ngoại vi để lần lượt tạo ảnh biểu đồ đo ngoại vi trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh qua các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu,

trong đó vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến được điều chỉnh dựa vào tín hiệu ảnh trung tâm thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo trong phần tâm của cảm biến ảnh bằng hệ thống quang trung tâm và các tín hiệu ảnh ngoại vi thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi lần lượt được tạo trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh bằng các hệ thống quang ngoại vi,

trong đó biểu đồ đo trung tâm được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và

trong đó mỗi biểu đồ đo ngoại vi được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi.

4. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 3, bao gồm:

giá đỡ bảng cảm biến được tạo kết cấu để đỡ bảng cảm biến;

giá đỡ bộ thấu kính được tạo kết cấu để đỡ bộ thấu kính, giá đỡ bộ thấu kính được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bảng cảm biến;

cơ cấu dịch chuyển được tạo kết cấu để dịch chuyển một trong hai giá đỡ bộ thấu kính và giá đỡ bảng cảm biến so với một còn lại hoặc cả hai so với nhau; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến bằng cách sử dụng cơ cấu dịch chuyển,

trong đó bộ quang học được bố trí ở phía thứ nhất so với giá đỡ bộ thấu kính,

trong đó các thấu kính chuẩn trực ngoại vi được bố trí để có các đường trục quang nghiêng so với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và sao cho vị trí các điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm nằm ở cùng một vị trí,

trong đó giá đỡ bộ thấu kính đỡ bộ thấu kính ở vị trí trong đó vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm và vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi trùng khít với vị trí trong con ngươi vào của thấu kính thu,

trong đó thấu kính chuẩn trực trung tâm của hệ thống quang trung tâm làm cho ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trong phần tâm của cảm biến ảnh và

trong đó các thấu kính chuẩn trực ngoại vi của các hệ thống quang ngoại vi làm cho ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi lần lượt được tạo qua con ngươi vào của thấu kính thu trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh.

5. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 4, trong đó giá đỡ bộ thấu kính đỡ bộ thấu kính ở vị trí trong đó thấu kính thu có đường trục quang đồng trục với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và trong đó vị trí tâm của con ngươi vào của thấu kính thu trùng khít với vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm và vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi.

6. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 4 hoặc 5,

trong đó bộ quang học bao gồm đế có hình phẳng,

trong đó thấu kính chuẩn trực trung tâm được gắn ở phía thứ hai so với phần tâm đế để có đường trục quang vuông góc với bề mặt đế và

trong đó các thấu kính chuẩn trực ngoại vi được gắn ở phía thứ hai so với các phần ngoại vi của đế để có các đường trục quang nghiêng so với bề mặt đế và sao cho vị trí điểm hội tụ của các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và vị trí điểm hội tụ của thấu kính chuẩn trực trung tâm nằm ở cùng một vị trí.

7. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 6,

trong đó biểu đồ đo trung tâm được bố trí ở phía thứ nhất so với phần tâm đế nghiêng so với bề mặt đế và

trong đó mỗi biểu đồ đo ngoại vi được gắn vào một tương ứng trong số các phần ngoại vi của đế song song với bề mặt đế.

8. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 7,

trong đó biểu đồ đo trung tâm có mép tâm đi qua đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và kéo dài theo hướng nghiêng và

trong đó mỗi biểu đồ đo ngoại vi có mép thứ nhất đi qua đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và kéo dài theo hướng từ phần tâm đế đến một tương ứng trong số các phần ngoại vi của đế và mép thứ hai kéo dài theo hướng giao với mép thứ nhất.

9. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm bất kỳ trong số các điểm 6 đến 8, thiết bị này bao gồm:

nắp được gắn ở phía thứ nhất so với đế để che phía thứ nhất của đế; và

nguồn sáng được gắn ở phía thứ nhất so với đế,

trong đó biểu đồ đo trung tâm và mỗi biểu đồ đo ngoại vi gồm phần truyền sáng để truyền ánh sáng và phần chắn sáng để chắn ánh sáng và

trong đó mặt trong của nắp phản xạ ánh sáng đến từ nguồn sáng và làm cho ánh sáng đến biểu đồ đo trung tâm và các biểu đồ đo ngoại vi.

10. Thiết bị sản xuất môđun camera theo điểm 9, trong đó nguồn sáng có hình vòng và được bố trí để có đường trục tâm đồng trục với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm.

11. Phương pháp sản xuất môđun camera để sản xuất môđun camera bằng cách điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính kết hợp thấu kính thu và bảng cảm biến mà cảm biến ảnh được tạo kết cấu để biến đổi ảnh được tạo bằng thấu kính thu thành tín hiệu ảnh được gắn vào đó và để ghép với nhau bộ thấu kính và bảng cảm biến với vị trí tương đối đã được điều chỉnh, phương pháp sản xuất môđun camera này bao gồm:

bước chế tạo để chế tạo bộ quang học bao gồm thấu kính chuẩn trực và biểu đồ đo; và

bước điều chỉnh vị trí để tạo, bằng cách sử dụng bộ quang học, ảnh biểu đồ đo trên cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực và thấu kính thu và điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến dựa vào tín hiệu ảnh thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo được tạo trên cảm biến ảnh,

trong đó bước điều chỉnh vị trí được thực hiện với biểu đồ đo được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực.

12. Phương pháp sản xuất môđun camera theo điểm 11,

trong đó bộ quang học bao gồm:

hệ thống quang trung tâm bao gồm thấu kính chuẩn trực trung tâm và biểu đồ đo trung tâm để tạo ảnh biểu đồ đo trung tâm trong phần tâm của cảm biến ảnh qua thấu kính chuẩn trực trung tâm và thấu kính thu; và

ít nhất hai hệ thống quang ngoại vi, mỗi hệ thống này bao gồm thấu kính chuẩn trực ngoại vi và biểu đồ đo ngoại vi để lần lượt tạo ảnh biểu đồ đo ngoại vi trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh qua các thấu kính chuẩn trực ngoại vi và thấu kính thu,

trong đó bước điều chỉnh vị trí bao gồm bước điều chỉnh vị trí tương đối của bộ thấu kính và bảng cảm biến dựa vào tín hiệu ảnh trung tâm thu được bằng cách biến

đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh biểu đồ đo trung tâm được tạo trong phần tâm của cảm biến ảnh bằng hệ thống quang trung tâm và các tín hiệu ảnh ngoại vi thu được bằng cách biến đổi, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh, ảnh của các biểu đồ đo ngoại vi lần lượt được tạo trong các phần ngoại vi của cảm biến ảnh bằng các hệ thống quang ngoại vi và

trong đó bước điều chỉnh vị trí được thực hiện với biểu đồ đo trung tâm được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của thấu kính chuẩn trực trung tâm và với mỗi biểu đồ đo ngoại vi được bố trí nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với đường trục quang của một tương ứng trong số các thấu kính chuẩn trực ngoại vi.

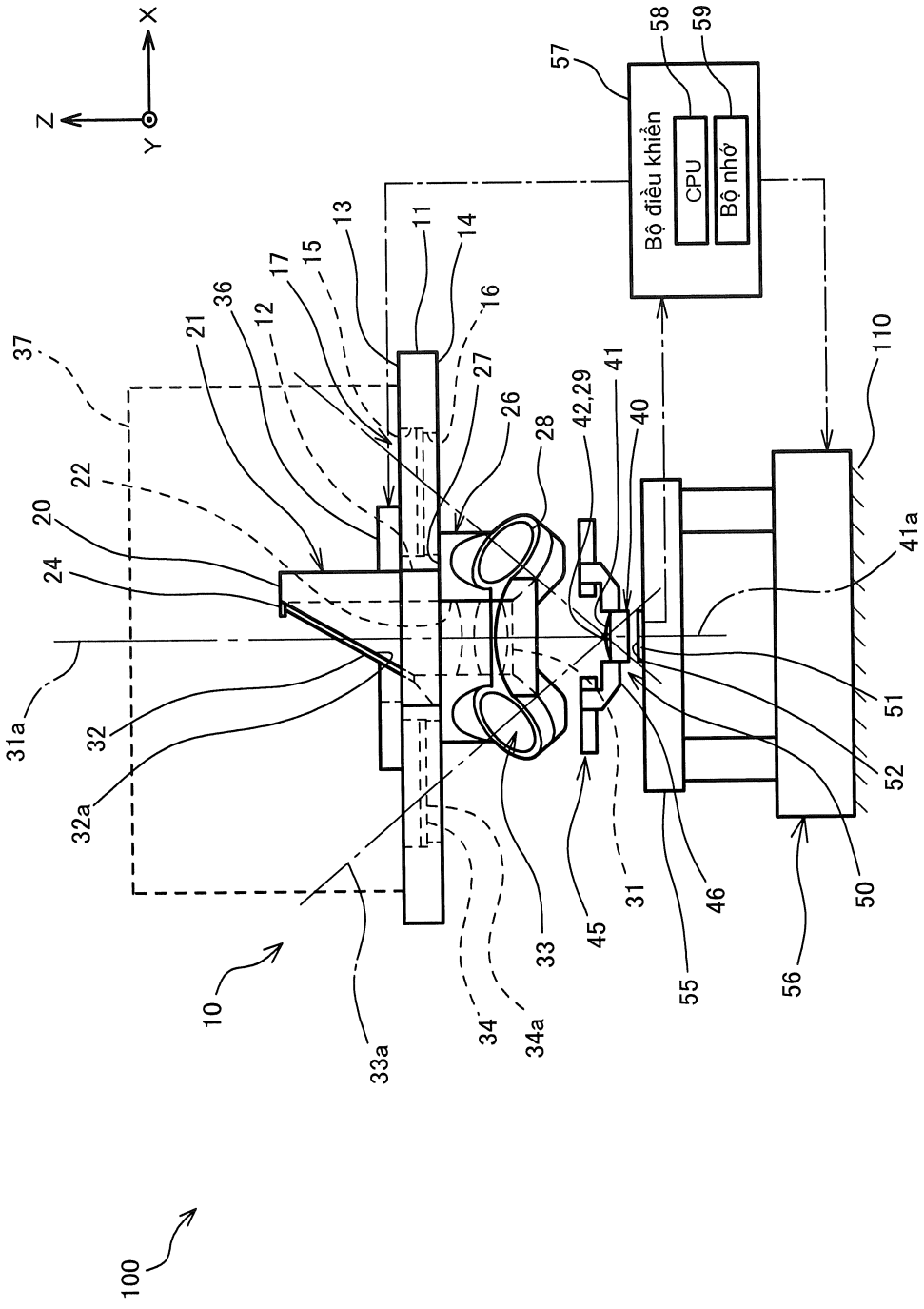
X
Z
Y
Bộ điều khiển
CPU
Bộ nhớ
57
58
59
13
11
14
15
17
16
36
12
21
37
27
26
28
42,29
41
40
110
22
20
24
41a
31a
32
32a
51
52
50
46
55
56
31
45
33
34
34a
33a
10
100

