



(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) 
1-0020213

(51)⁷ **A61B 5/00, 1/247, 1/06**

(13) **B**

(21) 1-2015-01031

(22) 30.09.2013

(86) PCT/IB2013/002791 30.09.2013

(87) WO2014/053916 10.04.2014

(30) 61/708,309 01.10.2012 US

(45) 25.12.2018 369

(43) 25.08.2015 329

(73) INSPEKTOR RESEARCH SYSTEMS B.V. (NL)

P.O. Box 10274, NL-1001 EG Amsterdam, The Netherlands

(72) DE JOSSELIN DE JONG, Elbert (NL)

(74) Văn phòng luật sư Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP QUAN SÁT CẤU TRÚC RĂNG MIỆNG**

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị cấp ánh sáng tới trên cấu trúc răng miệng, có thể chuyển đổi giữa hai trạng thái. Ở trạng thái thứ nhất, ánh sáng tới khiến cho mô không khỏe mạnh tự phát huỳnh quang, và bộ lọc quang học giữa cấu trúc răng miệng và hoặc mắt người sử dụng hoặc thiết bị nhìn bằng mắt mang lại các vẻ bên ngoài có thể phân biệt được bằng mắt so với huỳnh quang tự phát tùy thuộc vào mô khỏe mạnh hay không khỏe mạnh. Ở trạng thái thứ hai, ánh sáng tới là tổ hợp màu sắc mà mang lại phổ gần như "màu trắng" sau khi đi qua bộ lọc.

LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐƯỢC ĐỀ CẬP

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp kiểm tra cấu trúc răng miệng. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp liên quan đến việc kiểm tra bề mặt răng, lưỡi, nướu răng, má, phần trong của răng, răng giả, phần bít răng, cầu răng, và cấu trúc bất kỳ khác trong miệng bằng cách tạo ra sự tự phát huỳnh quang, nhìn thấy nó qua bộ lọc, sau đó thay đổi ánh sáng tới trên kết cấu miệng để bù sự suy giảm do bộ lọc.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Trong lĩnh vực dụng cụ nha khoa, có thể thấy rằng các thiết bị khác nhau có thể được sử dụng để phát hiện bề mặt răng bất thường và bề mặt răng khỏe mạnh. Trong một số trường hợp, sự khác nhau giữa bề mặt răng bất thường và bề mặt răng khỏe mạnh có thể khó phân biệt bằng mắt thường. Ngoài ra, chỉ để nhận biết bề mặt răng bất thường và bề mặt răng khỏe mạnh, thì còn khó hơn nữa đối với nha sĩ vệ sinh răng nhận biết nơi bề mặt răng khỏe mạnh và bất thường bề mặt bắt đầu.

Patent Mỹ số 7,813,787 bộc lộ phương pháp sử dụng dụng cụ nha khoa để kiểm tra bề mặt răng. Cụ thể là, tài liệu này bộc lộ thân của nguồn ánh sáng có phần tay cầm. Thân của nguồn ánh sáng có chuyển mạch để cấp điện và ngắt điện một cách chọn lọc nguồn ánh sáng màu xanh. Dụng cụ này bao gồm bộ lọc màu vàng mà có thể tháo ra khỏi thân của dụng cụ này. Dụng cụ này có thể có kính của bộ lọc màu vàng để lọc huỳnh quang đã được nhìn thấy. Tuy nhiên, việc sử dụng dụng cụ đã được bộc lộ này qua kính của bộ lọc màu vàng khiến các màu bị thay đổi và việc kiểm tra miệng không phát quang bị ảnh hưởng.

Mặc dù nhiều dụng cụ nha khoa đã được tạo ra và sử dụng, song tác giả sáng chế tin rằng chưa có dụng cụ nào được tạo ra hoặc sử dụng giống với sáng chế như được mô tả trong bản mô tả này.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Mục đích của sáng chế nhằm tăng cường khả năng quan sát trực quan trạng thái của sức khỏe của các cấu trúc răng miệng.

Sáng chế đề xuất thiết bị hỗ trợ người dùng trong việc quan sát trực quan các cấu trúc răng miệng bao gồm:

nguồn sáng thứ nhất mà, nếu được cấp điện, sẽ phát ánh sáng nhìn thấy được đặc trưng bởi phổ thứ nhất được làm thích ứng để khiến mô tự phát huỳnh quang;

bộ lọc thứ nhất theo đường quang học giữa mô và mắt người sử dụng, trong đó huỳnh quang tự phát cảm ứng được phát ra bởi mô khỏe mạnh, khi đi qua bộ lọc thứ nhất, có thể phân biệt được bằng mắt hơn so với huỳnh quang tự phát cảm ứng được phát ra bởi mô không khỏe mạnh; và

nguồn sáng thứ hai mà, khi được cấp điện, sẽ phát ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ hai, trong đó ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ hai, nếu được đi qua bộ lọc thứ nhất, có phổ gần như màu trắng.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp quan sát cấu trúc răng miệng sử dụng thiết bị hỗ trợ nêu trên.

Dụng cụ nha khoa minh họa được thể hiện có thân với tay cầm và cần. Dụng cụ nha khoa có thể hướng ánh sáng màu xanh vào trong miệng của bệnh nhân. Ánh sáng màu xanh được hấp thụ và sau đó được phát lại bởi porphyrin tạo ra được do vi khuẩn hoạt động hoặc các kết cấu bất thường khác bên trong khoang miệng. Khi đó, người sử dụng có thể nhìn thấy miệng qua bộ lọc và nhìn thấy rõ ràng các porphyrin hoặc các dấu hiệu bất thường khác khi bị lộ ra dưới ánh sáng được phát lại.

Khi đó, người sử dụng có thể muốn nhìn thấy miệng hoặc các đối tượng khác trong môi trường này trong điều kiện ánh sáng trắng và có thể làm được vậy mà không cần phải tháo bộ lọc dùng để nhìn thấy các dấu hiệu bất thường bằng cách bật ánh sáng thứ hai của dụng cụ nha khoa. Trong ít nhất một số trường hợp, ánh sáng thứ hai được hướng qua bộ lọc thứ hai sao cho ánh sáng thứ hai đã được lọc bù cho bộ lọc thứ nhất. Kết quả là, người sử dụng có thể nhìn thấy miệng và bề mặt răng hoặc các đối tượng khác trong điều kiện ánh sáng trắng, mà không cần phải tháo bộ lọc thứ nhất.

MÔ TẢ VẮN TẮT CÁC HÌNH VẼ

Tin rằng sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả dưới đây của các ví dụ nhất định được thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau và trong đó:

Hình 1 là sơ đồ thể hiện dụng cụ nha khoa minh họa để bệnh nhân sử dụng;

Hình 2 là đồ thị thể hiện phổ truyền qua của bộ lọc 22 được thể hiện trên Hình 1;

Hình 3 là đồ thị thể hiện phổ cường độ tương đối của đi-ốt phát quang (Light Emitting Diode - LED) thứ hai 28 được thể hiện trên Hình 1;

Hình 4 là đồ thị thể hiện phổ truyền qua của bộ lọc ánh sáng trắng 26 được thể hiện trên Hình 1;

Hình 5 là đồ thị thể hiện phổ cường độ tương đối của LED, trong đó các đặc tính quang học của LED thứ hai 28 và bộ lọc ánh sáng trắng 26 được kết hợp, việc truyền ánh sáng gần như màu trắng qua bộ lọc bù 22 được thể hiện trên Hình 1; và

Hình 6 là sơ đồ thể hiện dụng cụ nha khoa minh họa khác không dùng tay.

