



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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



1-0027009

(51)⁷ A61F 9/008; G02B 27/10; F21V 14/04; (13) B
G02B 26/08; A61B 3/00; F21V 13/06

(21) 1-2014-03947

(22) 23/05/2013

(86) PCT/AU2013/000546 23/05/2013

(87) WO2013/177611 05/12/2013

(30) 2012902250 30/05/2012 AU

(45) 25/01/2021 394

(43) 27/07/2015 328A

(73) ELLEX R&D PTY LTD. (AU)

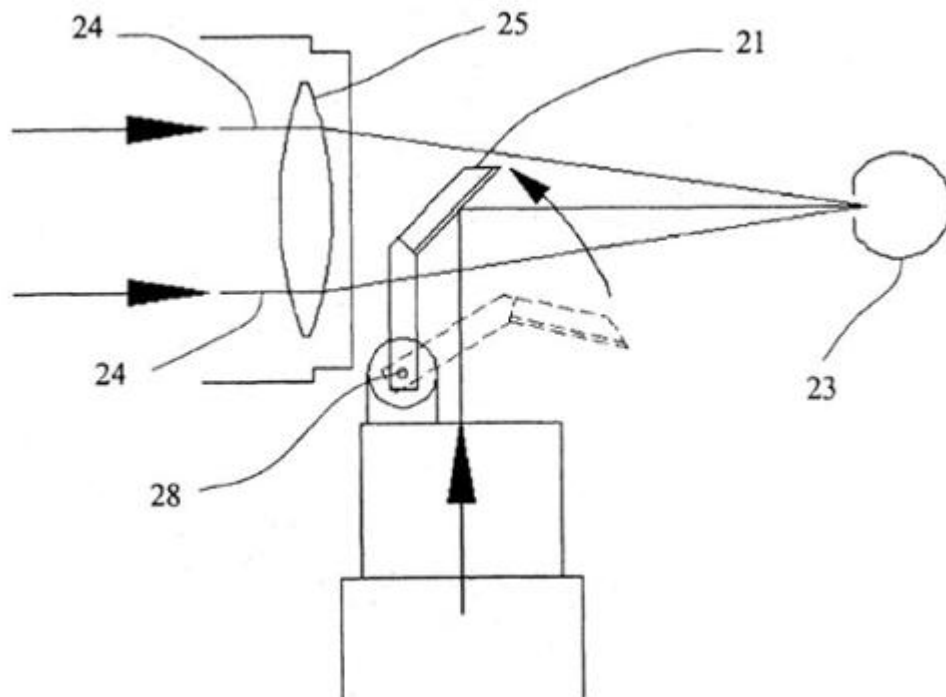
82 Gilbert Street, Adelaide, South Australia 5000, Australia

(72) Malcolm Plunkett (AU); Wei Xia (AU).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ CHIẾU SÁNG ĐỒNG TRỤC PHẢN XẠ VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ MẮT

(57) Sáng chế đề xuất gương dùng cho thiết bị xử lý mắt bằng laze, gương này di chuyển được trên trục từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý. Gương này phản xạ ánh sáng từ nguồn sáng vào mắt bệnh nhân. Gương này được đẩy về phía vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý và được di chuyển ra khỏi đường này nhờ bộ dẫn động trong một khoảng thời gian vừa đủ dài để gần như không làm ngắt quãng tầm quan sát của người dùng.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực quang học. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phần tử quang học trong thiết bị laze nhãn khoa để chiếu sáng mắt.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Laze đã được sử dụng rộng rãi như một công cụ thiết yếu để xử lý mắt. Thiết bị xử lý bằng laze thường cần bốn phần tử cơ bản để đưa năng lượng laze một cách hiệu quả vào mắt để xử lý y tế. Bốn phần tử thiết yếu này là:

Thiết bị chiếu sáng để chiếu sáng vùng cần xử lý để hỗ trợ quan sát;

Kính hiển vi (tốt hơn là loại kính hai mắt) để quan sát vùng cần xử lý;

Hệ thống quang học để đưa các chùm tia định hướng vào vùng cần xử lý để hỗ trợ xử lý chính xác; và

Hệ thống quang học để rọi chùm laze xử lý vào vùng cần xử lý.

Đèn có khe đã được sử dụng để cung cấp độ sáng và quan sát vùng cần xử lý bằng kính hiển vi hai mắt. Gương lưỡng hướng sắc cũng đã được sử dụng để phản xạ chùm laze xử lý và các chùm tia định hướng vào đường quan sát hiển vi. Để truyền độ sáng, các chùm tia định hướng và các chùm tia xử lý không chặn mất đường quan sát hai mắt, thì ánh sáng thường được cung cấp từ vị trí bên ngoài quang trình chính. Các chùm tia định hướng, chùm laze xử lý và đường quan sát được hội tụ bằng vật kính. Một hệ thống thông thường theo giải pháp đã biết được thể hiện trên Fig.1.

Hệ thống trên Fig.1 không có chức năng chiếu sáng vùng xử lý một cách đồng trục với đường quan sát hoặc đường laze. Đây là một vấn đề không thường xuyên gặp phải đối với việc xử lý vùng phía trước của mắt, do vùng xử lý cần phải được chiếu sáng đầy đủ. Việc xử lý các vùng phía

sau mắt cũng gặp phải vấn đề do quang trình của chùm laze xử lý, các chùm tia định hướng, chùm rọi sáng và đường quan sát cần phải đi qua lỗ trên móng mắt. Móng mắt giãn ra thường là khoảng 7,8mm và nằm cách võng mạc khoảng 20mm. Các góc khi xử lý vùng phía sau của mắt phải thoả mãn điều kiện sao cho chùm laze xử lý, chùm laze định hướng, chùm rọi sáng và đường quan sát là gần như đồng trục với nhau. Điều này là không thể được thực hiện với hệ thống trên Fig.1.