FIG. 1

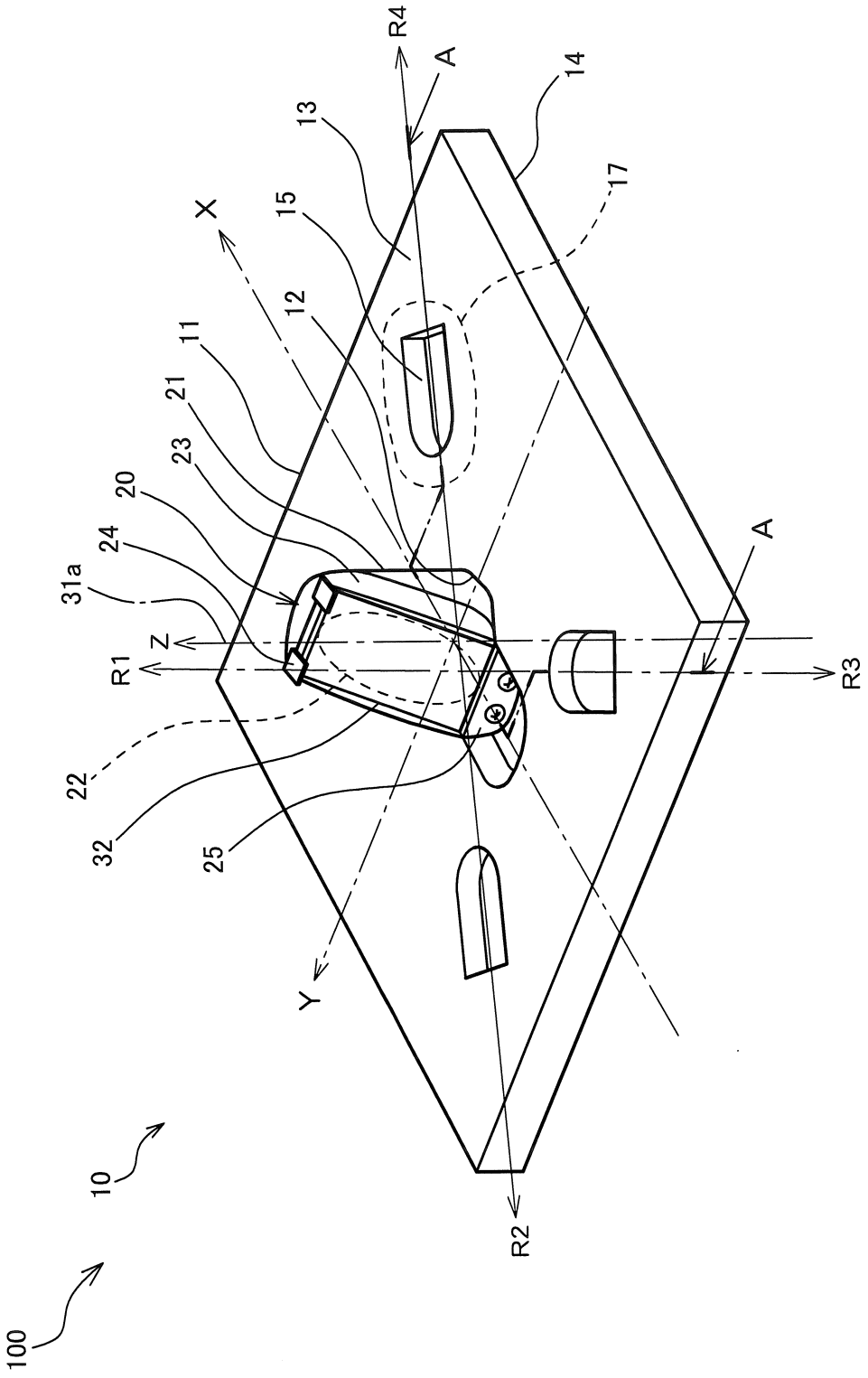

FIG. 2

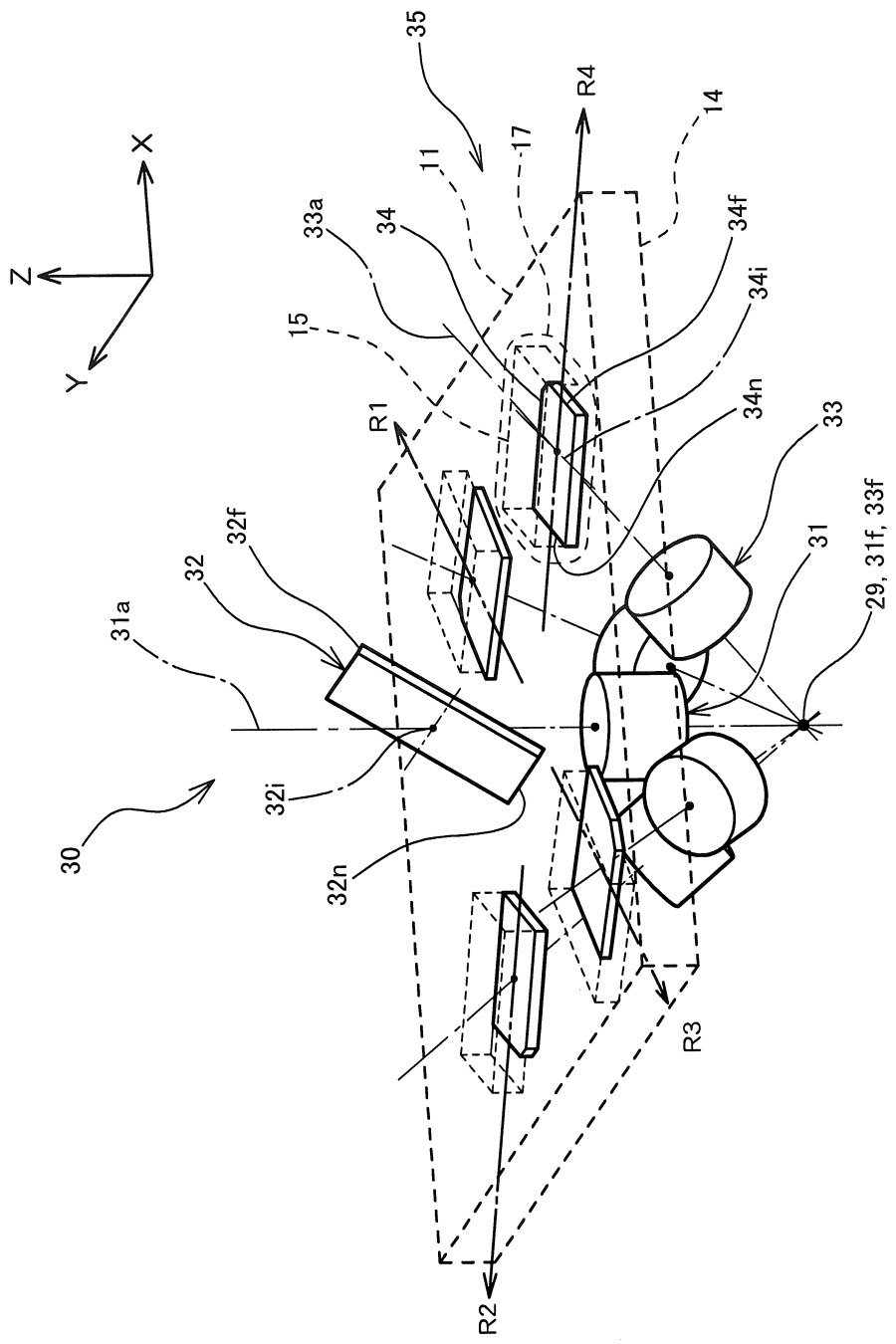
X
Z
Y
35
R4
14
11
17
33a
34
34f
34i
15
R1
34n
33
32f
32
31
29, 31f, 33f
31a
32i
30
32n
R3
R2