Các hình vẽ không được dự định làm giới hạn phạm vi của sáng chế theo cách bất kỳ, và dự định rằng các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách khác, bao gồm các cách không nhất thiết phải được thể hiện trên các hình vẽ. Các hình vẽ kèm theo được đưa vào trong và cấu thành một phần của bản mô tả thể hiện sáng chế theo một vài khía cạnh của nó, và cùng với bản mô tả được dùng để giải thích nguyên lý của sáng chế; tuy nhiên, cần phải hiểu rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các bố trí chính xác được thể hiện.

MÔ TẢ CHI TIẾT SÁNG CHẾ

Phần mô tả dưới đây về các ví dụ nhất định của sáng chế sẽ không được sử dụng để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các ví dụ, dấu hiệu, khía cạnh, phương án thực hiện, và ưu điểm khác của sáng chế sẽ là hiển nhiên đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này từ phần mô tả này. Sáng chế có khả năng sẽ được thực hiện theo các khía cạnh khác nhau và hiển nhiên, mà tất cả sẽ không trệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, các hình vẽ và các phần mô tả sẽ được coi như để minh họa và về bản chất không giới hạn sáng chế.

Cần phải hiểu rằng, trong phần mô tả này, thuật ngữ “nhìn thấy” đề cập đến quy trình hoặc phương tiện bất kỳ mà nhờ nó ánh sáng hoặc hình ảnh đi đến mắt người, dù trực tiếp hay gián tiếp qua các bộ phận quang học và/hoặc thu nạp và hiển thị. “Đường” dẫn ánh sáng hoặc cũng như hình ảnh có thể có một hoặc nhiều bộ phận quang học (thấu kính, gương, và bộ lọc, là các ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế) và các bộ phận mà thu, ghi lại, và/hoặc phát lại hình ảnh (ví dụ, của thiết bị tích điện kép (CCD - Charge Coupled Device), thiết bị mã hóa, bộ giải mã, thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị hiển thị, và các thiết bị tương tự). Cuối cùng, “phổ gần như có màu trắng” được xác định là phổ mà, khi đến mắt, sẽ được nhận ra là ánh sáng trắng.

Trong việc kiểm tra bề mặt răng hoặc các bề mặt miệng khác hoặc mô bên trong miệng của bệnh nhân, một cách làm ví dụ để nhìn thấy bề mặt răng bao gồm việc sử dụng dụng cụ phát huỳnh quang định tính nhờ ánh sáng (Quantitative Light-induced Fluorescence - QLF) để nhìn thấy các khía cạnh bất thường khác nhau bên trong miệng của bệnh nhân. Nói chung, QLF đòi hỏi phải hướng ánh sáng vào trong miệng của bệnh nhân. Trong nhiều trường hợp, ánh sáng được sử dụng là ánh sáng màu xanh mạnh có bước sóng cực đại khoảng 405nm, mặc dù có thể thấy rằng các bước sóng cực đại thích hợp khác có thể được sử dụng. Porphyrin được tạo ra bởi vi khuẩn hoạt động trong miệng. Sau khi porphyrin tiếp xúc với ánh sáng màu xanh, porphyrin này sẽ phát huỳnh quang. Kết quả là, vi khuẩn hoạt động bên trong miệng có thể được nhìn thấy trực tiếp bằng cách nhìn các vùng miệng tiếp xúc với ánh sáng màu xanh. Sẽ nhìn thấy rõ bằng các thấu kính hoặc bộ lọc để lọc bỏ một phần phổ ánh sáng sao cho porphyrin có thể dễ dàng được nhìn thấy qua bộ lọc. Kết quả là, bằng cách sử dụng QLF, người sử dụng có thể nhìn thấy thương tổn, cao răng, vết bẩn, hoặc các trạng thái răng bất thường khác bất kỳ hoặc các mảng bám trên hoặc bên trong răng hoặc nướu răng.

Nói chung, dụng cụ nha khoa cầm tay có thể được sử dụng để đưa ánh sáng hoặc ánh sáng màu xanh vào trong miệng của bệnh nhân. Dụng cụ nha khoa cầm tay có thể được vận hành bởi nha sĩ, người vệ sinh răng, hoặc người sử dụng khác. Hơn thế nữa, dụng cụ nha khoa cầm tay có thể còn được sử dụng trong trường hợp tự kiểm tra mà khi đó người sử dụng, có thể với sự trợ giúp của gương hoặc dụng cụ thích hợp khác để tự mình nhìn thấy, sử dụng dụng cụ nha khoa cầm tay để nhìn thấy các tình trạng bề mặt răng bất thường. Cần phải hiểu rằng theo một số phương án thực hiện khác của sáng chế, ánh sáng có thể được chiếu vào trong vùng miệng của bệnh nhân bằng cách sử dụng dụng cụ cố định mà có thể được vận hành bằng tay, từ xa, theo cách khác bởi người sử dụng. Trong khi dụng cụ nha khoa có thể được sử

dụng để khiến cho các vùng bên trong miệng phát huỳnh quang bằng cách cho chúng tiếp xúc với ánh sáng màu xanh, cần phải hiểu rằng để quan sát miệng một cách kỹ lưỡng hơn, thì người sử dụng có thể còn muốn nhìn thấy miệng trong điều kiện ánh sáng trắng hữu hiệu. Kết quả là, dụng cụ nha khoa cung cấp một cách lựa chọn cả ánh sáng màu xanh và ánh sáng trắng đã được bù có thể là điều mong muốn sao cho người sử dụng có thể chuyển đổi giữa hai điều kiện ánh sáng nếu muốn mà không cần tháo bộ lọc được dùng cho QLF.