Một giải pháp để khắc phục vấn đề này là sử dụng các gương chiếu sáng kép đặt giữa các đường quan sát hai mắt (JP10328226) cách nhau một khoảng cách nhỏ để cho phép các chùm laze được phân phối giữa chúng, nhờ đó chiếu sáng gần như đồng trục. Vấn đề mà giải pháp này gặp phải là chùm chiếu sáng vẫn không hoàn toàn đồng trục, và lỗ đồng tử bị giảm do chùm laze xử lý sẽ làm giới hạn đường kính chùm laze.

Đường kính chùm laze xử lý bị giới hạn là vấn đề đặc biệt đối với laze quang phá huỷ xung ngắn, vốn cần một góc hình nón đầy từ 14 đến 18 độ và khoảng cách làm việc từ 90 đến 100mm. Các thông số này yêu cầu chùm laze phát ra từ kính hiển vi phải có đường kính gần như bằng đường kính của vật kính quan sát, nên hệ thống hiện có sẽ không thể chiếu sáng đồng trục mà không chắn mất một phần của chùm laze xử lý.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, không nhất thiết phải là khía cạnh duy nhất hay rộng nhất, sáng chế đề xuất thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ dùng cho thiết bị laze nhãn khoa, thiết bị này bao gồm gương phản xạ di chuyển được trên trục từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý.

Gương phản xạ này được xoay quanh trục để di chuyển từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý.

Theo cách khác, gương phản xạ này được tịnh tiến dọc trục để di chuyển từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý mắt, thiết bị này bao gồm:

một hoặc nhiều nguồn laze định hướng để tạo ra các chùm laze định hướng được hướng vào đường xử lý đến vùng cần xử lý nhờ ít nhất gương thứ nhất;

nguồn laze xử lý để tạo ra chùm laze xử lý được hướng vào đường xử lý nhờ gương thứ hai;

kính hiển vi quan sát để quan sát vùng cần xử lý dọc theo đường quan sát đồng trục với đường xử lý này; và

gương phản xạ để hướng ánh sáng từ nguồn chiếu sáng vào đường chiếu sáng đồng trục với đường xử lý.

Gương phản xạ này được tì để giữ vị trí trên đường xử lý, nhưng có thể di chuyển được đến vị trí nằm ngoài đường xử lý nhờ bộ dẫn động. Tốt hơn nếu gương phản xạ này được tì bằng lò xo, và tốt hơn nếu bộ dẫn động là mô tơ. Theo cách khác, bộ dẫn động có thể là ống dây hoặc thiết bị áp điện.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện xử lý mắt bằng laze, phương pháp này bao gồm các bước:

chiếu sáng vùng cần xử lý bằng ánh sáng được hướng đồng trục theo đường xử lý bằng gương phản xạ;

hướng các chùm laze định hướng dọc theo đường xử lý này đến vùng cần xử lý;

quan sát vùng cần xử lý và điều chỉnh các chùm laze định hướng để được định hướng vào khu vực xử lý được chọn; và

khởi động nguồn laze xử lý để tạo ra chùm laze xử lý để hướng vào khu vực xử lý;

trong đó, gương phản xạ được di chuyển ra khỏi đường xử lý trước khi phát chùm laze xử lý, và sau đó lại di chuyển vào đường xử lý sau khi đã ngừng phát chùm laze xử lý.

Một cách thích hợp, gương phản xạ này được di chuyển tự động khi nguồn laze xử lý được kích hoạt, và được nhả trở lại vị trí cũ khi nguồn laze xử lý đã được ngừng kích hoạt.

Các dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ dựa vào phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để làm rõ sáng chế và cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này áp dụng sáng chế vào hiệu quả thực tiễn, thì các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế sẽ được mô tả theo cách làm ví dụ dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình thể hiện hệ thống theo giải pháp đã biết;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hình chiếu cạnh của hệ thống trong kết cấu thứ nhất trước khi xử lý, theo một phương án thực hiện;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện hình chiếu cạnh của hệ thống trên Fig.2 trong kết cấu thứ hai, trong quá trình phát chùm laze xử lý;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện hình chiếu cạnh của hệ thống trên Fig.2 trong kết cấu thứ ba, sau khi xử lý;

Fig.5 thể hiện hình chiếu bằng của hệ thống trên Fig.2, thể hiện đường quan sát hai mắt;

Fig.6 thể hiện một dạng của bộ dẫn động theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 thể hiện dạng khác của bộ dẫn động; và

Fig.8 thể hiện bộ dẫn động tuyến tính;

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối của hệ thống xử lý mắt bằng laze; và

Fig.10 thể hiện biểu đồ định thời để vận hành hệ thống trên Fig.9.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế chủ yếu liên quan đến thiết bị laze nhãn khoa. Do đó, trên các hình vẽ, các phần tử được thể hiện dưới dạng sơ đồ giản lược để thể hiện các chi tiết cụ thể cần thiết để giúp hiểu các phương án thực hiện sáng chế, để không làm rối phần mô tả bằng những chi tiết thừa, mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này có thể dễ dàng hiểu được phần mô tả.

