



(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)



1-0028060

(51)⁷ G02B 23/12; F41G 1/00; G02B 23/02

(13) B

(21) 1-2016-01261

(22) 08/04/2016

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/10/2017 355A

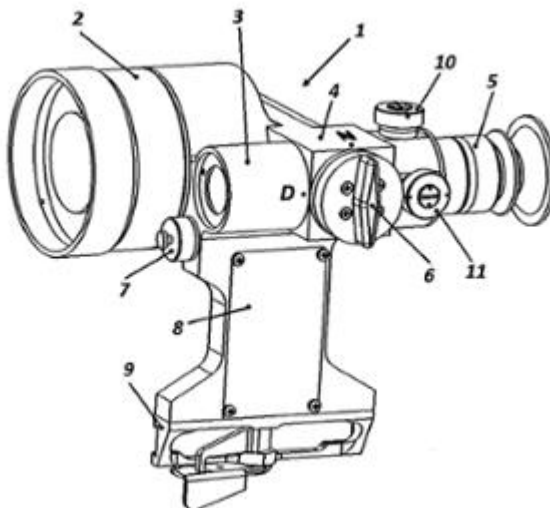
(73) Học viện Kỹ thuật Quân sự (VN)

Số 236 đường Hoàng Quốc Việt, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Lê Duy Tuấn (VN); Lê Hoàng Hải (VN).

(54) KÍNH NGẮM KẾT HỢP NGÀY - ĐÊM DÙNG CHO SÚNG VÀ PHÁO

(57) Sáng chế đề cập tới kính ngắm quang - điện tử dùng để ngắm bắn ban ngày và ban đêm cho súng, pháo. Kính ngắm gồm một kênh ngắm ngày và một kênh ngắm đêm được kết hợp trên cùng một thân kính. Mỗi kênh ngắm có cụm vật kính riêng nhưng dùng chung kính khắc vạch và cụm thị kính. Kênh ngắm đêm làm việc theo nguyên lý khuếch đại ánh sáng yếu, sử dụng bộ khuếch đại ảnh thế hệ 2+ hoặc 3. Việc chuyển đổi từ kênh ngắm ngày sang kênh ngắm đêm và ngược lại được thực hiện bằng cách quay một lăng kính cải penta cải biên quanh quang trục của cụm thấu kính đảo ảnh của kênh ngắm đêm. Lăng kính cải biên này có hai mặt bên được đánh bóng và làm việc ở chế độ khúc xạ ánh sáng như một tấm kính phẳng song song hoặc một thấu kính. Vật kính kênh ngắm đêm được bố trí lệch về bên phải so với vật kính của kênh ngắm ngày theo hướng nhìn của người sử dụng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kính ngắm kết hợp ngày – đêm dùng cho súng, pháo. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến kính ngắm quang – điện tử có một kênh ngắm ngày và một kênh ngắm đêm được kết hợp trên cùng một thân và chung nhau phần thị kính, dùng để ngắm bắn ban ngày hoặc ban đêm cho súng, pháo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, để ngắm bắn mục tiêu ở xa cho súng, pháo người bắn sử dụng một kính ngắm ban ngày và một kính ngắm ban đêm riêng biệt. Tùy trường hợp ngắm bắn vào ban ngày hay ban đêm người bắn sẽ lắp loại kính ngắm này hay kính ngắm kia lên súng, pháo. Điều này có một số nhược điểm như: người bắn phải được trang bị 2 loại kính ngắm; người bắn cần có thời gian chuẩn bị dài để tháo lắp và hiệu chỉnh kính ngắm đồng bộ với súng, pháo; không thích hợp khi có sự thay đổi đột ngột về mức độ chiếu sáng tại khu vực ngắm bắn (đang tối bất ngờ chuyển sang sáng hoặc ngược lại). Loại kính ngắm kết hợp ngày – đêm trong đó có cả kênh ngắm bắn ban ngày và kênh ngắm bắn ban đêm cho phép chuyển đổi nhanh chóng và dễ dàng giữa hai kênh ngắm bắn sẽ khắc phục được những yếu điểm trên.