I. Dụng cụ nha khoa minh họa

Hình 1 thể hiện dụng cụ nha khoa minh họa 10. Nói chung, dụng cụ nha khoa 10 có thể được sử dụng để phát ánh sáng, như ánh sáng màu xanh được mô tả trên đây, khiến cho porphyrin hoặc các sự bất thường liên quan khác tự động phát huỳnh quang. Người sử dụng hướng dụng cụ nha khoa 10 sao cho ánh sáng được chiếu vào mô của miệng, ví dụ, bề mặt của răng 12 của bệnh nhân bên trong miệng 11 của bệnh nhân. Dụng cụ nha khoa 10 bao gồm bút quang có phần tay cầm 14 nối với cần 16. Theo phương án thực hiện của sáng chế, cần 16 bao gồm thanh có góc có thể chiếu ánh sáng vào miệng để nhìn thấy răng 12 cùng với các tình trạng bất thường của răng 12. Cần 16 có thể tạo ra góc thích hợp bất kỳ với trục của phần tay cầm 14 để định vị đúng cần 16 bên trong miệng 11. Cần phải hiểu rằng cần 16 có thể có hình dạng bất kỳ bao gồm thanh thẳng, chi tiết dễ uốn cong, nút bấm, hoặc kết cấu thích hợp khác bất kỳ mà là rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này khi tham khảo bản mô tả này. Phần tay cầm 14 được thể hiện là chi tiết hình trụ có thể được cầm bởi người sử dụng. Tuy nhiên, các hình dạng thích hợp khác cũng có thể được sử dụng. Chẳng hạn, phần tay cầm 14 có thể có hình dạng có đường bao sao cho người sử dụng có thể cầm thoải mái phần tay cầm 14.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, phần tay cầm 14 của dụng cụ nha khoa 10 có thể còn có bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 mà người sử dụng có thể kích hoạt. Khi kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18, ánh sáng được phát từ dụng cụ nha khoa 10. Cụ thể, theo phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, khi kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18, LED thứ nhất 24 chiếu sáng và truyền ánh sáng qua cần 16. Sau đó, ánh sáng được phát từ cần 16 vào trong miệng 11. Hơn thế nữa, theo phương án thực hiện làm ví dụ được thể hiện, ánh sáng màu xanh có bước sóng khoảng 405nm được phát bởi LED thứ nhất 24. Mặc dù dụng cụ theo phương án thực hiện được minh họa sử dụng LED cho LED thứ nhất 24, song cần phải hiểu rằng bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 có thể khởi động laze, đi-ốt phát quang hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode - OLED), bóng đèn, hoặc kết cấu tạo ra ánh sáng khác bất kỳ có thể truyền ánh sáng qua cần 16 hướng vào trong miệng 11. Ngoài ra, trong dụng cụ theo phương án thực hiện được thể hiện, LED thứ nhất 24 được bố trí bên trong phần tay cầm 14, nhưng cần phải hiểu rằng LED thứ nhất 24 còn có thể được định vị trong cần 16, trên kính mà người sử dụng đeo, hoặc ở vị trí thích hợp khác bất kỳ sẽ trở nên rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này khi tham khảo bản mô tả này.

Cần 16 trợ giúp việc hướng ánh sáng vào bề mặt của răng 12. Khi kích hoạt lại bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18, LED thứ nhất 24 tắt và ánh sáng màu xanh không còn được phát ra từ cần 16. Mặc dù trong dụng cụ phương án thực hiện được minh họa thể hiện bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 có kết cấu kiểu nút, song cần phải hiểu rằng bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 có thể là chuyển mạch trượt, chuyển mạch quay, chuyển mạch cảm ứng điện dung hoặc điện trở, hoặc kiểu chuyển mạch thích hợp khác bất kỳ. Khi kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 và hướng ánh sáng vào bề mặt của răng 12, cấu trúc bất thường hoặc các chất trên răng có thể hấp thụ ánh sáng

màu xanh đã được phát. Khi đó, một phần hoặc tất cả cấu trúc bất thường này hoặc các chất tự động phát huỳnh quang với cường độ đỉnh ở trong vùng màu xanh và màu đỏ của ánh sáng nhìn thấy được. Cần phải hiểu rằng các cấu trúc mà tự động phát huỳnh quang do sự phát ánh sáng có thể nhìn thấy được là màu đỏ bằng cách sử dụng bộ lọc 22 được bố trí giữa miệng 11 và mắt 30 của người sử dụng.

Bộ lọc 22 bao gồm thấu kính trần, nhưng có thể bao gồm kính được trang bị bộ lọc 22. Bộ lọc 22 có thể được lắp trên kính lúp nha khoa hoặc kính hiển vi nha khoa. Cần phải hiểu rằng các cách khác lọc tần số ánh sáng cụ thể có thể được sử dụng. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ lọc 22 lọc các tần số như được thể hiện trên Hình 2, mà sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn dưới đây.

Trong khi sử dụng dụng cụ nha khoa 10, cần phải hiểu rằng người sử dụng có thể muốn nhìn thấy bề mặt của răng 12 trong điều kiện ánh sáng trắng thông thường. Hơn thế nữa, người sử dụng có thể muốn nhìn luân phiên giữa ánh sáng trắng và ánh sáng màu xanh trong khi kiểm tra răng 12 bên trong miệng 11 mà không cần phải tháo bộ lọc 22 ra khỏi đường nhìn của người sử dụng. Ngoài bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18, mà có thể được sử dụng để kiểm soát sự phát ánh sáng màu xanh từ dụng cụ nha khoa 10, thì dụng cụ nha khoa 10 có thể còn có bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 có thể kiểm soát sự phát “ánh sáng trắng đã được bù.”

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 có thể được kích hoạt để chiếu sáng LED thứ hai 28, mà được lọc bằng bộ lọc 26 để phát ánh sáng mà, khi nhìn qua qua bộ lọc 22, gần như là ánh sáng trắng. Như được mô tả trên đây về LED thứ nhất 24, LED thứ hai 28 không nhất thiết phải bao gồm LED hoặc chỉ một LED. Theo cách khác hoặc ngoài ra, theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác của sáng chế,

LED thứ hai 28 có thể là laze, OLED, bóng đèn, hoặc nguồn phát ánh sáng thích hợp bất kỳ. Hơn nữa, LED thứ hai 28 nối thông quang với bộ lọc bù 26.

Trong dụng cụ theo phương án thực hiện được minh họa, dụng cụ nha khoa 10 được thể hiện có bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 và bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 được bố trí cạnh nhau. Quả thực, các kết cấu thích hợp khác cũng có thể được sử dụng. Chẳng hạn, bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 và bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 có thể được sử dụng dưới dạng chuyển mạch ba chiều hoặc thanh truyền để điều khiển sự chiếu sáng của LED thứ hai 28 và LED thứ nhất 24 trong một bộ phận. Bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 và bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 có thể được bố trí sao cho chúng dựa vào nhau theo chiều ngang mà không phải là theo chiều dọc dọc theo chiều dài của phần tay cầm 14. Bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 và bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 có thể được tạo liền khối bên trong màn hình cảm ứng hoặc chuyển mạch thích hợp khác mà không phải là chuyển mạch vận hành bằng cơ học. Hơn thế nữa, bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 có thể được tạo kết cấu sao cho khi kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 đồng thời bật LED thứ hai 28 và tắt LED thứ nhất 24.