Trong bản mô tả này, các tính từ như "thứ nhất", "thứ hai", "bên trái" và "bên phải", tương tự, có thể được sử dụng chỉ để phân biệt một phần tử hoặc thao tác này với phần tử hoặc thao tác khác mà không cần thiết yêu cầu hoặc suy luận bất kỳ mối quan hệ hay thứ tự thực tế nào. Các từ như "bao gồm" hoặc "gồm có" được dùng để xác định sự bao gồm không loại trừ, sao cho quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các phần tử thì không chỉ bao gồm các phần tử này mà còn có thể bao gồm các phần tử khác chưa được liệt kê rõ, gồm cả các phần tử vốn có của quy trình, phương pháp, vật phẩm hoặc thiết bị đó.

Fig.1 thể hiện hệ thống laze hiển vi 10 dùng đèn có khe theo giải pháp kỹ thuật trước, trong đó, chùm laze xử lý 11 được hướng về phía vùng cần xử lý trong mắt 12 nhờ gương 13 và vật kính 14. Trong trường hợp này,

chùm laze định hướng 15 được định hướng bởi cặp gương 16 qua vật kính 14 đến cùng một vùng cần xử lý này trong mắt 12. Gương lưỡng hướng sắc 13 sẽ phản xạ bước sóng của chùm laze xử lý, nhưng lại truyền bước sóng của chùm laze định hướng. Nguồn sáng 17 tạo ra ánh sáng phổ rộng (ánh sáng trắng), vốn được gương 18 định hướng đến mắt 12 từ vị trí ngoài trục. Vùng cần xử lý được quan sát qua kính hiển vi 19.

Fig.2 thể hiện hình chiếu cạnh của hệ thống theo một phương án của sáng chế. Thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ 20 bao gồm gương phản xạ 21 để hướng ánh sáng từ nguồn sáng 22 vào mắt 23. Cũng theo giải pháp đã biết, nguồn sáng 22 có thể thích hợp là nguồn ánh sáng phổ rộng (ánh sáng trắng).

Gương 21 có kích thước và hình dạng sao cho đặt được vào giữa cặp chùm laze định hướng 24, vốn được hướng vào mắt 23 nhờ vật kính 25. Người dùng sẽ định vị các chùm tia định hướng 24 bằng cách di chuyển hệ thống kính hiển vi dùng đèn có khe để ngắm vào khu vực xử lý trong khi quan sát mắt qua kính hiển vi.

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.3, người dùng kích hoạt nguồn phát chùm laze xử lý, vốn đi theo đường xử lý 26 qua vật kính 25 đến khu vực xử lý được chọn. Khi kích hoạt nguồn laze xử lý thì gương phản xạ 21 được di chuyển ra khỏi đường xử lý trước khi phát tia bởi bộ dẫn động 27.

Theo phương thức xử lý thông thường thì sẽ cần chùm laze xử lý ở dạng xung ngắn nhỏ hơn hoặc bằng 1 mili giây. Ngay khi ngừng phát chùm laze xử lý thì gương phản xạ được đưa trở lại vị trí ban đầu ngay lập tức, như được thể hiện trên Fig.4. Điều này có thể đạt được một cách nhanh chóng nếu gương phản xạ được đẩy về vị trí ban đầu bằng, ví dụ, lò xo hoặc các phương tiện đẩy 28 khác. Khoảng thời gian nằm ngoài đường xử lý là ít hơn 1 giây, và thường ít hơn 0,2 giây.

Như có thể thấy trên hình chiếu bằng được thể hiện trên Fig.5, gương phản xạ 21 có kích thước và hình dạng sao cho không chắn mất các đường quan sát 29 của kính hiển vi hai mắt. Do gương phản xạ 21 được đẩy bằng lò xo đến vị trí trên đường xử lý 26 mà không chắn mất các chùm tia định hướng 24 hoặc các đường quan sát 29, nên người dùng có thể quan sát vùng cần xử lý nhờ chiếu sáng đồng trục và hướng các chùm tia định hướng một cách chính xác vào khu vực cần xử lý. Ngay khi kích hoạt chùm laze xử lý thì gương này được di chuyển ra khỏi đường đi của chùm, trước khi phát chùm, nhưng sẽ bật trở lại vị trí ban đầu ngay khi ngừng phát chùm laze xử lý. Điều này có thể đạt được bằng kết nối điện giữa nguồn laze xử lý và bộ dẫn động.

Khoảng thời gian để gương phản xạ di chuyển là rất ngắn nên trong hầu hết các trường hợp, người dùng sẽ gần như không nhận thấy sự ngắt quãng chùm sáng.

Gương phản xạ này có thể được di chuyển bằng bộ dẫn động có dạng phù hợp bất kì. Một dạng của bộ dẫn động 27 được thể hiện trên Fig.6. Như được thể hiện trên Fig.6, bộ dẫn động 27 là mô tơ điện cỡ nhỏ được kích hoạt để làm quay trục gắn vào gương phản xạ 21. Phương tiện đẩy 28 có dạng lò xo cuộn có một đầu được cố định và đầu kia tì vào cán gương 21a, như được thể hiện trên Fig.6.

Fig.7 thể hiện dạng khác của bộ dẫn động. Trong trường hợp này, bộ dẫn động tuyến tính 30 tác động vào một đầu 31 của cán gương 21a. Khi nhả phương tiện đẩy 28, dưới dạng lò xo cuộn, sẽ làm quay cán gương 21a trở lại vị trí ban đầu, như đã được mô tả trên đây.

Fig.8 thể hiện dạng khác nữa của bộ dẫn động. Trong trường hợp này, bộ dẫn động tuyến tính 32 sẽ dịch chuyển gương 21 tịnh tiến vào và ra khỏi vị trí giữa đường quan sát hai mắt 29. Fig.8 thể hiện gương 21 ở vị trí nằm

ngoài chùm, và vị trí nằm trong chùm thì được thể hiện bằng vùng chấm chấm 21b.