Thiết bị theo patent Mỹ số US 6204961 B1 sử dụng hai hệ vật kính đặt đồng trục và thực hiện việc chuyển đổi giữa 2 kênh ngắm bắn bằng cách dịch chuyển bộ khuếch đại ảnh (còn gọi là bộ biến đổi quang – điện). Hạn chế của thiết bị này là dùng một mặt phản xạ lưỡng sắc để chia tách kênh nên không tận dụng được phần năng lượng sáng trong dải nhìn thấy từ mục tiêu cho hoạt động của kênh ngắm đêm. Hạn chế khác của thiết bị này là hệ quang của kênh ngày sẽ tạo một ảnh nhòe chồng lên ảnh tạo bởi kênh đêm. Một hạn chế nữa của patent này là do sử dụng một khối lập phương chia chùm đặt trước thị kính nên tiêu cự thị kính phải lớn làm tăng chiều dài của kính ngắm. Hơn nữa, khối lập phương chia chùm này làm giảm một phần độ sáng của ảnh quan sát được qua thị kính. Hạn chế nữa của patent này là hệ quang khá phức tạp.

Thiết bị được đề xuất trong patent Mỹ số US 6608298 B2 sử dụng chung các phần quang học cho cả kênh ngắm ngày và kênh ngắm đêm. Việc chuyển đổi giữa hai kênh được thực hiện bằng cách quay để đưa bộ khuếch đại ảnh vào

hoặc ra khỏi hệ thống quang học đồng thời với sự dịch chuyển cụm vật kính dọc theo quang trục. Giải pháp này có hạn chế là phải dịch chuyển và định vị rất chính xác vị trí của vật kính dẫn đến yêu cầu cao về độ chính xác chế tạo quang – cơ. Hạn chế khác của thiết bị này là khó đảm bảo độ cứng vững của thiết bị khi phải chịu xung lực giật mạnh của phát bắn.

Patent Mỹ số US 5946132 A đưa ra 3 phương án thiết bị ngắm ngày – đêm mà không dùng bộ phận chuyển đổi kênh ngắm ngày – đêm. Cả ba phương án trong patent này có nhược điểm là dùng khối lập phương chia chùm để ghép 2 kênh quan sát vào một thị kính dùng chung nên làm giảm một phần độ sáng của ảnh quan sát được qua thị kính. Hạn chế khác của patent này là yêu cầu cao về sự chồng chập của hai ảnh tạo bởi hai kênh cả về vị trí và độ lớn. Ngoài ra, phương án 1 của patent này dùng một gương lưỡng sắc để chia chùm sáng từ mục tiêu vào hai kênh nên không dùng được phần năng lượng sáng trong dải nhìn thấy từ mục tiêu cho kênh ngắm đêm.

Patent Mỹ số US 5497266 A sử dụng một gương – thấu kính có một mặt được phủ lớp mạ phản xạ lưỡng sắc để chia chùm sáng từ mục tiêu vào 2 kênh ngắm. Giải pháp này có hạn chế là không dùng được phần năng lượng sáng trong dải nhìn thấy từ mục tiêu cho kênh ngắm đêm. Hạn chế khác của thiết bị này là yêu cầu cao về sự chồng chập của hai ảnh tạo bởi hai kênh cả về vị trí và độ lớn. Hạn chế nữa của patent này là kết cấu hệ quang phức tạp và có kích thước lớn.

Patent Nga số RU 2158947 C1 sử dụng một cặp gồm hai gương quay đồng thời để chuyển đổi giữa hai kênh. Hạn chế của thiết bị trong patent này là chỉ thích hợp cho mục đích quan sát mà không dùng được cho việc ngắm bắn súng, pháo.

Thiết bị theo patent Mỹ số US 5140151 A và patent Nga số RU 2202815 C1 sử dụng một gương phẳng phản xạ quay được và một khối lập phương chia chùm để ghép và tách giữa kênh ngày với kênh đêm. Việc chuyển đổi từ kênh ngắm này sang kênh ngắm kia được thực hiện bằng cách quay gương phản xạ giữa hai vị trí xác định. Hạn chế của các thiết bị này là khối lập phương chia chùm làm giảm độ sáng của ảnh quan sát được qua thị kính. Thiết bị theo patent Mỹ số US 5140151 phải dùng vật kính có tiêu cự đỉnh sau dài, dẫn đến hạn chế khẩu độ của vật kính. Còn thiết bị theo patent Nga số RU 2202815 C1 chỉ thích hợp cho mục đích quan sát mà không dùng được cho việc ngắm bắn súng, pháo. Hạn chế khác của thiết bị theo patent Nga số RU 2202815 C1 là rất khó để hai đồng tử ra của hai kênh có vị trí trùng nhau.

