



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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



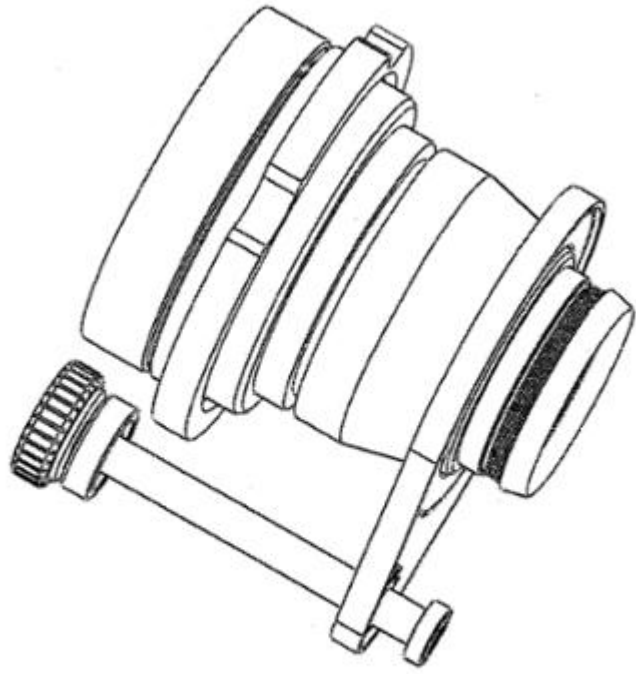
2-0002475

(51) **G02B 7/02; G02B 7/04; G01J 5/02; G01J (13) Y
2020.01 5/08**

-
- (21) 2-2020-00041 (22) 29/11/2017
(67) 1-2017-04804
(45) 25/11/2020 392 (43) 26/04/2018 361A
(73) Tập đoàn Viễn thông Quân Đội (VN)
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà
Nội
(72) Tạ Hồng Nam (VN); Nguyễn Văn Thọ (VN).
(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACI CO., LTD)
-

(54) **CƠ CẤU LẤY NÉT CHO HỆ QUANG BẰNG BÁNH RĂNG VÀ DÂY ĐAI**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất một cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai. Trong đó, cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai bao gồm các thành phần: cơ cấu nắp trước hệ quang (bao gồm phần tử thấu kính đầu, phần tử thấu kính giữa, vỏ cơ khí nắp trước); cơ cấu nắp sau hệ quang (bao gồm phần tử thấu kính cuối, vỏ cơ khí nắp sau); cơ cấu truyền động lấy nét (bao gồm vòng điều chỉnh, phốt trục, trục truyền động, bánh răng nhỏ, dây đai, ổ bi, bánh răng lớn), hệ gá (bao gồm vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài, giá đỡ cơ khí bên trong).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến một cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai. Cụ thể, cơ cấu lấy nét cho hệ quang được đề cập trong giải pháp hữu ích giúp điều chỉnh điểm hội tụ cho các hệ thấu kính quang học của các hệ thống quang điện tử một cách đơn giản và hiệu quả sử dụng cơ cấu truyền động bằng bánh răng và dây đai.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Các thiết bị quang điện tử cầm tay là sự kết hợp hoàn hảo của công nghệ quang học và công nghệ điện tử, giúp cho hình ảnh được thu thập bằng những cảm biến (sensor) điện tử, do đó hình ảnh có thể được lưu trữ lại, truyền đi xa, hoặc thực hiện xử lý bằng các thuật toán xử lý ảnh giúp nâng cao hiệu quả quan sát đối người người sử dụng. Một số thiết bị hiện đại còn kết hợp các tính năng nâng cao như tự động phát hiện đối tượng, nhận diện, phân loại các đối tượng quan sát, xác định cự ly, định vị mục tiêu, vv... Tuy nhiên, chính do có sự kết hợp của các thành phần điện tử nên các thiết bị này được đặt trong các vỏ cơ khí kín khít để bảo vệ các mạch điện tử và hệ thống nguồn cấp (thường là dùng pin) tránh ảnh hưởng của các yếu tố môi trường có thể làm hỏng thiết bị. Điều này khác với các thiết bị quang học thuần túy truyền thống là chỉ có thành phần quang học nên việc bảo vệ sẽ dễ dàng và thuận tiện hơn nhiều.