FIG. 3

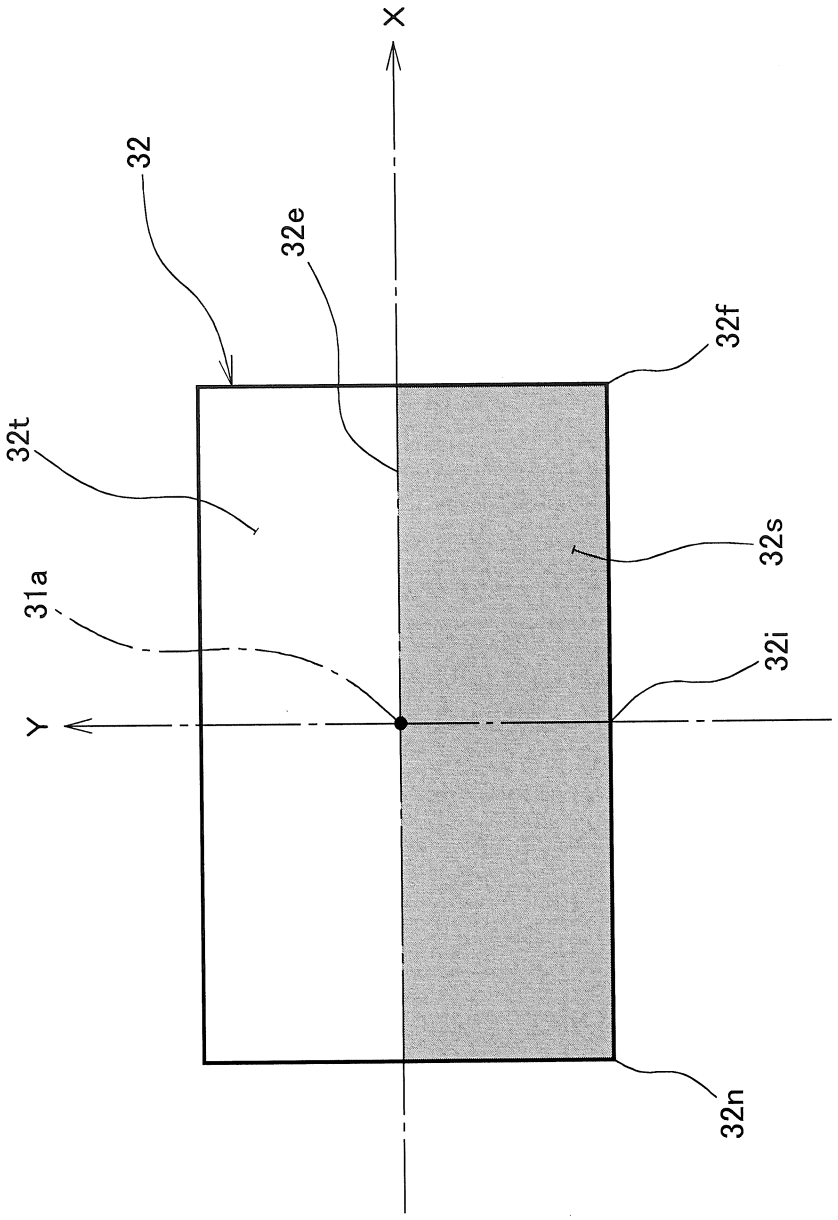

FIG. 4

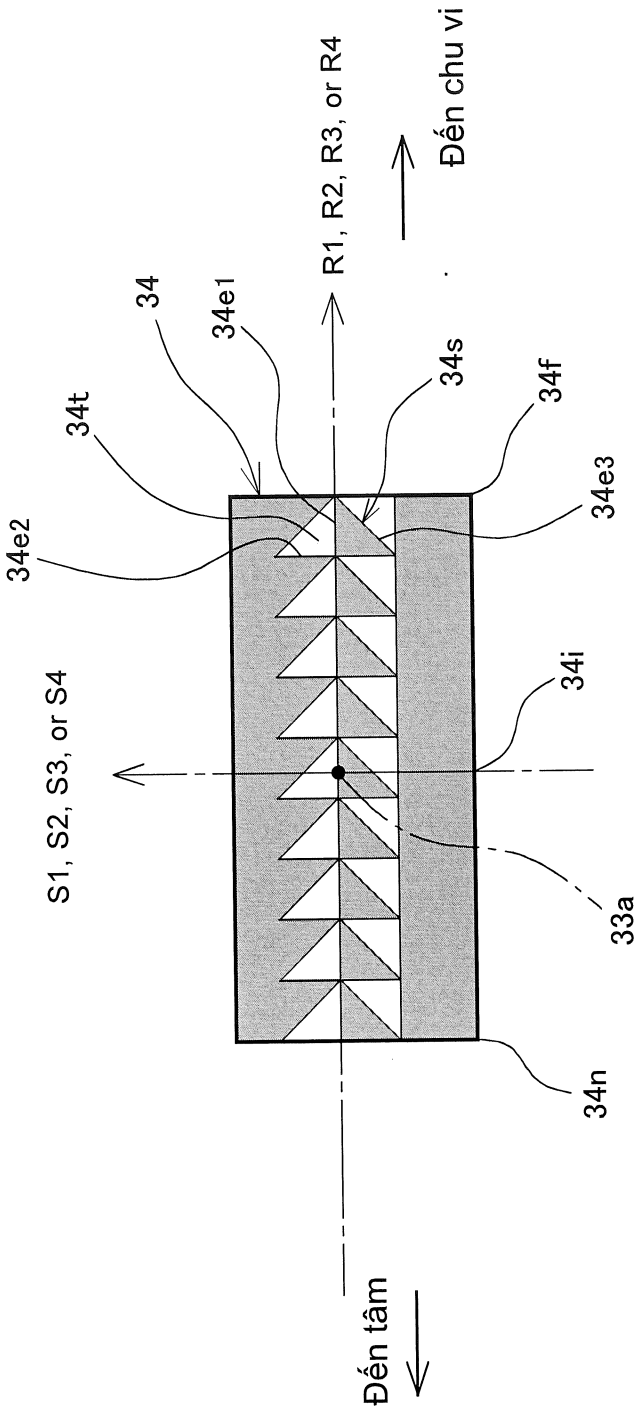
Đến chu vi
R1, R2, R3, or R4
34
34e1
34s
34f
34t
34e3
34e2
34i
S1, S2, S3, or S4
33a
34n
Đến tâm