Patent Nga số RU 2451958 C2 đưa ra phương án chuyển đổi kênh bằng cách quay một lăng kính hình bình hành. Hạn chế của thiết bị theo patent này là cụm thấu kính đảo ảnh thứ nhất của kênh ngày và lăng kính hình bình hành phải có kích thước lớn. Hạn chế khác của patent này là cần phải có khoảng trống lớn để chứa lăng kính ở chế độ ngấm đêm. Hạn chế nữa của patent này là rất khó để hai đồng tử ra của hai kênh có vị trí trùng nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất thiết bị ngấm bắn kết hợp ngày – đêm dùng cho súng, pháo mà cho phép người sử dụng dễ dàng và nhanh chóng chuyển đổi chế độ ngấm bắn giữa ngày và đêm nhờ một kết cấu quang – cơ đơn giản.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất một thiết bị ngấm bắn kết hợp ngày – đêm mà không làm thay đổi thao tác ngấm bắn của người dùng, không cần phải tháo lắp hay hiệu chỉnh lại khi ngấm bắn ngày hoặc đêm.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất một sơ đồ quang học để thực hiện việc chuyển đổi giữa kênh ngấm bắn ngày và kênh ngấm bắn đêm bằng cách quay lăng kính.

Mục đích nữa của sáng chế là đề xuất một kiểu lăng kính penta cải biên có hai mặt bên làm việc ở chế độ khúc xạ ánh sáng như một thấu kính hoặc tấm kính phẳng song song.

Mục đích nữa của sáng chế là đề xuất một dạng kính ngấm kết hợp ngày – đêm mà khi sử dụng để ngấm bắn quang trực của vật kính kênh ngày và vật kính kênh đêm không cùng nằm trong một mặt phẳng thẳng đứng.

Theo sáng chế, kính ngấm kết hợp ngày – đêm gồm một kênh ngấm ngày và một kênh ngấm đêm được kết hợp trên cùng một thân kính. Mỗi kênh ngấm có cụm vật kính riêng nhưng dùng chung kính khắc vạch và cụm thị kính. Quang trục của hai cụm vật kính của hai kênh song song với nhau. Việc chuyển đổi giữa kênh ngấm ngày với kênh ngấm đêm được thực hiện nhờ cặp lăng kính penta, trong đó có một lăng kính penta cải biên với 2 mặt bên làm việc ở chế độ khúc xạ. Lăng kính penta cải biên này quay được quanh quang trục của cụm đảo ảnh của kênh đêm để thực hiện sự chuyển đổi giữa kênh ngấm ngày và kênh ngấm đêm.

Ở chế độ ngấm đêm, vật kính của kênh đêm tạo ảnh của mục tiêu lên bộ khuếch đại ảnh loại không đảo ảnh. Ảnh đã khuếch đại từ bộ khuếch đại ảnh được phản xạ bởi lăng kính penta thứ nhất và truyền đi theo hướng vuông góc

với quang trục của cụm vật kính tới cụm thấu kính đảo ảnh, sau đó tới lăng kính penta thứ hai. Ở chế độ ngắm đêm, lăng kính penta thứ hai được đặt tại vị trí sao cho chùm tia tới từ cụm thấu kính đảo ảnh sẽ bị phản xạ trên hai mặt phản xạ của lăng kính và bị lệch đi một góc 90^0 hướng về phía thị kính. Ảnh đã đảo ngược nhờ cụm thấu kính đảo ảnh, sau khi qua lăng kính penta thứ hai, được hội tụ trên kính khắc vạch. Qua thị kính, người ngắm nhìn thấy ảnh của mục tiêu và ảnh dấu ngắm trên kính khắc vạch.