Khi đã đưa thiết bị vào trong các vỏ cơ khí kín khít, một vấn đề đặt ra đối với hệ quang là làm thế nào để có thể điều chỉnh tiêu cự của hệ quang để thu được hình ảnh rõ nét, một trong những tính năng cơ bản mà bất cứ hệ quang nào cũng phải có. Có nhiều giải pháp được đưa ra cho vấn đề này đó là:

- Thiết kế hệ quang cố định: Các hệ quang cố định sẽ có tiêu cự cố định và do đó không cần điều chỉnh tiêu cự để lấy nét trong quá trình quan sát. Đây là phương pháp đơn giản và hiệu quả nhất đang được áp dụng cho nhiều thiết bị quang điện tử cầm tay hiện nay, tuy nhiên nó cũng có một vài vấn đề lớn. Đầu tiên là các hệ quang này có dải quan sát bị hạn chế, ví dụ một hệ thấu kính ảnh nhiệt có tiêu cự 60mm thì cự ly quan sát có thể nhìn rõ đối tượng sẽ nằm trong khoảng từ 100m đến vô cùng (∞). Như vậy trong khoảng cách từ 0 đến 100 m, thiết bị không thể nhìn thấy hình ảnh rõ nét. Vấn đề thứ hai là các hệ thống quang học bị ảnh hưởng bởi yếu tố nhiệt độ môi trường. Khi nhiệt độ môi

trường thay đổi các thành phần quang học và cơ khí sẽ bị giãn nở hoặc co ngót dẫn đến các thông số quang cũng như tiêu cự của hệ quang bị thay đổi. Trong trường hợp đó thiết bị sẽ không thể quan sát được rõ hình ảnh ở bất kỳ khoảng cách nào. Để giải quyết vấn đề này, các thấu kính bù nhiệt được thiết kế trong đó có bổ sung các thành phần bù nhiệt giúp lấy lại tiêu cự chính xác cho hệ quang bị chịu tác động của nhiệt độ môi trường. Tuy nhiên điều này làm tăng chi phí sản xuất và không giải quyết được triệt để hiện tượng mất nét do nhiệt độ.

- Một công nghệ khác cũng được sử dụng một cách phổ biến đó là sử dụng các mạch điện tử kết hợp với động cơ gắn trực tiếp trên hệ quang để thực hiện việc tính toán tự động độ sắc nét của hình ảnh và điều khiển hệ quang thông qua động cơ để hiệu chỉnh vị trí có tiêu cự nét nhất. Tuy nhiên tính năng này đòi hỏi công nghệ phức tạp kết hợp với yêu cầu xử lý ảnh bằng IC chuyên dụng, đồng thời việc trang bị thêm động cơ, mạch điều khiển làm tăng cân nặng và công suất tiêu thụ của hệ thống. Điều này ảnh hưởng lớn đến tính cơ động, gọn nhẹ và thời gian sử dụng vốn là các yêu cầu quan trọng đối với một thiết bị cầm tay.

- Một giải pháp thứ ba được sử dụng là dùng các cơ cấu lấy nét thủ công bằng tay. Do cần tác động bằng tay nên để sử dụng phương án này các hệ quang thường phải được thiết kế có một phần điều chỉnh được nằm bên ngoài sản phẩm. Do đặc trưng của hệ thấu kính, thành phần này thường phải là phần tử đầu của hệ thấu kính. Phương pháp này sẽ có nhược điểm là vì phần điều chỉnh nằm bên ngoài thiết bị nên việc đảm bảo các yêu cầu về kín khít, chống va đập cho hệ quang là rất khó. Đồng thời việc điều chỉnh tiêu cự hệ quang bằng cách dịch chuyển phần tử đầu của hệ quang sẽ không phải là phương pháp tối ưu để cho chất lượng hình ảnh tốt nhất (thông thường điều chỉnh hệ quang bằng dịch chuyển phần tử cuối mới cho chất lượng hình ảnh tốt nhất).