FIG. 5

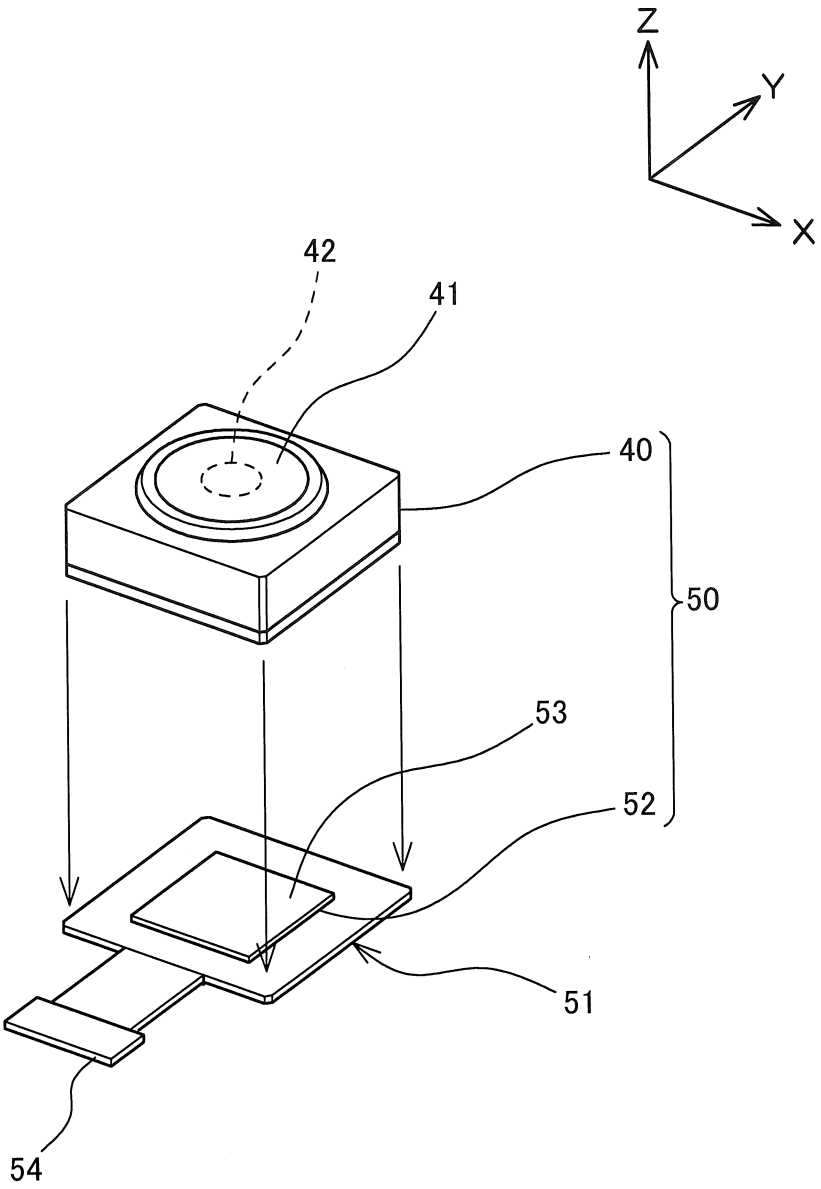

FIG. 6

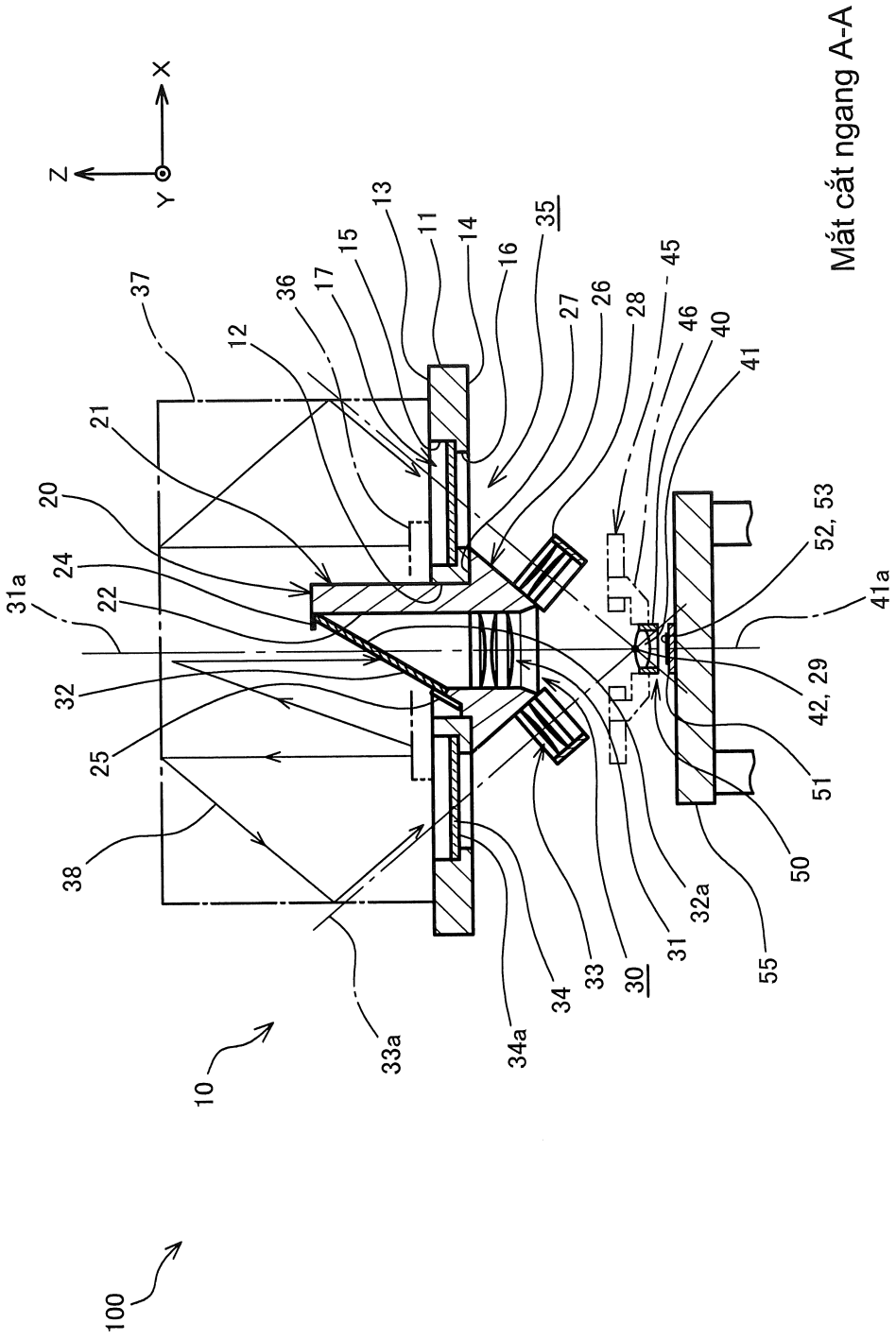
Mắt cắt ngang A-A
X
Z
Y
100
10
11
12
13
14
15
16
17
20
21
22
24
25
26
27
28
30
31
31a
32
32a
33
33a
34
34a
35
36
37
38
40
41
41a
42, 29
45
46
50
51
52, 53
55