Các dạng khác của bộ dẫn động, chẳng hạn các thiết bị áp điện, hoặc người dùng dẫn động thủ công, cũng có thể được áp dụng.

Để tăng độ an toàn thì bộ cảm biến vị trí có thể được sử dụng để dò xem gương phản xạ 21 đã hoàn toàn ra khỏi đường đi của chùm laze xử lý hay chưa, trước khi nguồn laze xử lý được kích hoạt. Theo cách khác, cán gương 21a có thể đóng tiếp điểm để khởi động nguồn laze xử lý khi gương đã di chuyển ra khỏi đường đi của chùm laze xử lý.

Fig.9 thể hiện hệ thống xử lý mắt bằng laze 40 bao gồm thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ 20, và Fig.10 thể hiện biểu đồ định thời vận hành của hệ thống này. Hệ thống này được kích hoạt bằng công tắc bật chùm laze xử lý 41, vốn được biểu thị bằng kí hiệu A trên biểu đồ định thời này. Mạch điều khiển định thời hệ thống 42 gửi tín hiệu B để mở cửa chập an toàn 47 và dẫn động thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ 20 ra khỏi đường đi của chùm laze xử lý 48. Mạch điều khiển định thời hệ thống còn nhận tín hiệu C từ bộ cảm biến vị trí gương 44 và bộ cảm biến mở cửa chập 46 vốn cho biết rằng gương và cửa chập đã đi ra ngoài đường đi này trước khi khởi động hệ thống laze 43. Mạch điều khiển định thời hệ thống 42 gửi tín hiệu D để bật xung laze từ hệ thống laze 43. Sau đó, tín hiệu B được ngắt để nhả cửa chập 47 và thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ 20. Bộ cảm biến đóng cửa chập 45 tạo ra tín hiệu chỉ báo sự an toàn.

Có thể thấy rằng, khác với hệ thống theo giải pháp đã biết, sáng chế đề xuất nguồn sáng đồng trục cho mắt mà không che lấp đường quan sát, các chùm tia định hướng hoặc đường đi của chùm laze xử lý, và gần như không làm ngắt quãng sự quan sát của người dùng. Sáng chế có ứng dụng đặc biệt trong giải phẫu vùng sau mắt hoặc vùng trong mắt bằng laze Nd:YAG.

Phần mô tả trên đây về các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế chỉ nhằm mục đích mô tả cho người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Nó không nhằm giới hạn sáng chế ở một phương án được bộc lộ. Như đã nêu ở trên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này dễ dàng thấy được các phương án thay thế và các phương án biến thể khác nhau. Do đó, mặc dù một số phương án thay thế đã được mô tả cụ thể, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thấy được hoặc phát triển các phương án khác. Do đó, sáng chế dự tính bao gồm tất cả các phương án thay thế, phương án cải biến và phương án biến thể đã được đề cập trong bản mô tả này và các phương án khác nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ dùng cho thiết bị laze nhân khoa bao gồm gương phản xạ được tạo kết cấu để được di chuyển trên trục từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý, khác biệt ở chỗ gương này được di chuyển từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý và trở lại trong khoảng thời gian ngắn mà không làm ngắt quãng tầm quan sát của người dùng.
2. Thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ theo điểm 1, trong đó gương phản xạ được xoay quanh hoặc được dịch chuyển tịnh tiến dọc trục để di chuyển từ vị trí nằm trên đường đi của chùm laze xử lý đến vị trí nằm ngoài đường đi của chùm laze xử lý.
3. Thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ theo điểm 1, trong đó gương phản xạ được tì để giữ vị trí trên đường xử lý, nhưng có thể di chuyển được đến vị trí nằm ngoài đường xử lý nhờ bộ dẫn động.
4. Thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ theo điểm 3, trong đó gương phản xạ được đẩy bằng lò xo.
5. Thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ theo điểm 1, trong đó gương phản xạ di chuyển được bởi bộ dẫn động trong dạng của: mô tơ, ống dây, hoặc thiết bị áp điện.
6. Thiết bị xử lý mắt bao gồm thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ theo điểm 1 và bộ dẫn động để di chuyển gương.
7. Thiết bị xử lý mắt theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm:
một hoặc nhiều nguồn laze định hướng để tạo ra các chùm laze định hướng được hướng vào đường xử lý đến vùng cần xử lý nhờ ít nhất gương thứ nhất;

nguồn laze xử lý để tạo ra chùm laze xử lý được hướng vào đường xử lý nhờ gương thứ hai; và

kính hiển vi quan sát để quan sát vùng cần xử lý theo đường quan sát đồng trục với đường xử lý này.

8. Thiết bị xử lý mắt theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ cảm biến vị trí gương để cho biết khi gương phản xạ nằm ngoài đường xử lý.

9. Thiết bị xử lý mắt theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm mạch điều khiển định thời hệ thống để điều khiển các thời điểm:

di chuyển gương phản xạ ra ngoài đường xử lý;

cảm biến tín hiệu gửi từ bộ cảm biến vị trí, vốn cho biết rằng gương phản xạ đã ra ngoài đường xử lý;

tắt chùm laze xử lý; và

di chuyển gương phản xạ vào đường xử lý.

10. Thiết bị xử lý mắt theo điểm 8, trong đó thiết bị này có cặp chùm laze định hướng, và gương phản xạ được tạo kích thước và hình dạng để được đặt vào giữa cặp chùm laze định hướng này.