Xuất phát từ những vấn đề còn tồn tại với các giải pháp hiện có ở trên, nhóm tác giả đã nghiên cứu và tìm ra giải pháp cho một cơ cấu và phương pháp giúp điều chỉnh tiêu cự của hệ quang một cách thủ công nhưng vẫn đảm bảo yếu tố kín khít của thiết bị, bảo vệ hệ quang.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích thứ nhất của giải pháp hữu ích là đề xuất một cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai giải quyết được những hạn chế của cơ cấu điều chỉnh

lấy nét ở trên, cụ thể là các vấn đề sau: đảm bảo tính kín khít cho vỏ cơ khí; đảm bảo an toàn cho hệ quang, chống va đập do hệ quang vẫn có thể được đặt hoàn toàn bên trong thiết bị; đảm bảo chất lượng hình ảnh trong quá trình lấy nét cho điều chỉnh phần tử cuối trong hệ thấu kính.

Để đạt được mục đích trên, cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai bao gồm các thành phần sau: cơ cấu nắp trước hệ quang (bao gồm phần tử thấu kính đầu, phần tử thấu kính giữa, vỏ cơ khí nắp trước); cơ cấu nắp sau hệ quang (bao gồm phần tử thấu kính cuối, vỏ cơ khí nắp sau); cơ cấu truyền động lấy nét (bao gồm vòng điều chỉnh, phốt trục, trục truyền động, bánh răng nhỏ, dây đai, ổ bi, bánh răng lớn), hệ gá (bao gồm vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài, giá đỡ cơ khí bên trong).

Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai điều chỉnh phần tử cuối trong hệ quang một cách gián tiếp. Bằng cách đó có thể sử dụng cho các thiết bị quan sát cầm tay vốn có hệ quang được đặt trong vỏ cơ khí kín khít khó có thể điều chỉnh một cách trực tiếp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ tổng thể của cơ cấu lấy nét cho hệ quang dùng bánh răng và dây đai;

Hình 2 là hình vẽ cấu tạo bên trong cơ cấu lấy nét cho hệ quang dùng bánh răng và dây đai;

Hình 3 là hình vẽ nguyên lý điều chỉnh vị trí hội tụ của hệ quang học ba phần tử bao gồm phần tử thấu kính đầu 1, phần tử thấu kính giữa 2 và phần tử thấu kính cuối 4;

Hình 4 là hình vẽ cơ cấu lấy nét cho hệ quang sau khi gá vào vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài và giá đỡ cơ khí bên trong.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai được mô tả trong hình 1, hình 2 và hình 4 bao gồm các bộ phận: cơ cấu nắp trước hệ quang; cơ cấu nắp sau hệ quang; cơ cấu truyền động lấy nét; hệ gá.

Theo đó được mô tả chi tiết như dưới đây:

- Cơ cấu nắp trước hệ quang: là thành phần cố định trong hệ quang, bao gồm một hoặc một vài thấu kính gắn cố định trên vỏ cơ khí. Các thành phần thấu kính được

căn chỉnh sao cho đồng trục về quang học. Cơ cấu nắp trước là thành phần không dịch chuyển trong quá trình điều chỉnh lấy nét. Các thành phần chính của nắp trước bao gồm:

+ Phần tử thấu kính đầu 1: là phần tử nằm ngoài cùng của hệ quang, nơi ánh sáng từ bên ngoài đi vào hệ quang đầu tiên. Với hệ thống quang điện tử hồng ngoại, phần tử thấu kính đầu thường được làm bằng vật liệu hồng ngoại như Ge, GaAs và bề mặt dạng hình cầu hoặc phi cầu, được phủ mạ DLC để đảm bảo tính cứng vững, tránh trầy xước trong quá trình tiếp xúc với môi trường bên ngoài.