Ở chế độ ngắm ngày, lăng kính penta thứ hai được quay một góc 90^0 quanh quang trục của cụm thấu kính đảo ảnh của kênh đêm tới vị trí sao cho hai bề mặt bên của lăng kính này vuông góc với quang trục của vật kính kênh ngày. Lăng kính penta thứ hai được cải biên với hai mặt bên được đánh bóng để tạo thành một kính phẳng song song hoặc một thấu kính. Khi đó, vật kính của kênh ngắm ngày tạo ảnh của mục tiêu, sau khi được đảo ngược bởi cụm lăng kính đảo ảnh, sẽ truyền qua lăng kính penta thứ hai rồi hội tụ lên kính khắc vạch. Qua thị kính, người ngắm nhìn thấy ảnh của mục tiêu và ảnh dấu ngắm trên kính khắc vạch.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện hình dạng tổng quát bên ngoài của kính ngắm kết hợp ngày – đêm.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hệ thống quang học của kính ngắm kết hợp ngày – đêm ở chế độ ngắm đêm.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hệ thống quang học của kính ngắm kết hợp ngày – đêm ở chế độ ngắm ngày.

Hình 4 là hình vẽ thể hiện các phương án kết cấu của lăng kính penta cải biên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 thể hiện hình dạng bên ngoài của kính ngắm kết hợp ngày – đêm. Kính ngắm 1 bao gồm ống vật kính kênh ngắm đêm 2, ống vật kính kênh ngắm ngày 3 được liên kết bằng ren với thân kính 4. Cả hai kênh ngắm bắn sử dụng chung cụm thị kính 5. Cụm thị kính 5 cũng được liên kết bằng ren với thân kính 4 ở phía đối diện và đồng trục với ống vật kính kênh ngắm ngày 3. Việc chuyển đổi từ chế độ ngắm ngày sang chế độ ngắm đêm và ngược lại được thực hiện bằng cách quay tay vặn 6. Ở chế độ ngắm bắn đêm, bộ khuếch đại ảnh 16 (xem hình 2) được cấp điện từ một pin loại AA chứa trong ống có nắp đậy 7 thông

qua mạch điện tử được chứa trong hộp 8. Kính ngắm được gắn và giữ chặt trên súng nhờ cụm gá 9 có kết cấu thông dụng. Việc hiệu chỉnh trục ngắm của kính ngắm so với trục nòng súng được thực hiện bằng cách dịch chuyển kính khắc vạch 20 (xem hình 2) nhờ núm vặn 10 (hiệu chỉnh theo góc tầm) và núm vặn 11 (hiệu chỉnh theo góc hướng).

Hình 2 thể hiện sơ đồ hệ thống quang học của kính ngắm kết hợp ngày đêm ở chế độ ngắm bắn đêm. Vật kính 15 thu nhận ánh sáng từ mục tiêu và tạo ảnh mục tiêu lên photocatot của bộ khuếch đại ảnh 16. Bộ khuếch đại ảnh 16 là loại không đảo ảnh và ưu tiên dùng bộ khuếch đại ảnh thuộc thế hệ 2+ hoặc thế hệ 3, chẳng hạn như loại EPM-44G của LB Nga. Ánh sáng phát ra từ màn ảnh của bộ khuếch đại ảnh 16 sau khi phản xạ bởi lăng kính penta 17 bị đổi hướng 90° và được thu nhận bởi cụm thấu kính đảo ảnh 18 có quang trục 14. Ánh sáng từ cụm thấu kính đảo ảnh 18, sau khi phản xạ trên hai mặt A và B của lăng kính penta cải biên 19 bị đổi hướng 90° và hội tụ lên kính khắc vạch 20. Nhờ cụm thấu kính đảo ảnh 18, ảnh thu được trên kính khắc vạch 20 có chiều ngược với ảnh trên màn ảnh của bộ khuếch đại ảnh 16. Qua thị kính 21 người bắn nhìn thấy ảnh được phóng đại của mục tiêu trong đêm tối và các vạch ngắm trên kính khắc vạch 20.