11. Thiết bị xử lý mắt bao gồm:

một hoặc nhiều nguồn laze định hướng tạo ra các chùm laze định hướng được hướng vào đường xử lý đến vùng cần xử lý nhờ ít nhất gương thứ nhất;

nguồn laze xử lý để tạo ra chùm laze xử lý được hướng vào đường xử lý nhờ gương thứ hai;

kính hiển vi quan sát để quan sát vùng cần xử lý theo đường quan sát đồng trục với đường xử lý này; và thiết bị chiếu sáng đồng trục phản xạ theo một trong số các điểm yêu cầu bảo hộ nêu trên, trong đó gương phản

xạ được tạo kết cấu để hướng ánh sáng từ nguồn chiếu sáng vào đường chiếu sáng đồng trục với đường xử lý.

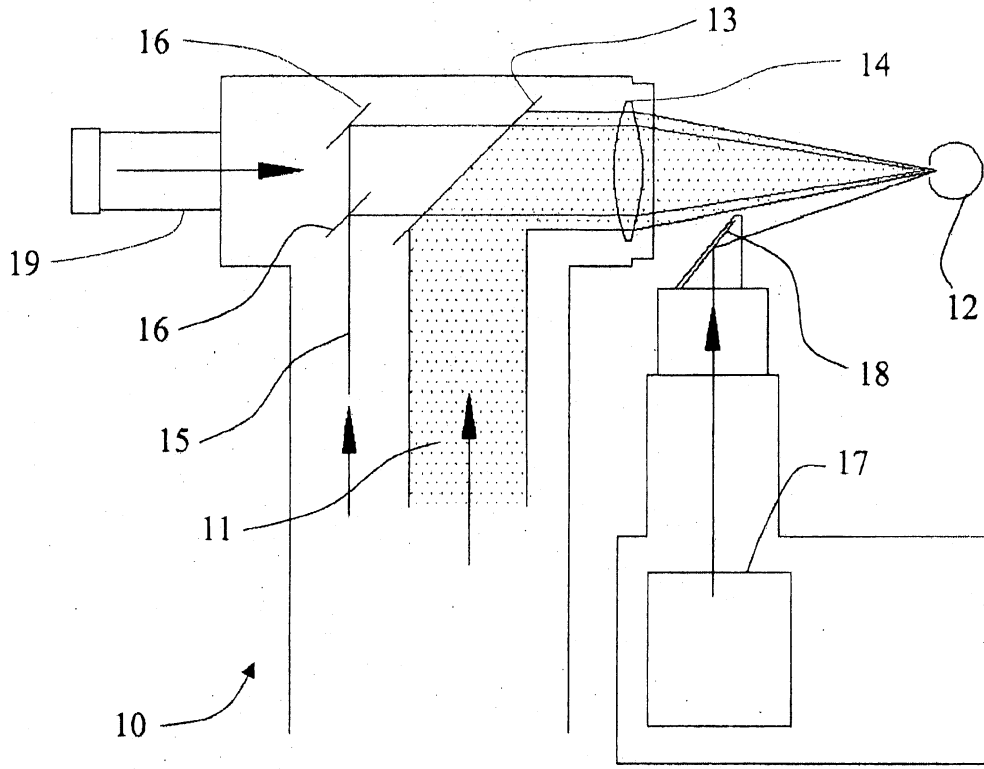


FIG 1

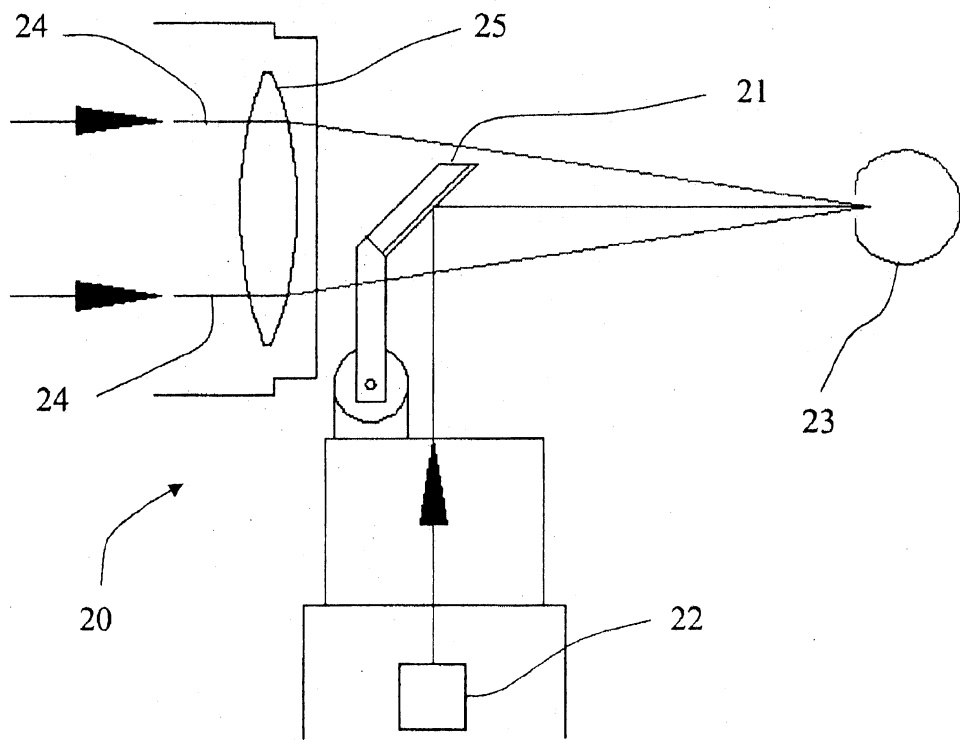


FIG 2

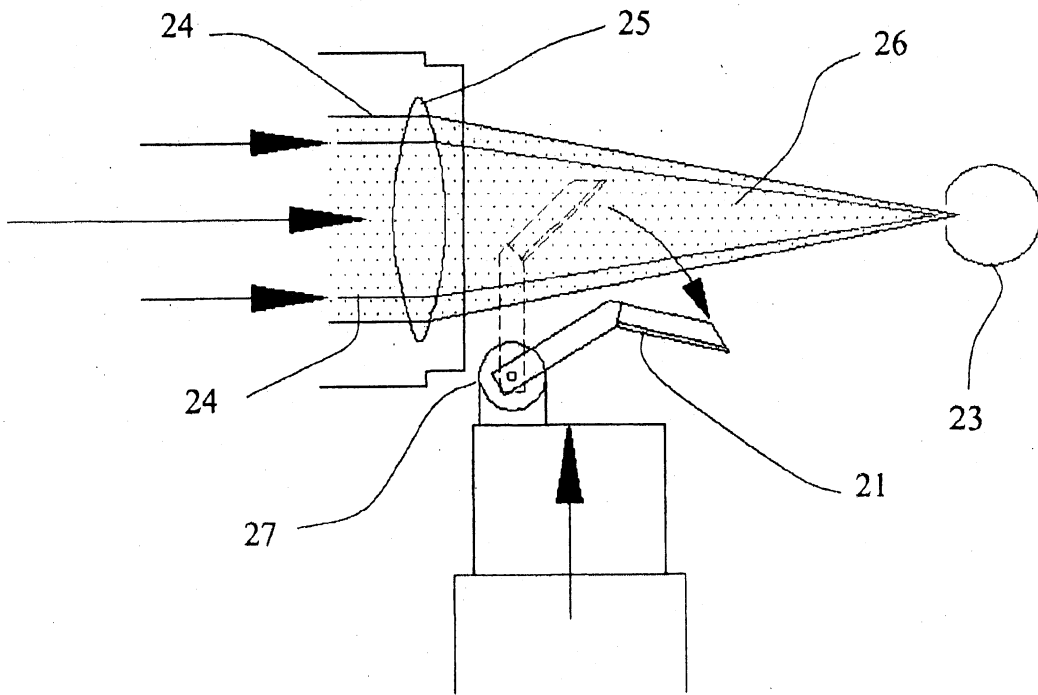


FIG 3

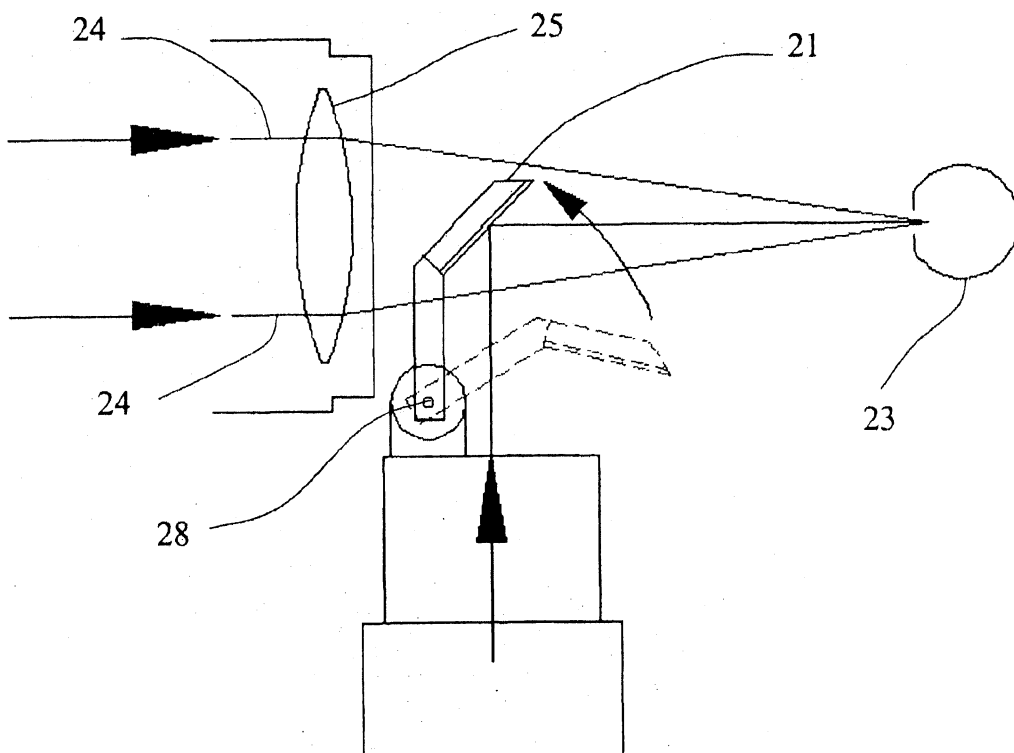


FIG 4

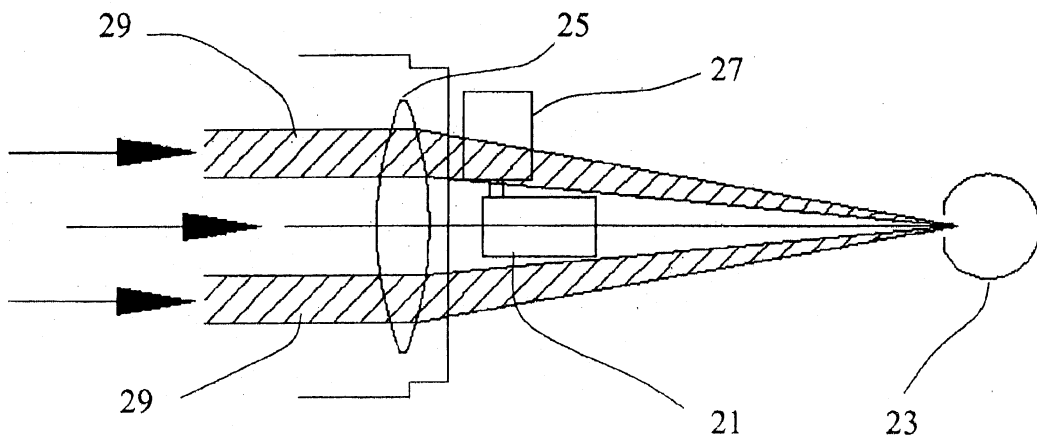