+ Phần tử thấu kính giữa 2: là thành phần thứ hai trong hệ quang, được gắn trên cùng hệ cơ khí và đồng trục với phần tử thấu kính đầu 1. Tùy theo thiết kế từng hệ quang phần tử thấu kính giữa có thể có hoặc không cần thiết. Phần tử này có vai trò điều chỉnh đường đi của ánh sáng sau khi qua phần tử thấu kính đầu 1 với lượng điều chỉnh phù hợp trước khi đưa vào các phần sau. Bề mặt của phần tử thấu kính giữa có thể ở dạng cầu hoặc phi cầu tùy theo thiết kế từng hệ quang.

+ Vỏ cơ khí nắp trước 3: là thành phần cố định và giữ các phần tử thấu kính đầu 1 và phần tử thấu kính giữa 2 ở khoảng cách cố định và đảm bảo luôn đồng tâm với nhau.

- Cơ cấu nắp sau hệ quang: là thành phần chuyển động trong hệ quang, bao gồm một phần tử cuối trong hệ quang gắn trên giá đỡ cơ khí được thiết kế có khả năng chuyển động xoay đồng trục với vỏ cơ khí nắp trước 3. Cơ cấu nắp sau hệ quang bao gồm các thành phần:

+ Phần tử thấu kính cuối 4: là thành phần quang học cuối cùng trong hệ quang, ngay phía sau là cảm biến quang điện tử, làm nhiệm vụ hội tụ chùm tia tới từ phần tử thấu kính giữa 2 hoặc phần tử thấu kính đầu 1 lên bề mặt cảm biến đặt ngay sau hệ quang. Trong hệ thống quang điện tử hồng ngoại, thành phần này thường có bề mặt dạng phi cầu hoặc nhiều xạ và được phủ mạ Ar mặt tiếp xúc với cảm biến hồng ngoại.

+ Vỏ cơ khí nắp sau 5: là thành phần cơ khí có nhiệm vụ giữ phần tử thấu kính cuối 4. Vỏ cơ khí này có khả năng chuyển động xoay quanh vỏ cơ khí nắp trước 3. Khi vỏ cơ khí nắp sau 5 chuyển động xoay quanh vỏ cơ khí nắp trước 3 thì hệ quang bao gồm các phần tử thấu kính đầu 1, phần tử thấu kính giữa 2 và phần tử thấu kính cuối 4 luôn được giữ thẳng hàng và đồng trục với nhau. Khi đó phần tử thấu kính cuối 4 sẽ chuyển động tịnh tiến (tiến gần hoặc ra xa) các phần tử thấu kính đầu 1 và phần tử thấu kính giữa 2 tùy theo chiều của chuyển động xoay giữa vỏ cơ khí nắp trước 3 và vỏ cơ khí nắp sau 5.

- Cơ cấu truyền động lấy nét: bao gồm các thành phần truyền động giúp truyền chuyển động từ vòng điều chỉnh bên ngoài thành chuyển động tịnh tiến giữa các phần tử trong hệ quang như phần tử thấu kính đầu 1, phần tử thấu kính giữa 2, phần tử thấu kính cuối 4, từ đó điều chỉnh điểm hội tụ của hệ quang lên mặt phẳng cảm biến tạo ra tính năng lấy nét cho hệ thống. Cơ cấu truyền động lấy nét bao gồm các thành phần sau:

+ Vòng điều chỉnh 6: có dạng hình tròn, bằng kim loại được gia công nhám trên bề mặt để tăng khả năng tiếp xúc. Bằng cách thực hiện xoay vòng điều chỉnh này, người sử dụng có thể tác động làm dịch chuyển điểm hội tụ của hệ quang.

+ Phốt trục 7: làm nhiệm vụ tiếp giáp trung gian giữa trục truyền động 8 và vỏ cơ khí khi tiến hành gá lắp hệ quang vào vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài 13. Vai trò của phốt trục giúp trục truyền động 8 có thể thực hiện chuyển động xoay mà vẫn đảm bảo kín khít giữa trục truyền động 8 và vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài 13 không cho các yếu tố bụi, nước xâm nhập vào bên trong.

+ Trục truyền động 8: làm nhiệm vụ truyền động giữa vòng điều chỉnh 6 đến bánh răng nhỏ 9. Trục truyền động 8 được giữ cố định và đồng trục bởi phốt trục 7 và ổ bi 11. Phốt trục 7 và ổ bi 11 sẽ được gá lắp lên các thành phần cơ khí của vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài 13 và giá đỡ cơ khí bên trong 14.