Hình 3 thể hiện sơ đồ hệ thống quang học của kính ngắm kết hợp ngày đêm ở chế độ ngắm bắn ngày. Ở chế độ ngắm bắn ngày, lăng kính penta cải biên 19 (xem hình 4) được quay quanh quang trục 14 một góc 90° so với vị trí ngắm bắn đêm để cho hai mặt bên C và D vuông góc với quang trục 13 của vật kính ngắm ngày 22. Như thể hiện trên hình 4a, lăng kính penta truyền thống có hai mặt C và D là các mặt nhám nên không thể tham gia thực hiện chức năng tạo ảnh trong hệ thống quang học. Theo phương án của sáng chế (xem hình 4b), lăng kính penta cải biên 19 có hai mặt C và D được đánh bóng nên có thể thực hiện chức năng khúc xạ ánh sáng như các bề mặt của kính phẳng hay thấu kính thông thường khác. Trở lại với hình 3, ở chế độ ngắm bắn ngày, vật kính 22 gồm hai thành phần 22a và 22b thu nhận ánh sáng từ mục tiêu và tạo ảnh của mục tiêu lên kính khắc vạch 20. Thành phần thấu kính 22b có thể đặt rời hoặc có thể dán trên mặt C của lăng kính 19 hoặc có thể làm liền khối với lăng kính 19 (xem hình 4). Để nhận được ảnh thuận chiều trên kính khắc vạch 20, ống kính ngắm bắn ngày sử dụng hệ lăng kính đảo ảnh 23 đặt trong khoảng giữa hai thành phần 22a và 22b. Một phương án ưu tiên của hệ lăng kính đảo ảnh 23 là dùng hệ lăng kính Pechan-Schmidt. Ở chế độ ngắm ngày, với hai mặt C và D được đánh bóng và đặt vuông góc với quang trục 13, lăng kính penta cải biên 19 làm việc như

một kính phẳng hoặc thấu kính. Qua thị kính 21 người bắn nhìn thấy ảnh được phóng đại của mục tiêu và các vạch ngắm trên kính khắc vạch 20.

Hình 4 thể hiện lăng kính penta truyền thống và các phương án cải biên của lăng kính penta 19. Lăng kính penta truyền thống (hình 4a) có hai mặt bên C và D là các mặt phẳng nhám và không thể thực hiện chức năng tạo ảnh quang học. Theo phương án 1 (Hình 4b), lăng kính penta cải biên 19 có hai mặt bên C và D được đánh bóng tạo thành hai mặt phẳng song song với nhau, cho phép ánh sáng khúc xạ qua và tham gia thực hiện chức năng tạo ảnh trong hệ thống quang học. Theo phương án 2 (Hình 4c), lăng kính penta cải biên 19 có hai mặt bên C và D được đánh bóng tạo thành hai mặt song song với nhau giống như ở phương án 1 nhưng thêm vào đó thấu kính 22b được dán trên mặt C bằng keo dán quang học. Theo phương án 3 (Hình 4d), lăng kính penta cải biên 19 có mặt C và D được đánh bóng, thêm nữa lăng kính 19 và thấu kính 22b được chế tạo liền thành một khối, chẳng hạn bằng cách làm cho mặt C hoặc mặt D trở thành mặt cong khúc xạ ánh sáng.

Kính ngắm kết hợp ngày – đêm 1 (hình 1) có quang trục 12 của vật kính kênh đêm, quang trục 13 của vật kính kênh ngày và quang trục 14 của cụm thấu kính đảo ảnh 18 nằm trong một mặt phẳng khác với mặt phẳng thẳng đứng (ở tư thế sử dụng để ngắm bắn). Theo hướng nhìn của người ngắm bắn, quang trục 12 của vật kính kênh đêm nằm về phía bên phải so với quang trục 13 của vật kính kênh ngày. Phương án bố trí này tạo thuận lợi cho người ngắm bắn giữ súng chắc chắn trong trường hợp kính ngắm 1 được gắn ở phía bên trái của súng, chẳng hạn như khi dùng cho súng chống tăng vác vai kiểu RPG-7 của LB Nga.

Kính ngắm kết hợp ngày đêm mà sáng chế đề xuất là một kiểu thiết kế mới, khắc phục được những nhược điểm của các thiết bị đã có, kết cấu đơn giản, hoàn toàn sử dụng những thiết bị và linh kiện thông dụng, không yêu cầu một kỹ thuật hay công nghệ đặc biệt nào.