Bộ lọc bù 26 được thể hiện là bộ lọc ở vị trí giữa LED thứ hai 28 và miệng 11. Bộ lọc bù 26 được thể hiện theo phương án thực hiện được minh họa của sáng chế là thấu kính được bố trí nằm trước LED thứ hai 28, nhưng cần phải hiểu rằng bộ lọc bù 26 có thể có các sự thay đổi thích hợp khác như sơn lọc, lớp phủ mà phủ lên LED thứ hai 28, hoặc vật liệu được tạo liền khối với LED thứ hai 28, tuy nhiên có thể lọc được các tần số nhất định. Theo các phương án thực hiện khác của sáng chế, bộ lọc bù 26 có thể có “bộ lọc giao thoa ánh sáng” mà giao thoa với ánh sáng được phát bởi LED thứ hai 28 đến bộ lọc hoặc hủy bỏ các vùng bước sóng cụ thể. Kết quả là, bộ lọc bù 26 cùng với LED thứ hai 28 có thể bù hiệu quả của bộ lọc 22. Do đó, khi LED thứ hai 28 được bật, người sử dụng có thể nhìn vào trong miệng 11 qua bộ lọc 22 và

nhìn thấy bên trong miệng trong điều kiện gọi là ánh sáng trắng hữu hiệu hoặc điều kiện gần ánh sáng trắng mà không phải tháo bộ lọc 22. Việc nhìn thấy này có thể xuất hiện để đáp lại khi người sử dụng kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ hai 20.

Để hiểu cơ học của bộ lọc bù 26 hiệu chỉnh bộ lọc 22, dưới đây sẽ mô tả các cách thức truyền của các bộ lọc khác nhau của dụng cụ nha khoa 10.

Hình 2 thể hiện đồ thị làm ví dụ 40 thể hiện các thức truyền của bộ lọc làm ví dụ 22. Cụ thể, trục hoành 42 biểu thị các bước sóng khác nhau mà có thể đi đến bộ lọc 22. Trục tung 44 biểu thị lượng ánh sáng truyền qua bộ lọc 22 ở các bước sóng khác nhau dưới dạng tỷ lệ phần trăm truyền. Đồ thị 46 thể hiện tỷ lệ phần trăm truyền của ánh sáng ở bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm. Như có thể thấy được từ đồ thị 40, bộ lọc 22 có đặc điểm là gần như không cho phép truyền ánh sáng qua bộ lọc 22 ở bước sóng nằm trong khoảng 400nm đến 450nm, đại thể là vùng màu tím của phổ nhìn thấy được. Bộ lọc 22 có đặc điểm khác là có tốc độ truyền ánh sáng tương đối thấp ở bước sóng nằm trong khoảng 470nm đến 600nm, mà bao gồm vùng màu xanh, màu xanh lá, màu vàng và một phần của vùng màu cam của phổ nhìn thấy được. Cuối cùng, khi bước sóng tăng quá 600nm, phần màu cam và màu đỏ của phổ nhìn thấy được, mức độ truyền ánh sáng qua bộ lọc 22 tăng đến khoảng từ 75% đến 80%. Kết quả là, khi LED màu xanh 24 chiếu ánh sáng vào trong miệng 11, và người sử dụng nhìn vào trong miệng 11 qua bộ lọc 22, thì porphyrin phát ánh sáng có một dải mạnh trong vùng bước sóng thấp và một dải mạnh khác trong vùng bước sóng cao, mà người sử dụng chủ yếu nhìn thấy tình trạng sâu răng là màu đỏ tươi.

Trở lại Hình 3, đồ thị khác 48 thể hiện phổ truyền qua của ánh sáng được tạo ra theo phương án thực hiện được minh họa của sáng chế bởi LED thứ hai 28 (như được thể hiện trên Hình 1). Trục hoành 52 biểu thị bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm. Trục tung 54 biểu thị cường

độ tương đối của ánh sáng được tạo ra bởi LED thứ hai 28 là trị số nằm trong khoảng từ 0 đến 100. Như có thể thấy được từ đồ thị 50, cường độ tương đối của LED thứ hai 28 đạt đỉnh ở bước sóng khoảng 405nm (trong vùng màu tím) và có vùng cường độ đáng kể khác trong dải rộng hơn ở bước sóng nằm trong khoảng từ 500nm đến 600nm (chủ yếu là màu xanh lá và màu vàng).

Hình 4 thể hiện đồ thị 56 của tỷ lệ phần trăm truyền của bộ lọc bù 26 (được thể hiện trên Hình 1) ở bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm. Trục hoành 60 biểu thị các bước sóng khác nhau nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm. Trục tung 62 biểu thị tỷ lệ phần trăm truyền nằm trong khoảng từ 0% đến 100% của bộ lọc bù 26. Đồ thị 58 thể hiện các tỷ lệ phần trăm truyền khác nhau ở bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm. Như có thể thấy được từ đồ thị 58, dải rộng hơn của mức độ truyền được thể hiện ở bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 550nm (màu tím, màu xanh, và màu xanh lá). Sau đó, đồ thị 58 đi xuống ở bước sóng nằm trong khoảng từ 600nm đến 650nm (màu da cam và màu đỏ cam), và tăng mức độ truyền ở bước sóng trên 650nm (màu đỏ).

Sự kết hợp của đồ thị 50 (trên Hình 3, ánh sáng phát bởi LED thứ hai 28), đồ thị 58 (trên Hình 4, truyền bởi bộ lọc bù 26), và đồ thị 46 (trên Hình 2, truyền bởi bộ lọc 22) gần như là phổ phẳng. Sự kết hợp này minh họa sự chiếu sáng bởi tổ hợp mà gần như chiếu ánh sáng trắng vào miệng 11.

Cuối cùng, để thay thế LED thứ hai 28 và bộ lọc bù 26, Hình 5 thể hiện đồ thị 64 của phổ bù mà tương ứng với phổ ánh sáng được phát bởi LED đã được lọc 29, mà có gắn bộ lọc. LED đã được lọc 29 tạo ra sự phát quang phổ tương đương với tổ hợp của LED thứ hai 28 và bộ lọc bù 26 (được thể hiện trên Hình 1), như được hiểu bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tương tự như đồ thị 48 được thể hiện trên Hình 3, đồ thị 64 được thể hiện theo cường độ tương đối. Chẳng hạn, trục hoành 68 biểu thị các bước sóng khác nhau nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm. Trục tung 70

biểu thị cường độ tương đối của ánh sáng phát bởi LED đã được lọc 24. Đồ thị 66 thể hiện cường độ tương đối của LED đã được lọc 24 ở mỗi bước sóng nhất định.

Như có thể thấy được nếu so sánh đồ thị 40 được thể hiện trên Hình 2 và đồ thị 64 được thể hiện trên Hình 5, khi người sử dụng kiểm tra miệng bằng cách sử dụng ánh sáng màu xanh khi nhìn qua bộ lọc 22, sự méo phổ màu xảy ra. Tuy nhiên, người sử dụng có thể muốn nhìn thấy miệng 11 như được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng. Do đó, người sử dụng có thể bật LED thứ hai 28 hướng ánh sáng của LED thứ hai 28 qua bộ lọc bù 26 và vào trong miệng 11 trong khi tắt ánh sáng màu xanh. Ánh sáng phát bởi LED thứ hai 28 hướng ánh sáng qua bộ lọc bù 26 và, kết quả là, bù các phần của phổ ánh sáng đã được làm yếu đi bởi bộ lọc 22. Do vậy, người sử dụng có thể nhìn thấy vùng của miệng 11 trong điều kiện ánh sáng trắng mà không phải tháo bộ lọc 22 ra khỏi đường nhìn của mình. Điều này có thể là hữu ích trong các trường hợp khi bộ lọc 22 được gắn bên trong kính đeo của người sử dụng mà có thể rất vướng víu khi tháo hoặc các tình huống khác khi bộ lọc 22 không thể dễ dàng được tháo ra.