+ Bánh răng nhỏ 9: gắn với trục truyền động 8, có bước răng khoảng 0.5-1mm làm nhiệm vụ truyền chuyển động từ trục truyền động 8 đến bánh răng lớn 12 thông qua dây đai 10.

+ Dây đai 10: làm nhiệm vụ kết nối giữa bánh răng nhỏ 9 và bánh răng lớn 12 từ đó truyền chuyển động từ trục truyền động 8 vào vỏ cơ khí nắp sau 5. Cơ cấu dây đai được lựa chọn để đảm bảo tiết kiệm diện tích, dễ dàng tích hợp (do có thể điều chỉnh độ dài dây đai một cách dễ dàng) đồng thời yêu cầu lực tác động nhỏ hơn so với cơ cấu truyền động bằng bánh răng thông thường.

+ Ổ bi 11: làm nhiệm vụ giữ cố định trục truyền động 8 và đồng tâm với phốt trục 7.

+ Bánh răng lớn 12: gắn với vỏ cơ khí nắp sau 5, có bước răng tương ứng với dây đai 10 và bánh răng nhỏ 9; làm nhiệm vụ truyền chuyển động từ dây đai 10 vào vỏ cơ khí nắp sau 5 giúp vỏ cơ khí nắp sau 5 chuyển động xoay quanh trục với vỏ cơ khí nắp trước

3. Từ đó phần tử thấu kính cuối 4 sẽ chuyển động tịnh tiến so với hệ thấu kính của phần tử thấu kính đầu 1 và phần tử thấu kính giữa 2.

- Hệ gá: là thành phần có chức năng giữ cố định cho hệ quang cũng như cơ cấu điều chỉnh lấy nét. Đồng thời vỏ cơ khí bên ngoài bảo vệ toàn bộ thiết bị khỏi tác động của môi trường bên ngoài, bao gồm vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài và gá đỡ cơ khí bên trong. Theo đó:

+ Vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài 13: là thành phần cơ khí bảo vệ bên ngoài toàn bộ hệ quang để tránh tác động của môi trường bên ngoài. Do đó người sử dụng chỉ có thể điều chỉnh lấy nét cho hệ quang thông qua cơ cấu truyền động tới vòng điều chỉnh 6 nằm bên ngoài vỏ bảo vệ.

+ Giá đỡ cơ khí bên trong 14: là giá đỡ cơ khí nằm bên trong thiết bị, được thiết kế bằng vật liệu kim loại chắc chắn có vai trò giá đỡ cho hệ quang cũng như trục truyền động 8.

Với các thành phần cấu tạo như trên, cơ cấu lấy nét cho hệ quang sử dụng bánh răng và dây đai được thực hiện với mục tiêu của việc điều chỉnh lấy nét là dịch chuyển tịnh tiến vị trí của phần tử thấu kính cuối 4 so với các thấu kính cố định như phần tử thấu kính đầu 1 và phần tử thấu kính giữa 2. Quá trình dịch chuyển này được mô tả như trong hình 3. Khi phần tử thấu kính cuối 4 dịch chuyển trong khoảng dịch chuyển d thì tương ứng vị trí hội tụ của chùm tia qua hệ thấu kính sẽ dịch chuyển trong khoảng d' . Do đó nếu màn ảnh của cảm biến quang điện tử được đặt trong khoảng d' thì ta luôn tìm được một vị trí của phần tử thấu kính cuối 4 trong khoảng d sao cho hệ quang là hội tụ nhất. Khi phần tử thấu kính cuối 4 tiến sang bên trái của d thì điểm hội tụ của hệ quang sẽ dịch chuyển sang bên trái của d' và ngược lại khi phần tử thấu kính cuối 4 dịch chuyển sang bên phải của d thì điểm hội tụ sẽ dịch chuyển sang bên phải của d' .