FIG 5

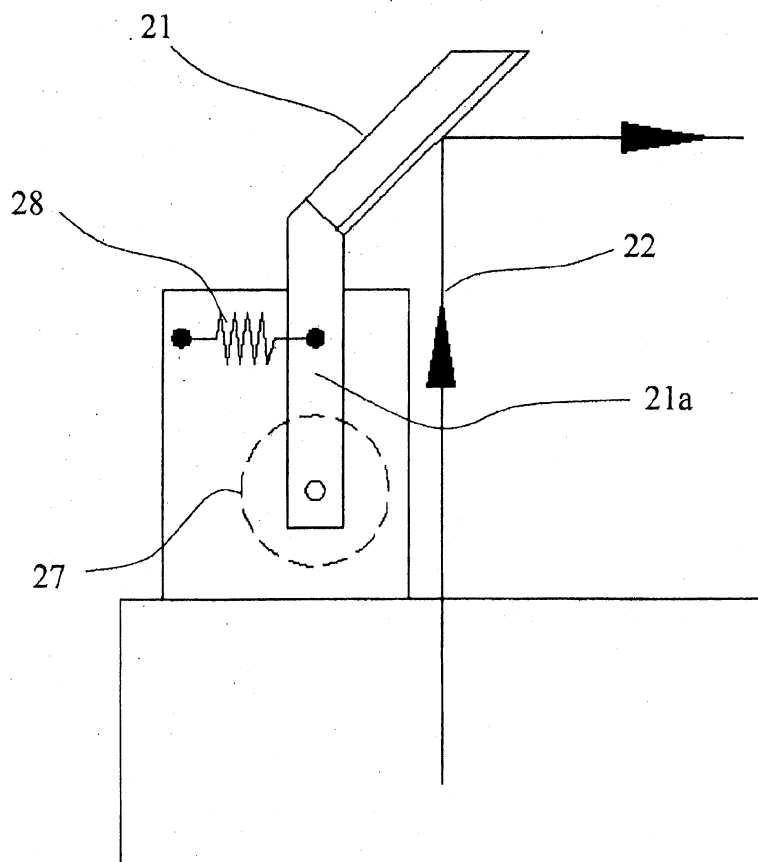


FIG 6

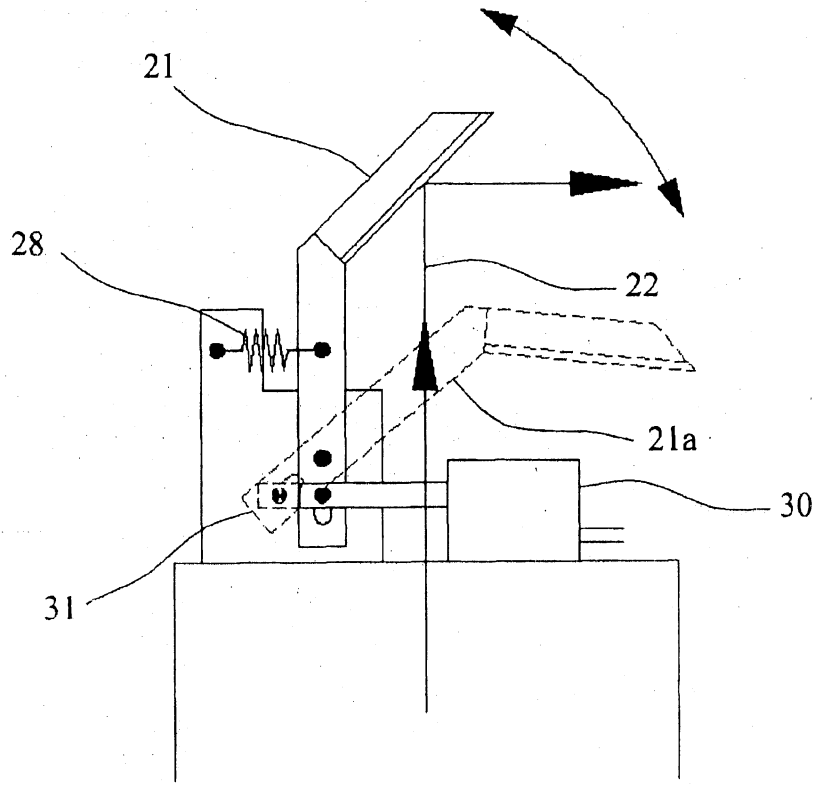


FIG 7

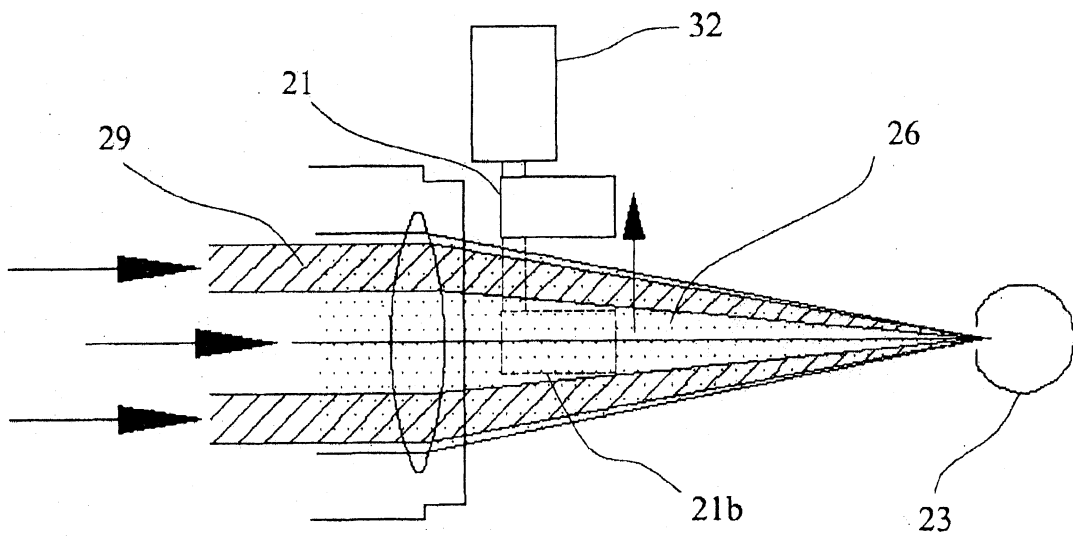


FIG 8

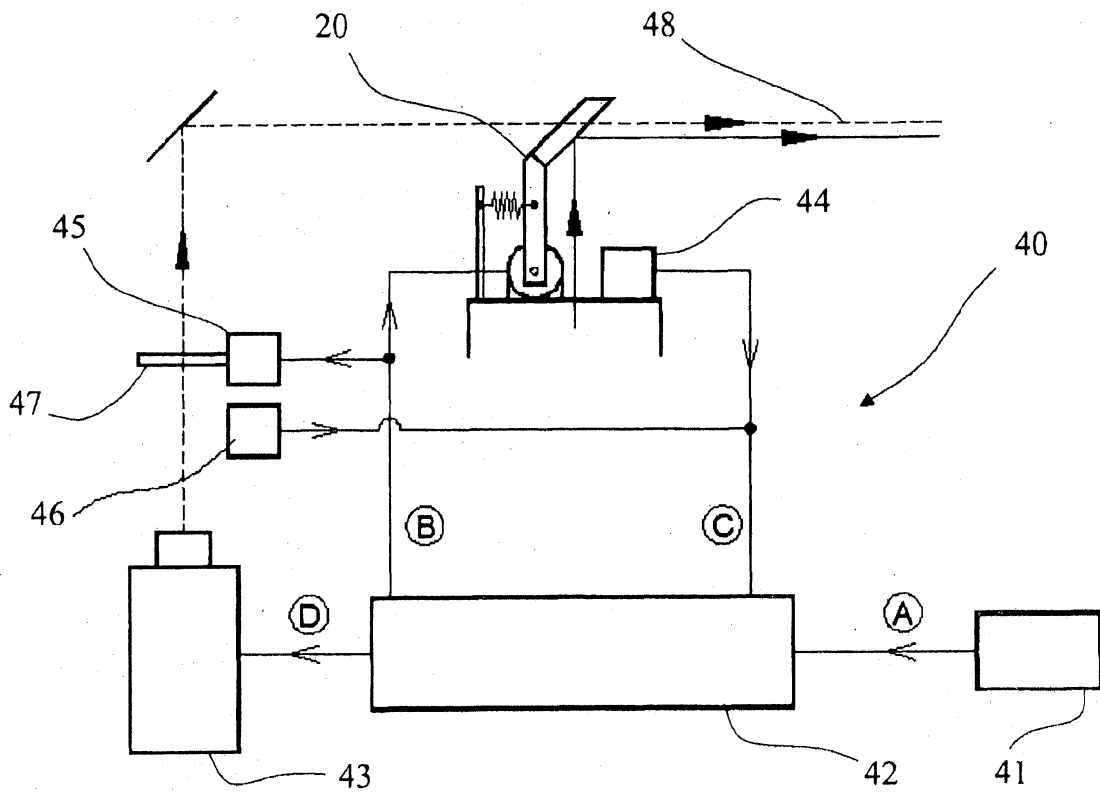


FIG 9

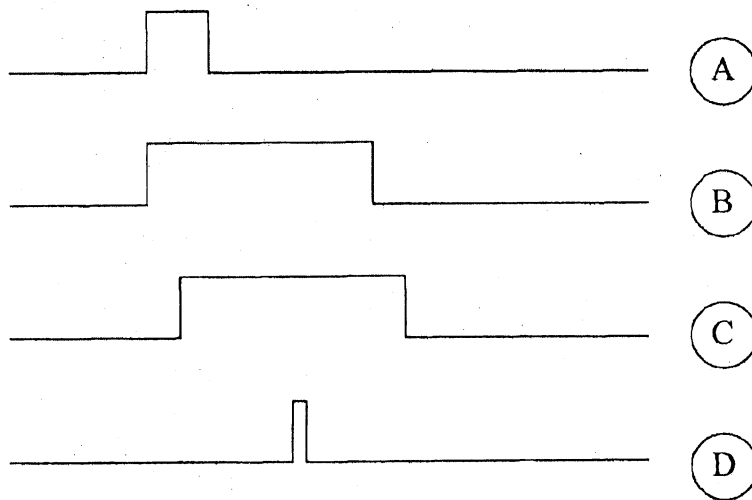


FIG 10