II. Bộ lọc tích hợp và dụng cụ nha khoa minh họa

Cần phải hiểu rằng trong một số trường hợp, có thể không muốn vận hành bằng tay dụng cụ nha khoa 10. Hình 6 thể hiện dụng cụ nha khoa 110 kiểu khác có thể được tích hợp, lắp, hoặc lắp tháo ra được vào kính 120. Mặc dù dụng cụ theo phương án thực hiện được minh họa của sáng chế thể hiện dụng cụ nha khoa 110 được lắp vào kính 120, song có thể thấy được rằng dụng cụ nha khoa 110 có thể được lắp vào vật có đầu lắp thích hợp bất kỳ. Chẳng hạn, thay vì kính 120, dụng cụ nha khoa 110 có thể được lắp vào mũ, mũ bảo hộ, lưới trai, hoặc vật thích hợp khác bất kỳ sẽ trở nên rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này khi tham khảo bản mô tả này.

Dụng cụ nha khoa 110 bao gồm LED thứ nhất 24 và LED thứ hai 28 có bộ lọc bù 26 như được mô tả trên đây so với Hình 1. Dụng cụ nha khoa 110 còn bao gồm hộp điều khiển 112 và nguồn điện 114. Hộp điều khiển 112 có thể có nút, bộ chuyển mạch, thanh truyền, màn hình cảm ứng kết hợp với phản hồi xúc giác, bàn đạp, hoặc các thiết bị kích hoạt thích hợp khác bất kỳ sao cho người sử dụng có thể vận hành dụng cụ nha khoa 110 theo cách tương tự như dụng cụ nha khoa 10 được thể hiện trên Hình 1. Hơn thế nữa, hộp điều khiển 112 có thể được lắp riêng biệt với kính 120 như được thể hiện theo phương án thực hiện được minh họa của sáng chế hoặc có thể theo cách khác được tích hợp vào kính 120. Chẳng hạn, hộp điều khiển 112 có thể có vị trí hoặc được tích hợp vào kính 120 sao cho người sử dụng có thể dễ dàng bật và tắt LED thứ nhất 24 và LED thứ hai 28 để bật ánh sáng màu xanh và ánh sáng trắng truyền qua bộ lọc bù 26.

Nguồn điện 114 có thể có ắc quy, đầu nối để nối dụng cụ nha khoa 110 vào trong đầu ra tiêu chuẩn, hoặc nguồn điện thích hợp khác bất kỳ sẽ trở nên rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này khi tham khảo bản mô tả này. Hơn thế nữa, mặc dù theo phương án thực hiện được minh họa của sáng chế thể hiện nguồn điện 114 và hộp điều khiển 110 là các kết cấu riêng biệt, song cần phải hiểu rằng nguồn điện 114 và hộp điều khiển 110 có thể được tạo liền khối bên trong một thiết bị và còn có thể được tạo liền khối bên trong kính 120 hoặc ngược lại có thể lắp tháo ra được vào kính 120.

Cần phải hiểu rằng dụng cụ nha khoa 110 có thể thực hiện chức năng theo cách gần tương tự như chức năng của dụng cụ nha khoa 10 được thể hiện trên Hình 1. Do dụng cụ nha khoa 110 được lắp hoặc theo cách khác nối thông với kính 120, nên người sử dụng có thể nhìn qua bộ lọc 22 vào răng 12 bên trong miệng 11 của bệnh nhân mà không cần phải cầm dụng cụ thứ hai. Hơn thế nữa, khi đó người sử dụng có thể điều khiển LED thứ nhất 24 và LED thứ hai 28 để nhìn miệng 11 trong điều kiện ánh sáng màu xanh hoặc

điều kiện bù ánh sáng trắng một lần nữa mà không cần đến thiết bị khác vận hành bằng tay, nhờ đó cho phép người sử dụng nhìn miệng 11 qua bộ lọc 22 trong các điều kiện ánh sáng khác nhau (điều kiện ánh sáng màu xanh và/hoặc điều kiện ánh sáng trắng) theo cách vận hành không dùng tay hoặc gần như không dùng tay, ít nhất là so với dụng cụ nha khoa 110.

Trong các cách sử dụng khác nhau, dụng cụ và phương pháp nêu trong bản mô tả này được áp dụng cho bề mặt răng, lưỡi, nướu răng, các răng hàm, phần trong của răng, các răng giả, các thân răng, các cầu răng, và cấu trúc răng miệng khác bất kỳ, như sẽ xảy ra với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này.

III. Quy trình sử dụng dụng cụ nha khoa minh họa

Dụng cụ nha khoa 10 có thể được sử dụng theo nhiều cách. Chẳng hạn, theo một phương pháp sử dụng làm ví dụ, dụng cụ nha khoa 10 có thể được bố trí gần miệng 11. Sau đó, cần 16 có thể được bố trí gần hoặc bên trong miệng 11. Người sử dụng không nhất thiết phải có vùng dự kiến kiểm tra. Ví dụ, người sử dụng có thể chỉ muốn quan sát toàn bộ miệng hoặc theo cách khác có thể tập trung vào vùng cụ thể để kiểm tra. Người sử dụng cầm và dịch chuyển tay cầm 14 đến vị trí cần 16 ở vị trí thích hợp để chiếu sáng cấu trúc hoặc vùng mong muốn.

Sau đó, người sử dụng bật ánh sáng màu xanh bằng cách kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18, mà chiếu sáng LED thứ nhất 24. LED thứ nhất 24 hướng ánh sáng màu xanh qua cần 16 và vào trong miệng 11. Porphyrin hoặc các cấu trúc bất thường khác phát huỳnh quang, và huỳnh quang này có thể được nhìn thấy bằng mắt người sử dụng 30 qua bộ lọc 22. Khi đó, nếu muốn nhìn vào bên trong miệng 11 hoặc các vùng của cửa răng 12 trong điều kiện ánh sáng trắng, người sử dụng kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ hai 20. Việc kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 làm tắt

LED thứ nhất 24 và chiếu sáng LED thứ hai 28, hướng ánh sáng qua bộ lọc bù 26 để tạo ra ánh sáng trắng đã được bù. Kết quả là, người sử dụng có thể nhìn thấy miệng 11 và răng 12 dưới ánh sáng trắng mà không cần bộ lọc, ngay cả không cần phải tháo bộ lọc 22 ra. Nếu muốn trở lại để nhìn thấy miệng 11 và răng 12 trong điều kiện ánh sáng màu xanh đã được lọc, thì người sử dụng có thể kích hoạt bộ phận chuyển mạch thứ hai 20 một lần nữa để tắt LED thứ hai 28. Bộ phận chuyển mạch thứ nhất 18 có thể được kích hoạt một lần nữa để tắt ánh sáng màu xanh phát bởi LED thứ nhất 24.