Yêu cầu bảo hộ

1. Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai bao gồm các thành phần sau:

 cơ cấu nắp trước hệ quang;

 cơ cấu nắp sau hệ quang;

 cơ cấu truyền động lấy nét;

 hệ giá;

 trong đó:

 cơ cấu nắp trước hệ quang bao gồm một hoặc một vài thấu kính gắn cố định trên vỏ cơ khí; các thành phần thấu kính được căn chỉnh sao cho đồng trục về quang học; cơ cấu nắp trước là thành phần không dịch chuyển trong quá trình điều chỉnh lấy nét, bao gồm: phần tử thấu kính đầu, phần tử thấu kính giữa, vỏ cơ khí nắp trước;

 cơ cấu nắp sau hệ quang bao gồm một phần tử cuối trong hệ quang gắn trên giá đỡ cơ khí được thiết kế có khả năng chuyển động xoay đồng trục với vỏ cơ khí nắp trước, bao gồm: phần tử thấu kính cuối, vỏ cơ khí nắp sau;

 cơ cấu truyền động lấy nét bao gồm các thành phần truyền động giúp truyền chuyển động từ vòng điều chỉnh bên ngoài thành chuyển động tịnh tiến giữa các phần tử trong hệ quang từ đó điều chỉnh điểm hội tụ của hệ quang lên mặt phẳng cảm biến tạo ra tính năng lấy nét cho hệ thống, bao gồm: vòng điều chỉnh, phốt trục, trục truyền động, bánh răng nhỏ, dây đai, ổ bi, bánh răng lớn;

 hệ giá, bao gồm: vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài, giá đỡ cơ khí bên trong; thành phần này có chức năng giữ cố định cho hệ quang cũng như cơ cấu điều chỉnh lấy nét; đồng thời vỏ cơ khí bên ngoài bảo vệ toàn bộ thiết bị khỏi tác động của môi trường bên ngoài.

2. Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai theo điểm 1 có cơ cấu nắp trước hệ quang bao gồm:

 phần tử thấu kính đầu là phần tử nằm ngoài cùng của hệ quang, nơi ánh sáng từ bên ngoài đi vào hệ quang đầu tiên;

 phần tử thấu kính giữa có vai trò điều chỉnh đường đi của ánh sáng sau khi qua phần tử đầu với lượng điều chỉnh phù hợp trước khi đưa vào các phần sau;

vỏ cơ khí nắp trước giữ các phần tử thấu kính đầu và phần tử thấu kính giữa ở khoảng cách cố định và đảm bảo luôn đồng tâm với nhau.

3. Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai theo điểm 1 có cơ cấu nắp sau hệ quang bao gồm:

phần tử thấu kính cuối làm nhiệm vụ hội tụ chùm tia tới từ phần tử thấu kính giữa hoặc phần tử thấu kính đầu lên bề mặt cảm biến đặt ngay sau hệ quang;

vỏ cơ khí nắp sau có nhiệm vụ giữ thấu kính phần tử cuối.

4. Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai theo điểm 1 có cơ cấu truyền động lấy nét bao gồm:

vòng điều chỉnh được sử dụng để làm dịch chuyển điểm hội tụ của hệ quang;

phốt trục có vai trò gá lắp hệ quang vào hệ gá và giữ không cho các yếu tố bụi, nước xâm nhập vào bên trong;

trục truyền động làm nhiệm vụ truyền động giữa vòng điều chỉnh đến bánh răng nhỏ;

bánh răng nhỏ làm nhiệm vụ truyền chuyển động từ trục truyền động đến bánh răng lớn thông qua dây đai;

dây đai làm nhiệm vụ kết nối giữa bánh răng nhỏ và bánh răng lớn từ đó truyền chuyển động từ trục truyền động vào vỏ cơ khí nắp sau;

ổ bi làm nhiệm vụ giữ cố định trục truyền động và đồng tâm với phốt trục;