FIG. 7

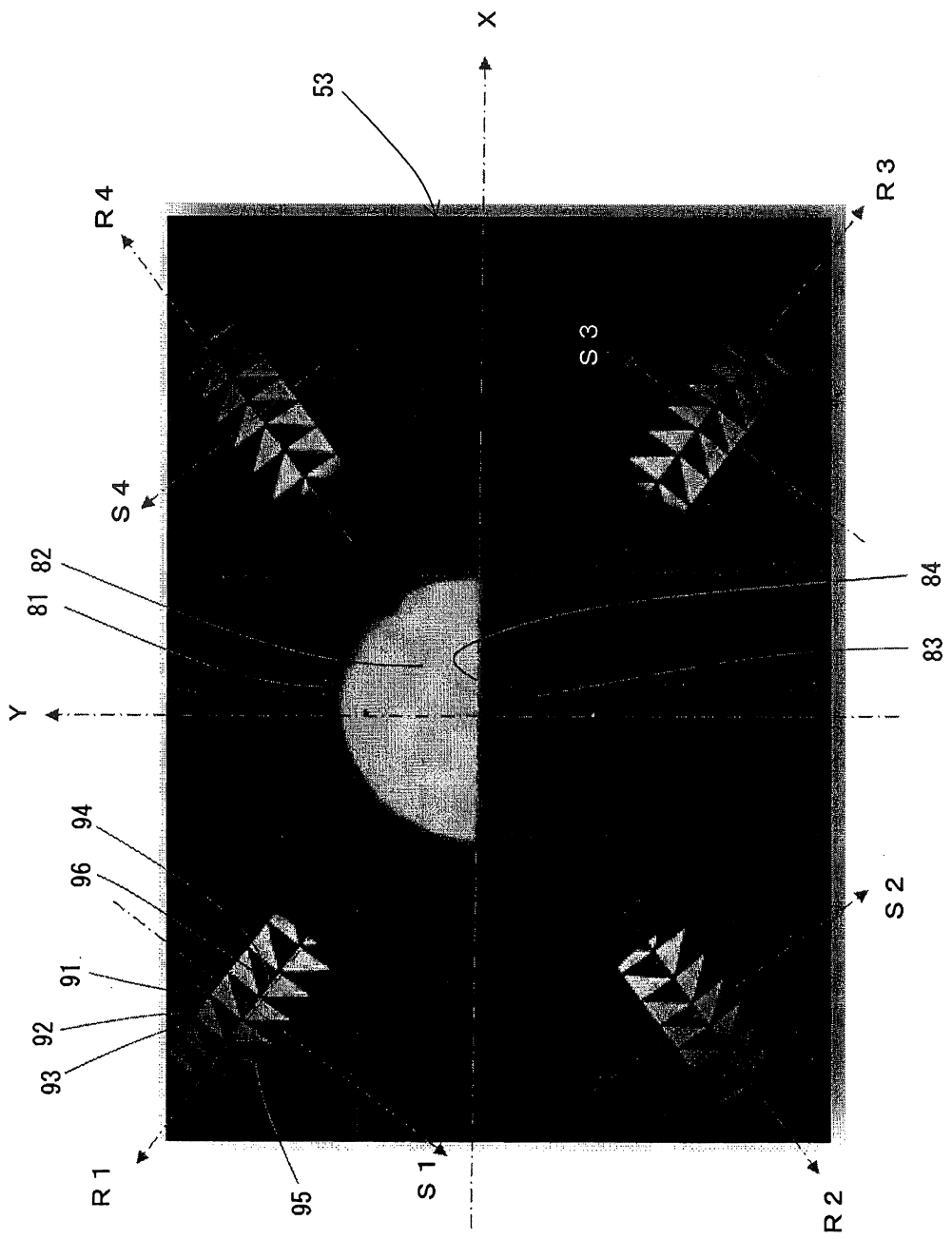

FIG. 8

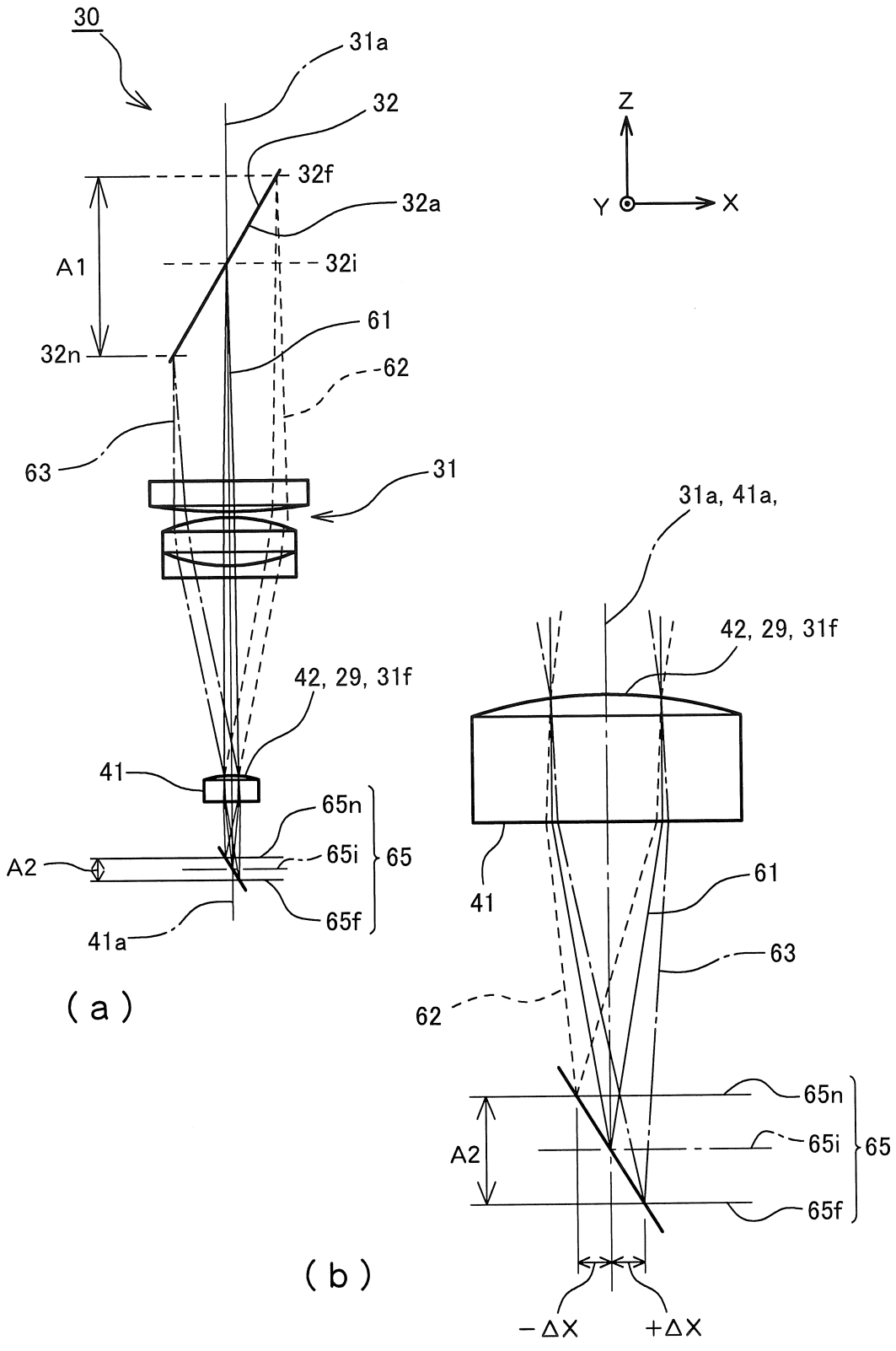
30
31a
32
32f
32a
A1
32i
32n
61
62
63
31
42, 29, 31f
41
65n
65i
65
A2
65f
41a
(a)
Z
Y
X
31a, 41a,
42, 29, 31f
41
61
63
62
65n
65i
65
A2
65f
(b)
−ΔX
+ΔX