Theo các phương án thực hiện khác của sáng chế, bộ lọc 22 được tạo liền khối với cần 16 hoặc thân 14, trong khi theo phương án thực hiện khác của sáng chế nó là riêng biệt hoặc có thể là riêng biệt, và theo các phương án thực hiện khác nữa của sáng chế nó có thể được gắn lại. Theo một số phương án thực hiện khác của sáng chế, các nguồn sáng riêng biệt tạo ra ánh sáng màu xanh và ánh sáng trắng đã được bù, trong khi theo phương án thực hiện khác của sáng chế hai dạng ánh sáng được tạo ra bởi một nguồn sáng, nghĩa là có thể lọc một cách chọn lọc và/hoặc cấp điện một cách chọn lọc một hoặc nhiều kết cấu dây tóc hoặc kết cấu tạo ra ánh sáng khác.

Các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế đã được thể hiện và mô tả, các phương án thích ứng của phương pháp và hệ thống nêu trong bản mô tả này có thể được thực hiện bằng các biến thể thích hợp bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không trệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Một số biến thể tiềm năng đã được đề cập, và các biến thể khác sẽ trở nên rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này. Chẳng hạn, các ví dụ, các phương án thực hiện, hình học, nguyên liệu, kích thước, hệ số, các bước, và các vấn đề tương tự được mô tả trên đây được minh họa và là không cần thiết. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xem xét theo các điểm yêu cầu bảo hộ bất kỳ mà có thể được trình bày và được hiểu rằng

không chỉ giới hạn ở các chi tiết của kết cấu và vận hành được thể hiện và mô tả trong phần mô tả và trên các hình vẽ.

Hơn thế nữa, phụ lục kèm theo chỉ đơn thuần làm ví dụ và không nhất thiết giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế theo các phương án thực hiện cụ thể bất kỳ được thể hiện trong phụ lục này. Cần phải hiểu rằng các phương án thực hiện trong phụ lục kèm theo chỉ nhằm để minh họa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hỗ trợ người dùng trong việc quan sát trực quan các cấu trúc răng miệng bao gồm:

nguồn sáng thứ nhất mà, nếu được cấp điện, sẽ phát ánh sáng nhìn thấy được đặc trưng bởi phổ thứ nhất được làm thích ứng để khiến mô tự phát huỳnh quang;

bộ lọc thứ nhất theo đường quang học giữa mô và mắt người sử dụng, trong đó huỳnh quang tự phát cảm ứng được phát ra bởi mô khỏe mạnh, khi đi qua bộ lọc thứ nhất, có thể phân biệt được bằng mắt hơn so với huỳnh quang tự phát cảm ứng được phát ra bởi mô không khỏe mạnh; và

nguồn sáng thứ hai mà, khi được cấp điện, sẽ phát ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ hai, trong đó ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ hai, nếu được đi qua bộ lọc thứ nhất, có phổ gần như màu trắng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ tách sóng quang trên đường từ bộ lọc thứ nhất đến mắt người sử dụng.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó không có bộ tách sóng quang trên đường từ bộ lọc thứ nhất đến mắt người sử dụng.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó nguồn sáng thứ hai bao gồm nguồn sáng thứ nhất và bộ lọc thứ hai.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó nguồn sáng thứ hai bao gồm nguồn sáng thứ nhất và nguồn sáng bổ sung.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó việc cấp điện cho nguồn sáng thứ hai sẽ ngắt điện nguồn sáng thứ nhất.

7. Phương pháp quan sát cấu trúc răng miệng bao gồm các bước:

cấp điện cho nguồn sáng thứ nhất để phát ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ nhất được làm thích ứng để khiến mô tự phát huỳnh quang;

nhìn mô qua bộ lọc thứ nhất trong đường quang học giữa mô và mắt người sử dụng, trong đó, khi đi qua bộ lọc thứ nhất, huỳnh quang tự phát ra cảm ứng bởi mô khỏe mạnh có thể phân biệt được bằng mắt hơn so với huỳnh quang tự phát cảm ứng bởi mô không khỏe mạnh; và

cấp điện cho nguồn sáng thứ hai để phát ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ hai, trong đó ánh sáng được đặc trưng bởi phổ thứ hai, nếu được đi qua bộ lọc thứ nhất, thì có phổ gần như màu trắng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc sử dụng bộ tách sóng quang để phát hiện hình ảnh có sự tự phát huỳnh quang sau khi huỳnh quang tự phát đi qua bộ lọc thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc hiển thị hình ảnh.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc lưu trữ hình ảnh.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc:

giữ lại video thứ nhất trong khoảng thời gian gần như thực trong khi nguồn sáng thứ nhất được cấp điện, trong đó video thứ nhất bao gồm các

hình ảnh của sự tự phát huỳnh quang sau khi sự tự phát huỳnh quang đi qua qua bộ lọc thứ nhất; và

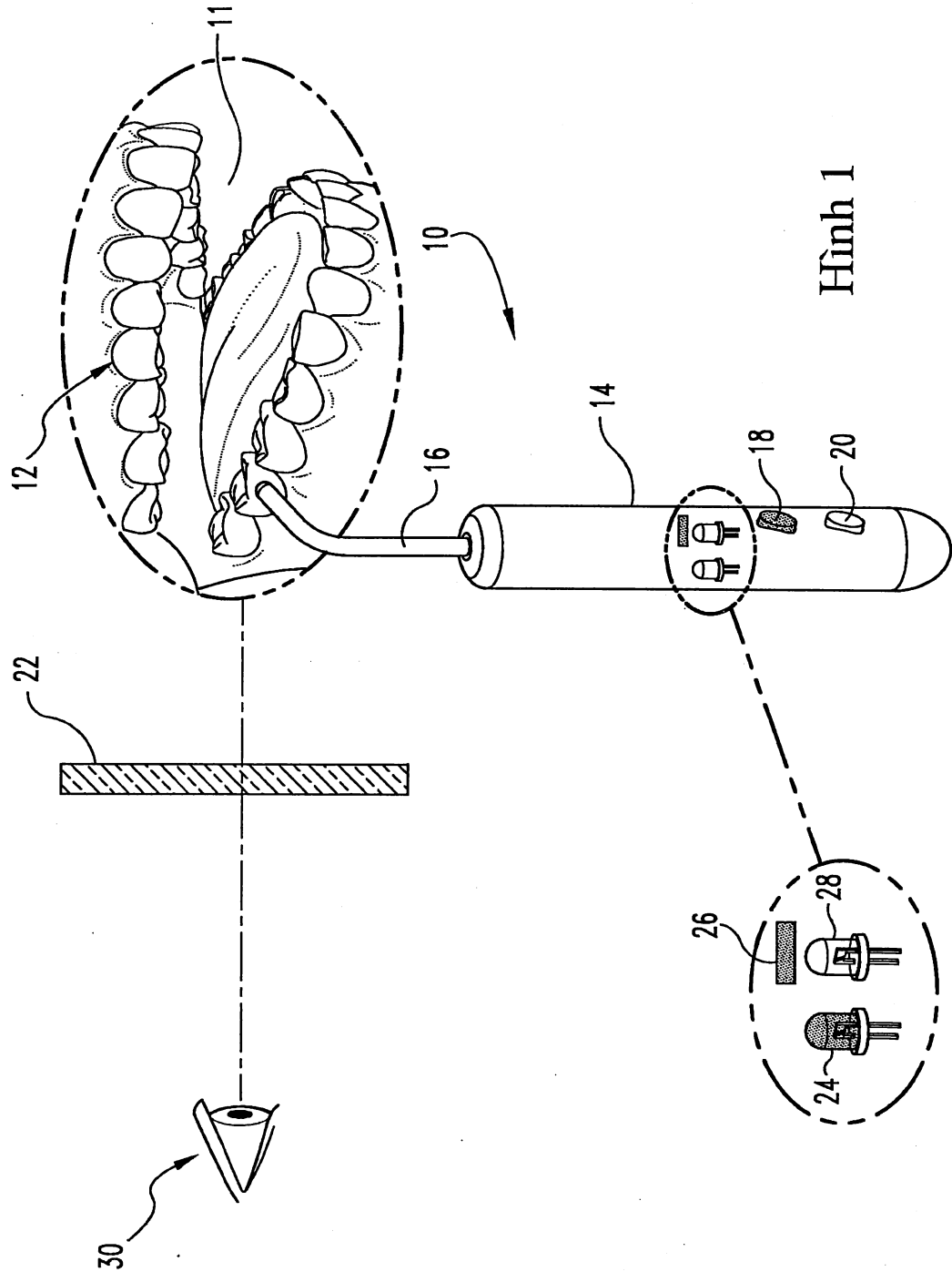
giữ lại video thứ hai trong khoảng thời gian gần như thực trong khi nguồn sáng thứ hai được cấp điện, trong đó video thứ hai bao gồm các hình ảnh của mô.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó không có bộ tách sóng quang trên đường từ bộ lọc thứ nhất đến mắt người sử dụng.