Mặc dù các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế đã mô tả ở trên, nhiều phương án khác có thể được đề xuất. Chẳng hạn, các chi tiết tạo thành các cụm vật kính, thị kính, thấu kính đảo ảnh, lăng kính đảo ảnh có thể có kết cấu khác nhau nhưng thực hiện chức năng tương tự; vị trí tương đối giữa các thành phần của hệ thống quang học có thể thay đổi theo các yêu cầu sử dụng khác nhau;... Cần phải hiểu rằng, nhiều cải biến và thay đổi khác nhau có thể thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ**1. Kính ngắm kết hợp ngày – đêm dùng cho súng và pháo bao gồm:**

vật kính để thu nhận ánh sáng yếu từ mục tiêu ban đêm và tạo ảnh lên photocatot của bộ khuếch đại ảnh;

bộ khuếch đại ảnh loại không đảo ảnh, được đặt đồng trục với vật kính nói trên để khuếch đại độ chói của ảnh tới mức đảm bảo cho việc quan sát ban đêm;

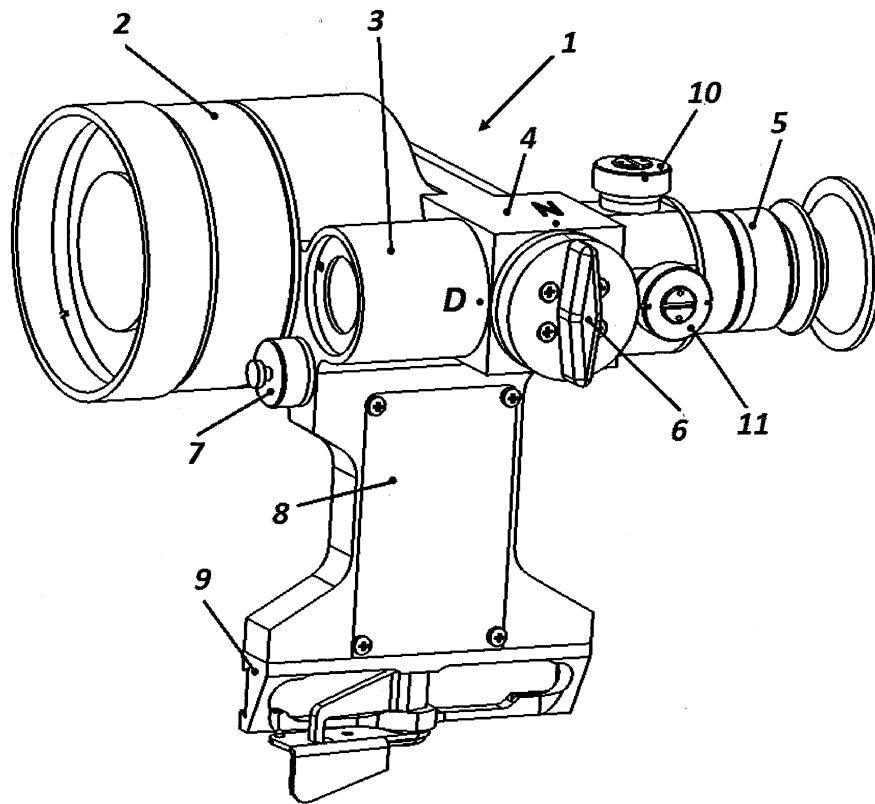
cụm quang học gồm hai lăng kính penta cùng với một cụm thấu kính để đổi hướng truyền ánh sáng và đảo chiều của ảnh, cụm quang học này thu nhận ánh sáng đã khuếch đại từ bộ khuếch đại ảnh và tạo một ảnh thật của mục tiêu lên kính khắc vạch, và trong cụm quang học nêu trên,

lăng kính penta ở xa bộ khuếch đại có hai mặt bên được đánh bóng và có thể quay quanh quang trục của cụm thấu kính đảo ảnh để thực hiện sự chuyển đổi kênh ngắm bắn ban đêm sang kênh ngắm bắn ban ngày và ngược lại;