FIG. 9

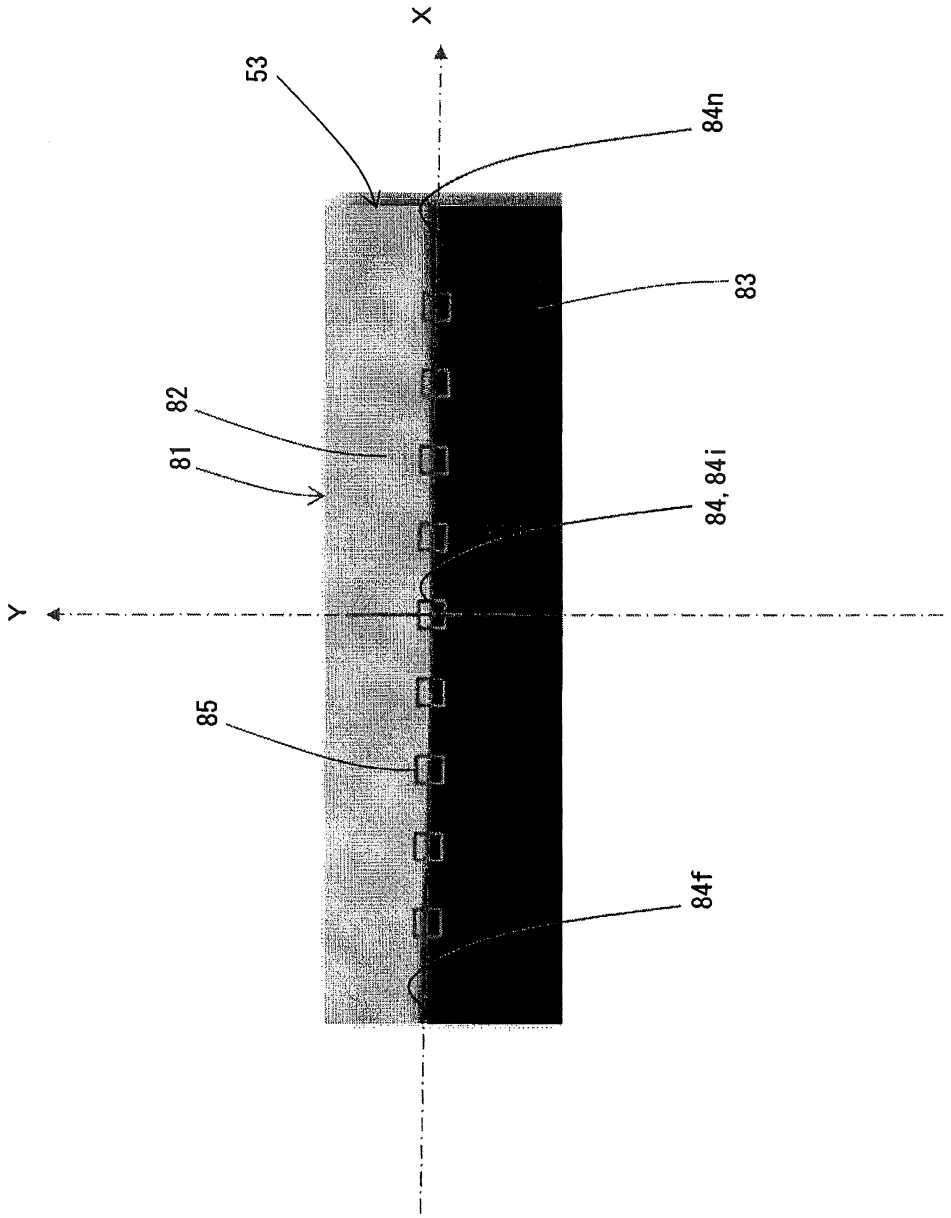

FIG. 10

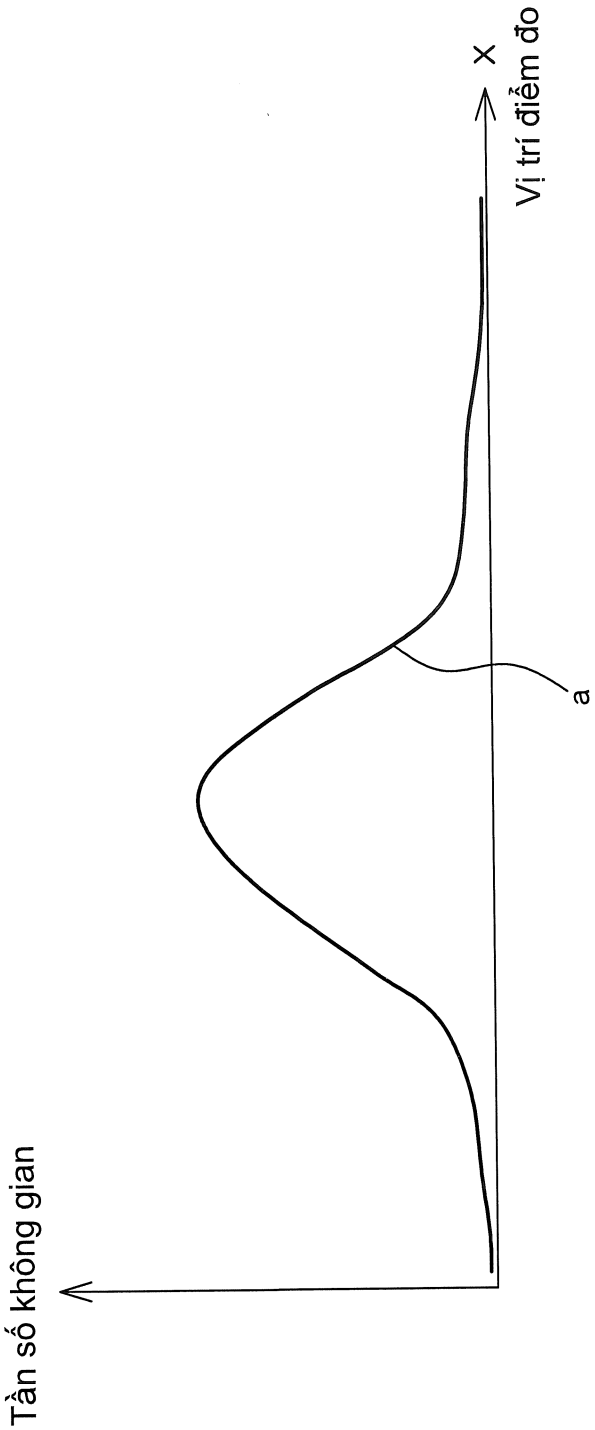

FIG. 11

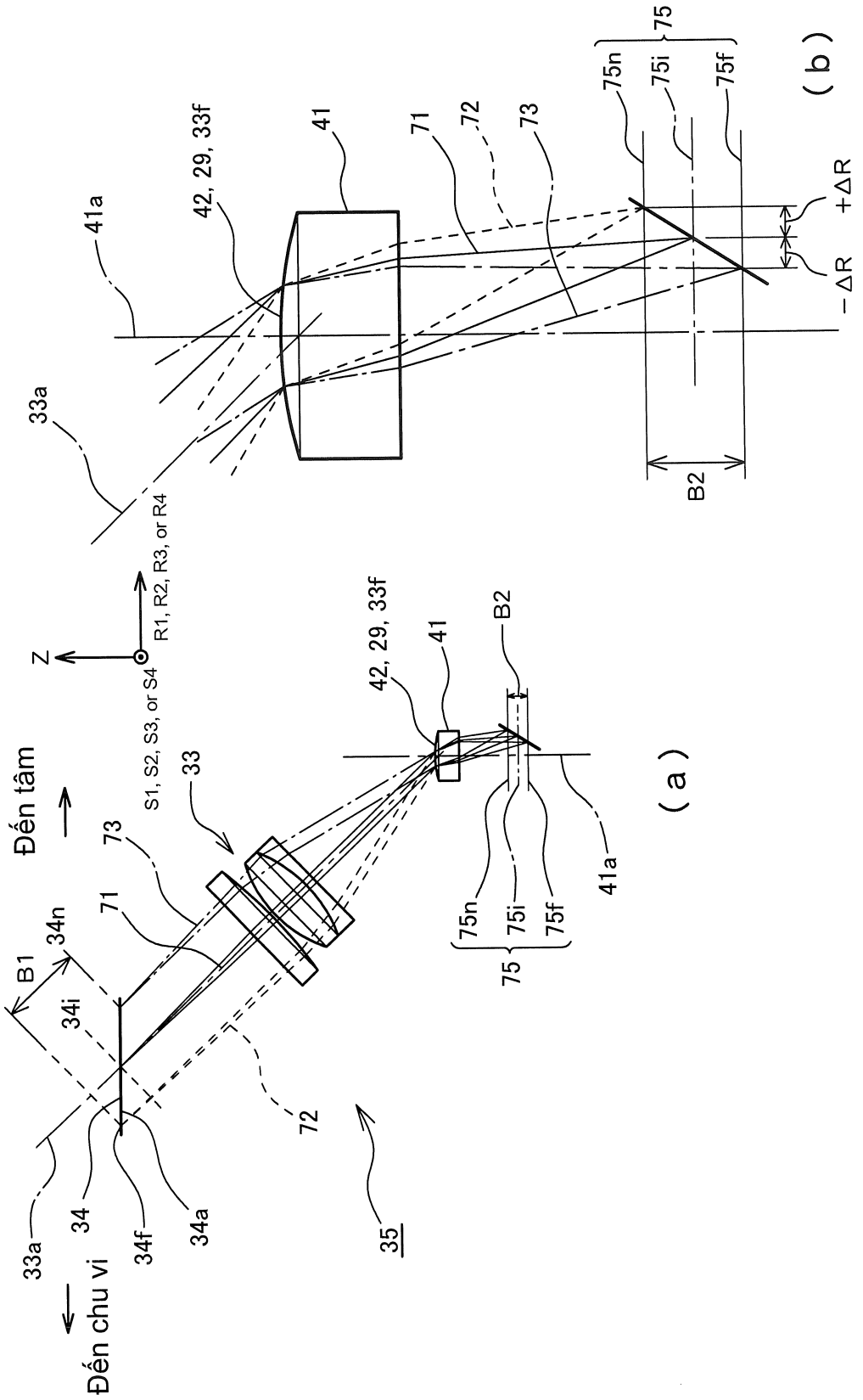
Đến tâm
Đến chu vi
Z
R1, R2, R3, or R4
S1, S2, S3, or S4
33a
41a
42, 29, 33f
41
71
72
73
75n
75i
75f
75
+ΔR
−ΔR
B2
B1
34n
34i
34
34f
34a
33
35
(a)
(b)