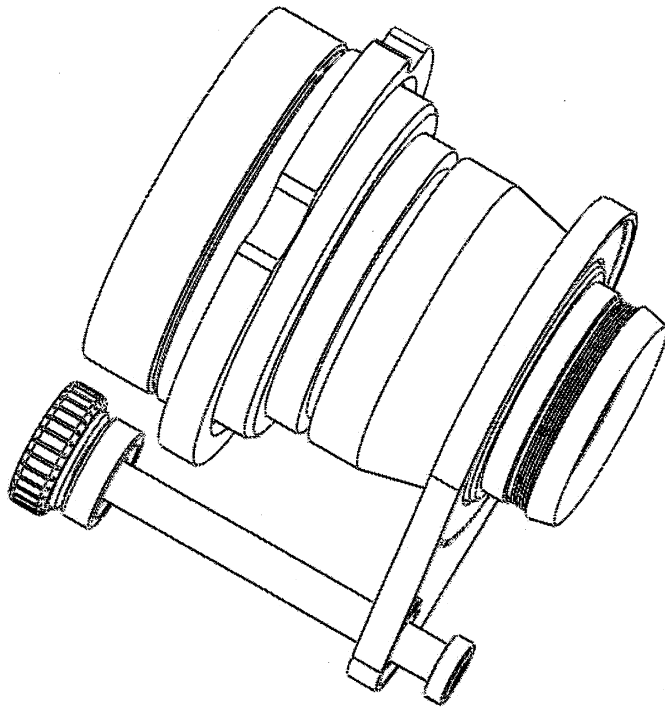
bánh răng lớn làm nhiệm vụ truyền chuyển động từ dây đai vào vỏ cơ khí nắp sau giúp vỏ cơ khí nắp sau chuyển động xoay quanh trục với vỏ cơ khí cố định.

5. Cơ cấu lấy nét cho hệ quang bằng bánh răng và dây đai theo điểm 1 có hệ gá, bao gồm:

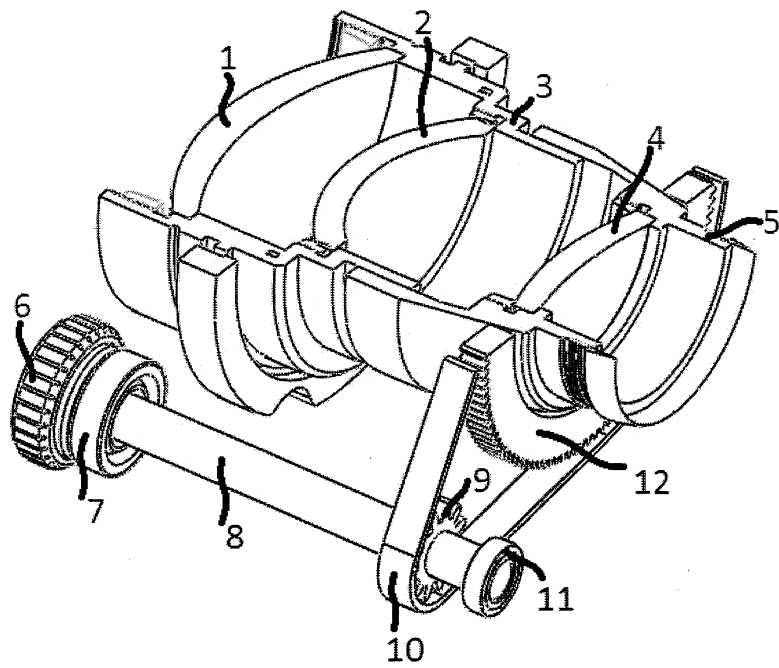
vỏ cơ khí bảo vệ bên ngoài có nhiệm vụ bảo vệ hệ quang khỏi tác động của bên ngoài đồng thời là giá đỡ giữ cố định cho hệ quang trong quá trình sử dụng và điều chỉnh lấy nét;

giá đỡ cơ khí bên trong có nhiệm vụ giữ cố định cho hệ quang ở phía trong thiết bị và cố định vị trí trục truyền chuyển động từ vòng điều chỉnh lấy nét bên ngoài.