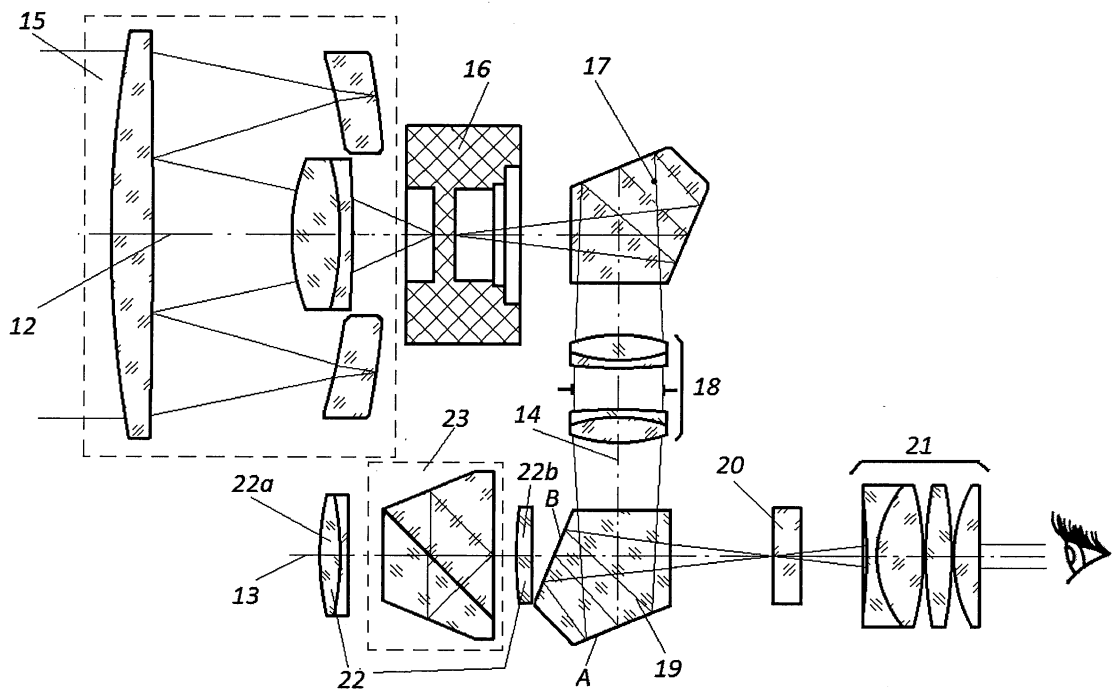
cụm vật kính thu nhận ánh sáng phát ra từ mục tiêu vào ban ngày và hội tụ lên kính khắc vạch, ảnh tạo bởi cụm vật kính này trên kính khắc vạch được đảo chiều nhờ một hệ lăng kính được đặt trong khoảng giữa vật kính và lăng kính penta quay nói trên;

cụm thị kính đặt sau kính khắc vạch để mắt người ngắm bắn thông qua đó nhìn thấy ảnh của mục tiêu và kính khắc vạch ở cả chế độ ngắm bắn ban đêm và chế độ ngắm bắn ban ngày.