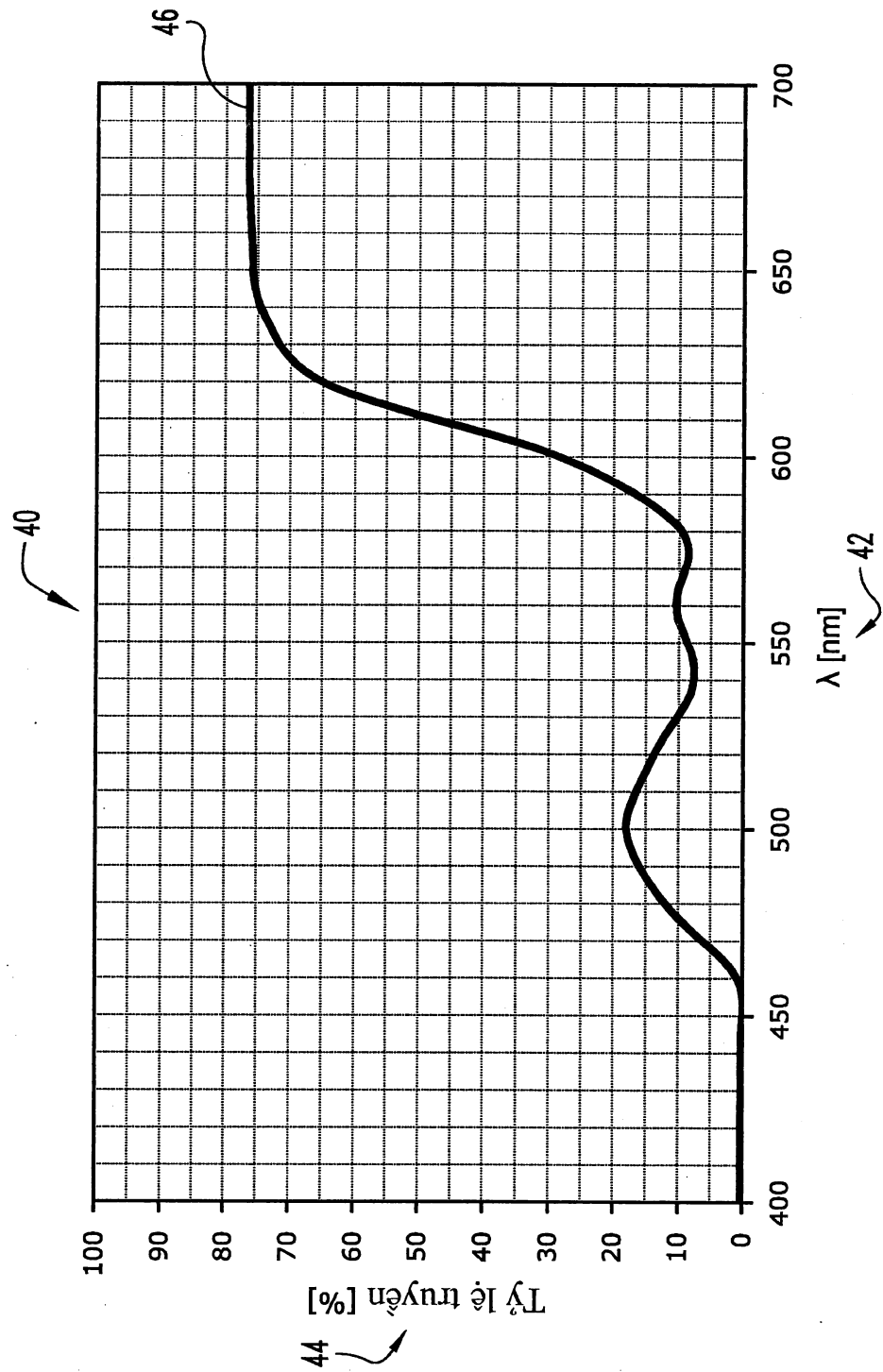
13. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nguồn sáng thứ hai bao gồm nguồn sáng thứ nhất và bộ lọc thứ hai.

14. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nguồn sáng thứ hai bao gồm nguồn sáng thứ nhất và nguồn sáng bổ sung.