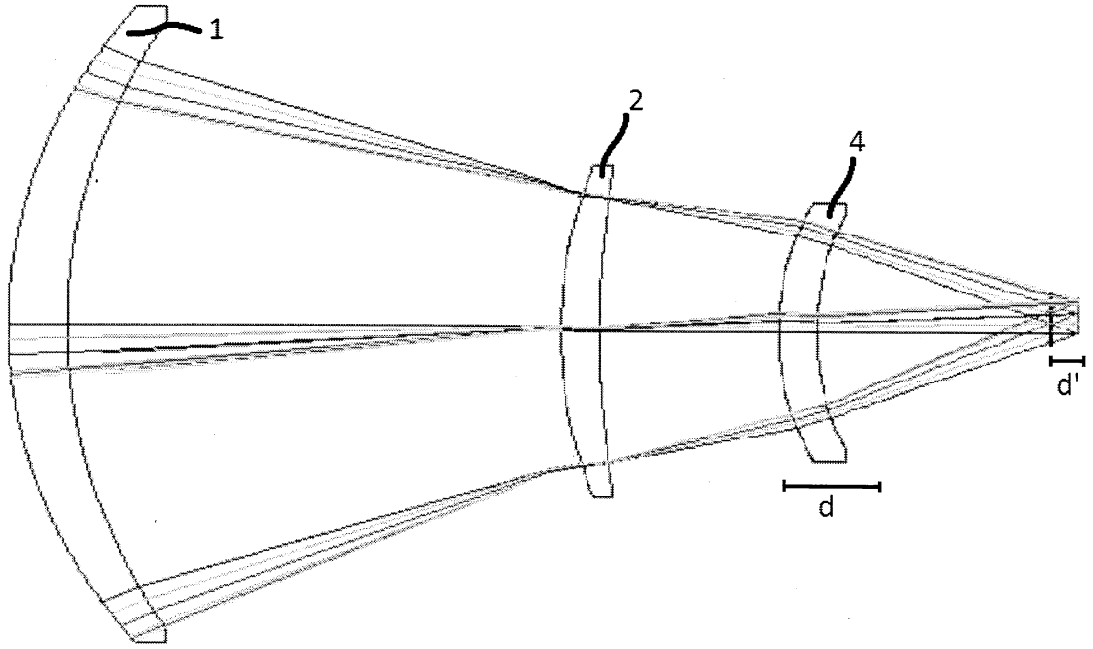
Hình vẽ



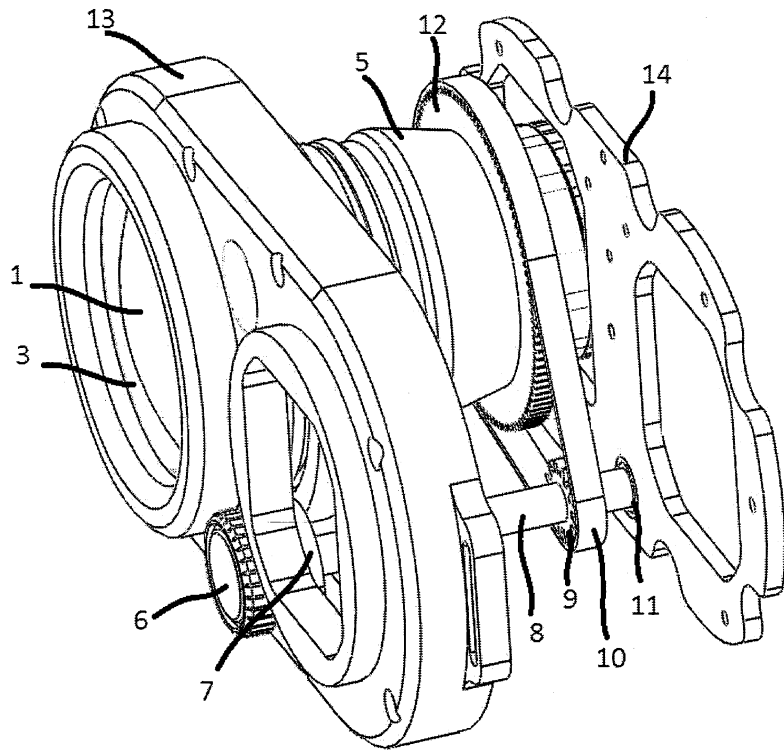
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4