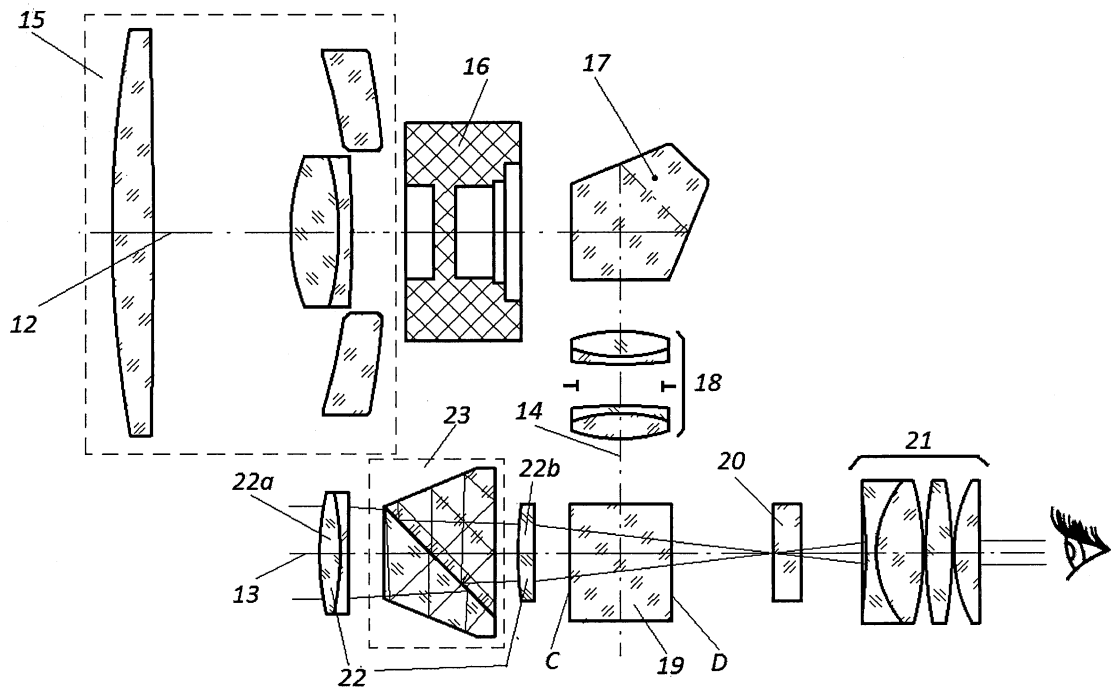
2. Kính ngắm kết hợp ngày – đêm theo điểm 1, trong đó hai mặt bên của lăng kính penta quay là hai mặt phẳng được đánh bóng, song song với nhau.
3. Kính ngắm kết hợp ngày – đêm theo điểm 1, trong đó cả hai mặt bên của lăng kính penta quay là hai mặt phẳng song song, được đánh bóng, trên một mặt bên được dán một thấu kính.
4. Kính ngắm kết hợp ngày – đêm theo điểm 1, trong đó cả hai mặt bên của lăng kính penta quay đều được đánh bóng, có một mặt bên hoặc cả hai mặt bên là mặt cong mà có tác dụng như một thấu kính khúc xạ.
5. Kính ngắm kết hợp ngày – đêm theo điểm 1, trong đó vật kính của kênh ngắm đêm lệch về phía bên phải so với vật kính kênh ngắm ngày theo hướng nhìn của người sử dụng kính.



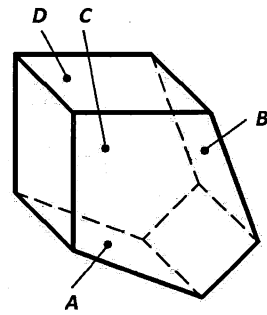
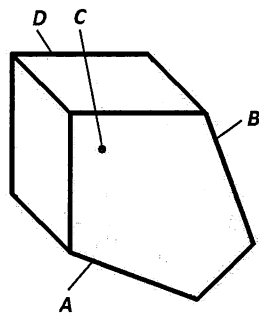
Hình 1



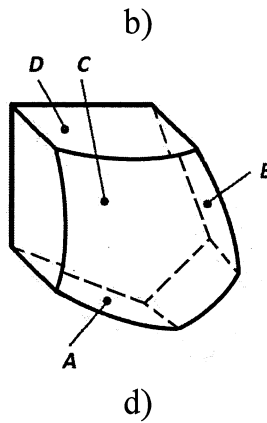
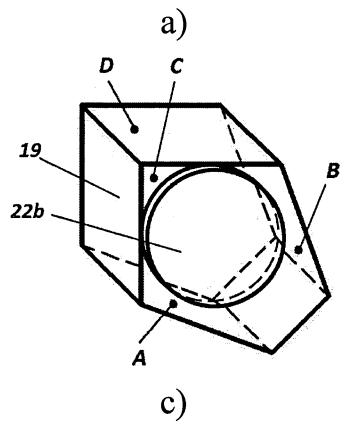
Hình 2



Hình 3



Lăng kính penta truyền thống. Mặt C và mặt D là các mặt phẳng nhám



Hình 4