FIG. 12

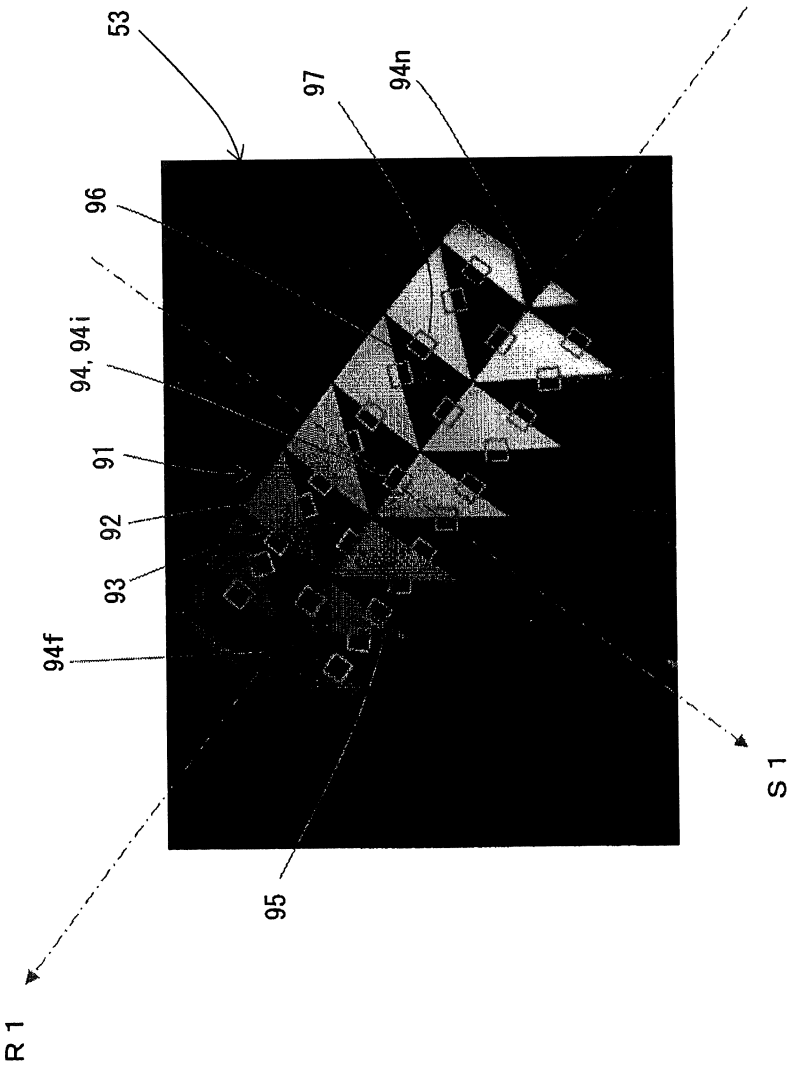

FIG. 13

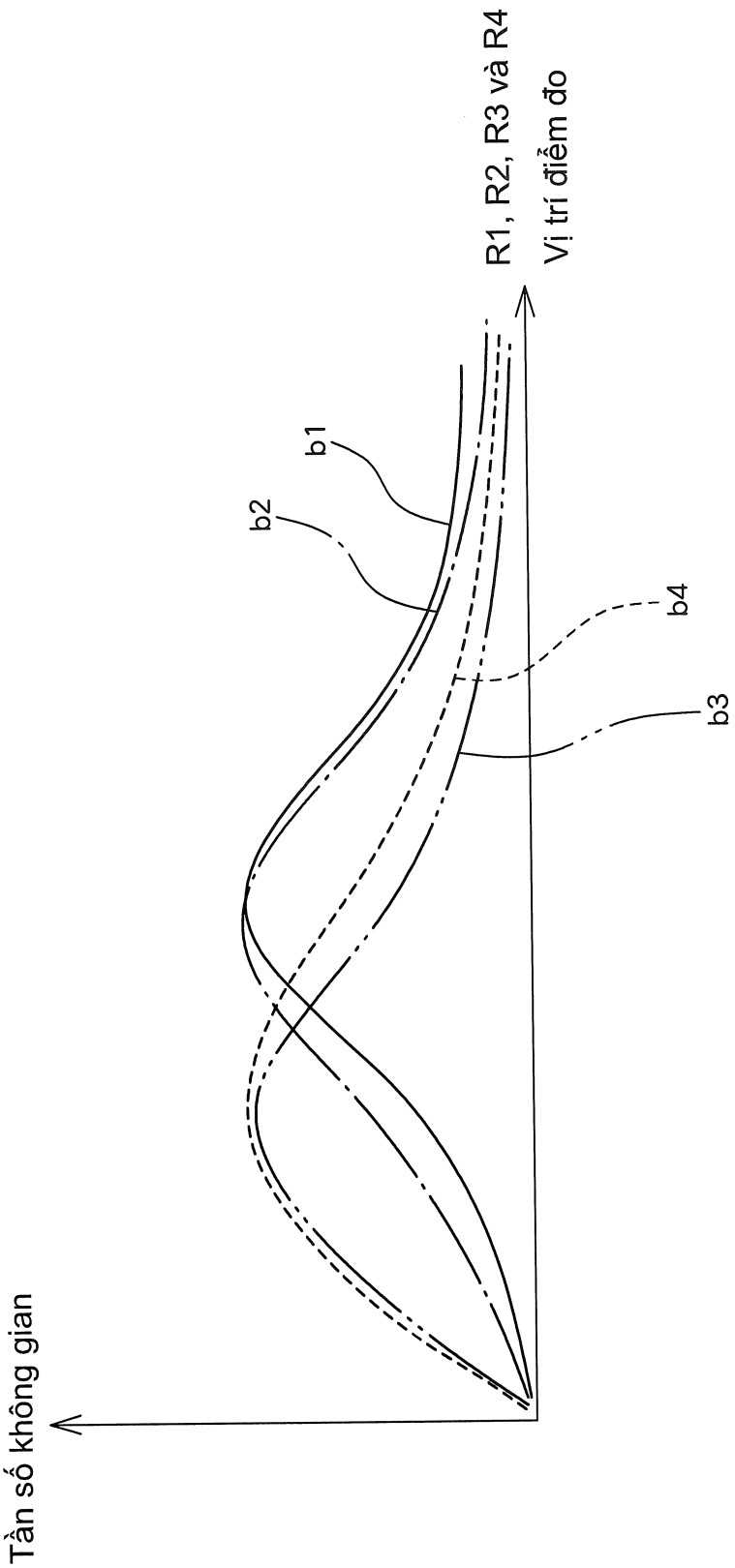

FIG. 14

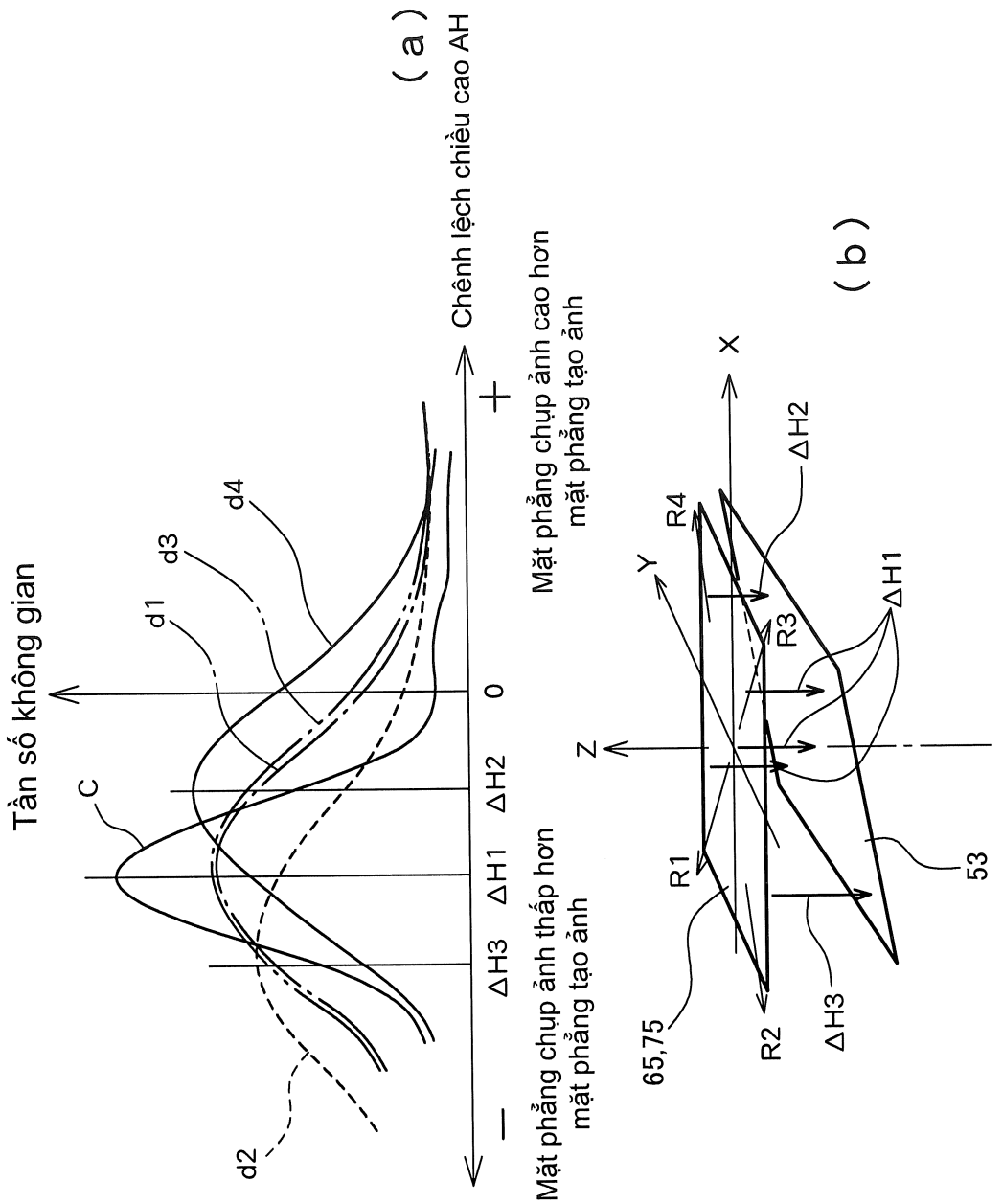
(a)
Chênh lệch chiều cao AH
Tần số không gian
d1
d2
d3
d4
C
0
+
—
ΔH1
ΔH2
ΔH3
Mặt phẳng chụp ảnh cao hơn
mặt phẳng tạo ảnh
Mặt phẳng chụp ảnh thấp hơn
mặt phẳng tạo ảnh
(b)
X
Y
Z
R1
R2
R3
R4
ΔH1
ΔH2
ΔH3
65,75
53

FIG. 15

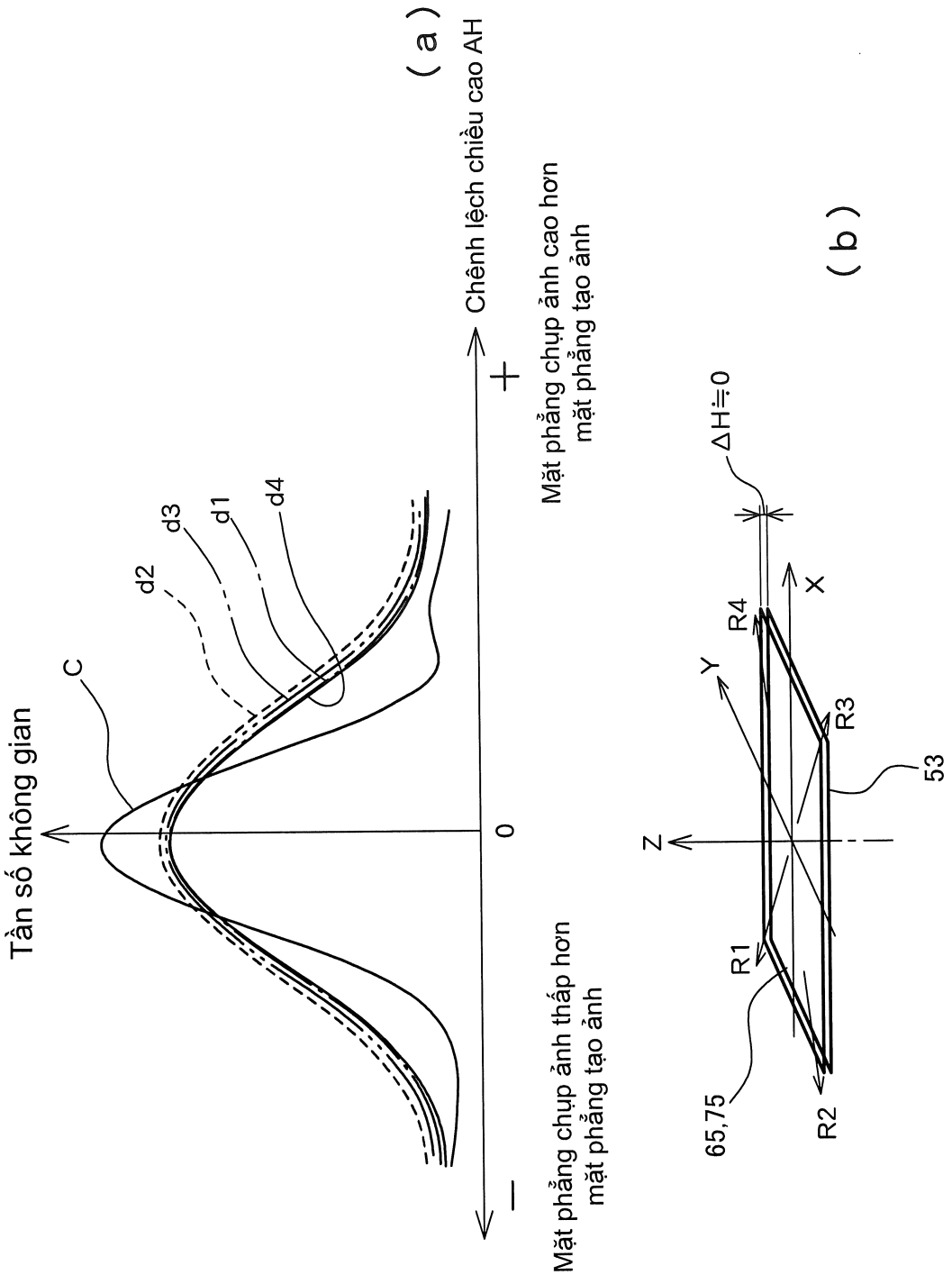
(a)
Chênh lệch chiều cao AH
+
Mặt phẳng chụp ảnh cao hơn
mặt phẳng tạo ảnh
Tần số không gian
C
d2
d3
d1
d4
0
−
Mặt phẳng chụp ảnh thấp hơn
mặt phẳng tạo ảnh
(b)
ΔH≒0
R4
X
Y
R3
53
Z
R1
65,75
R2

FIG. 16

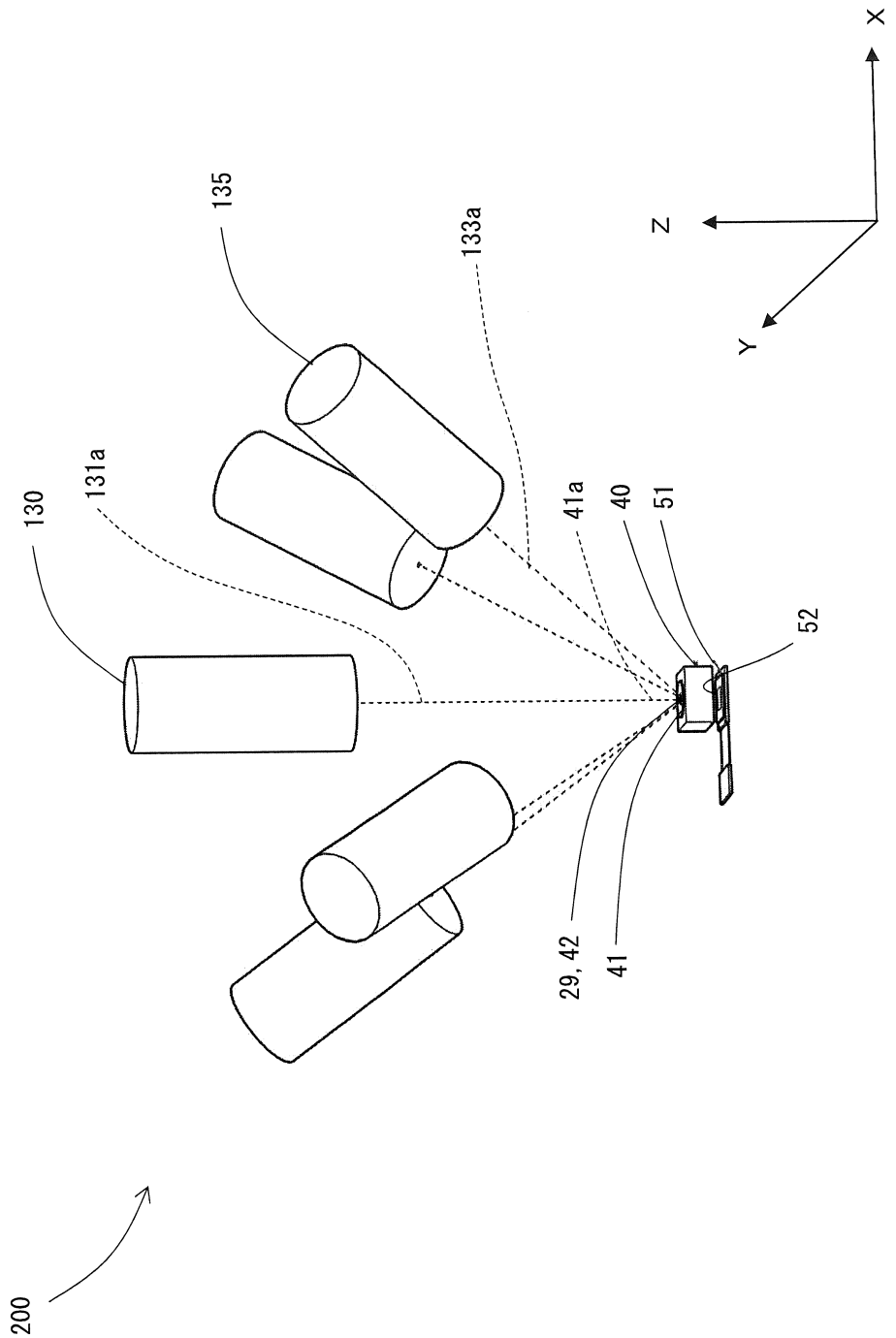

FIG. 17

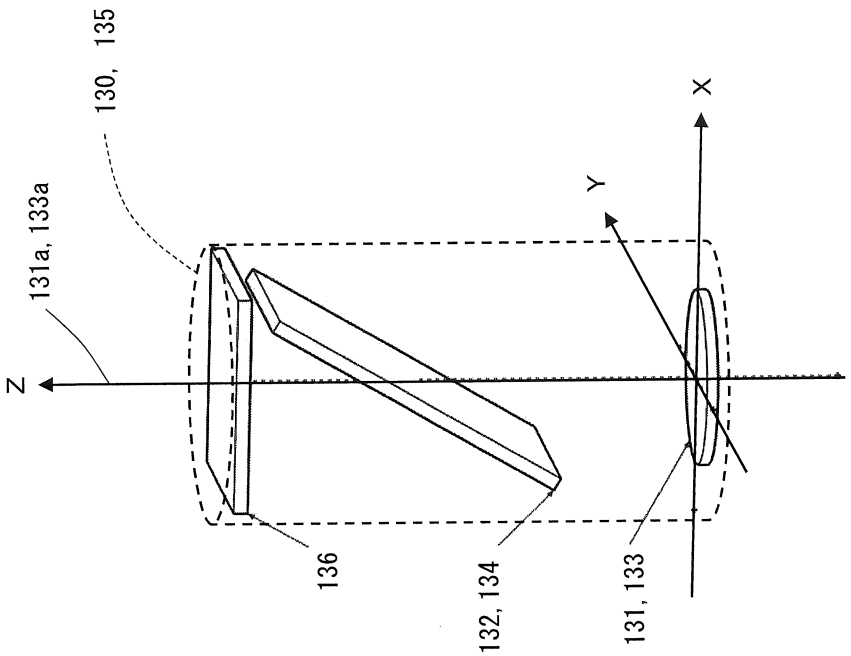

FIG. 18