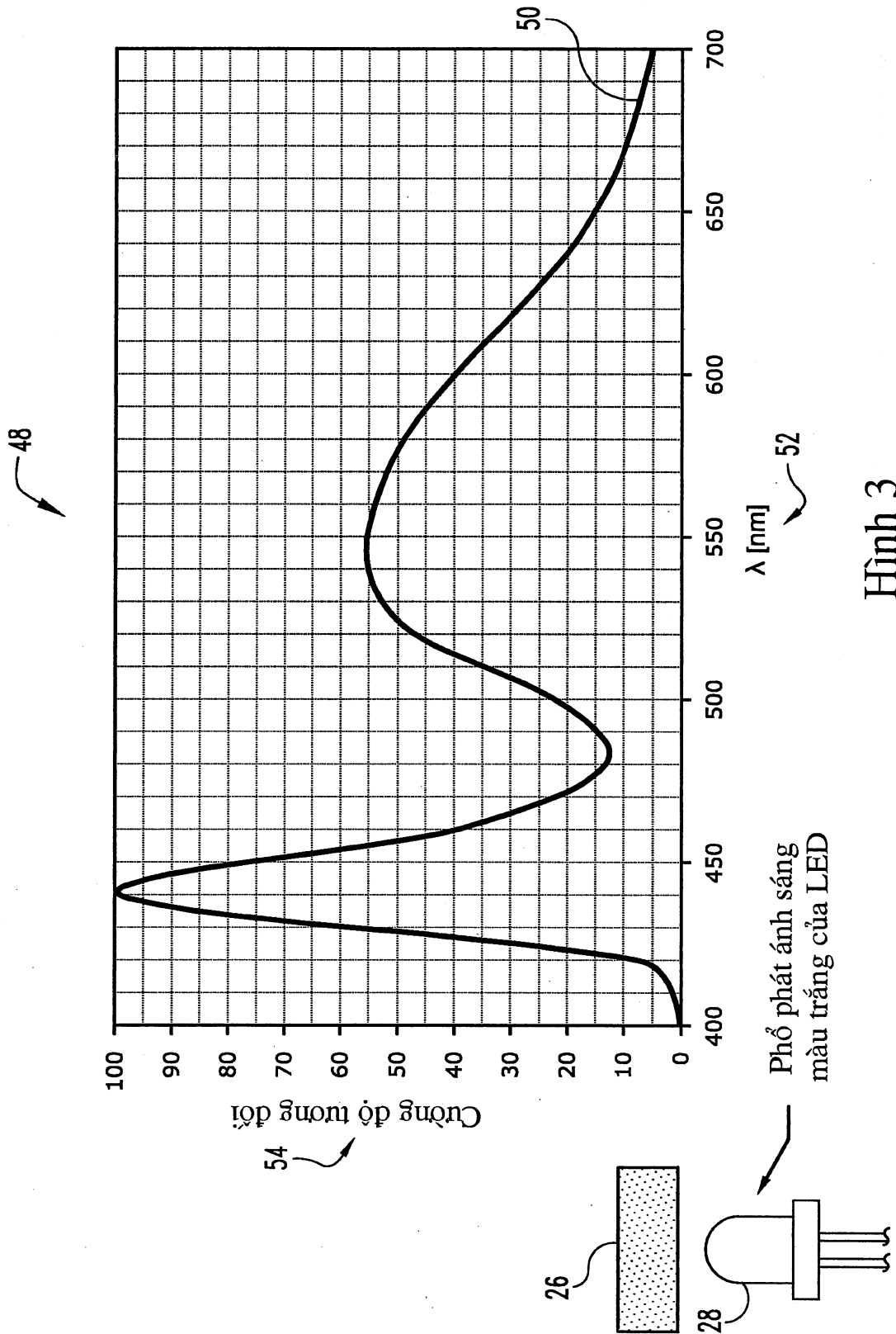
15. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc cấp điện cho nguồn sáng thứ hai gần như đồng thời ngắt điện nguồn sáng thứ nhất.



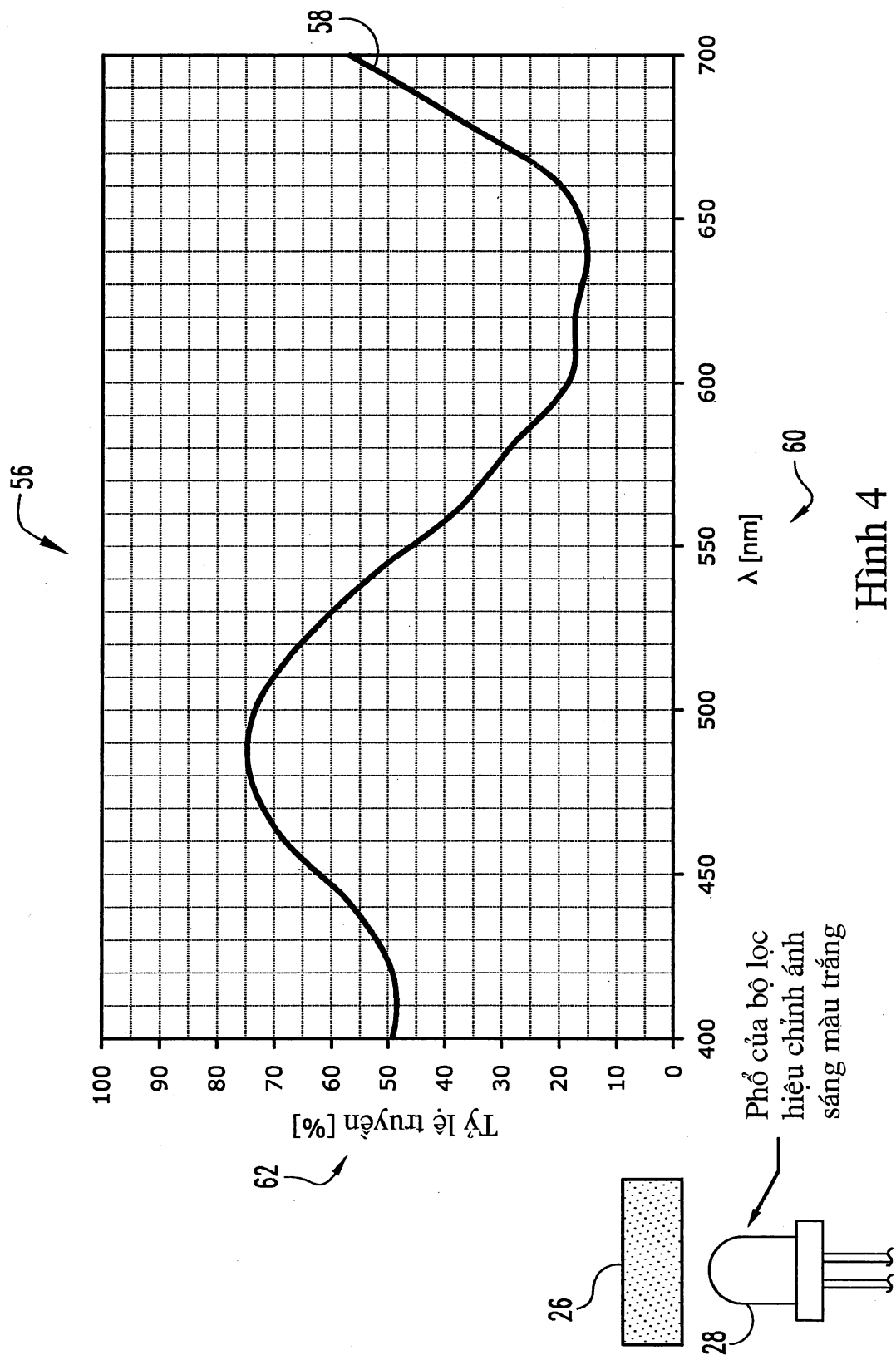
Hình 1



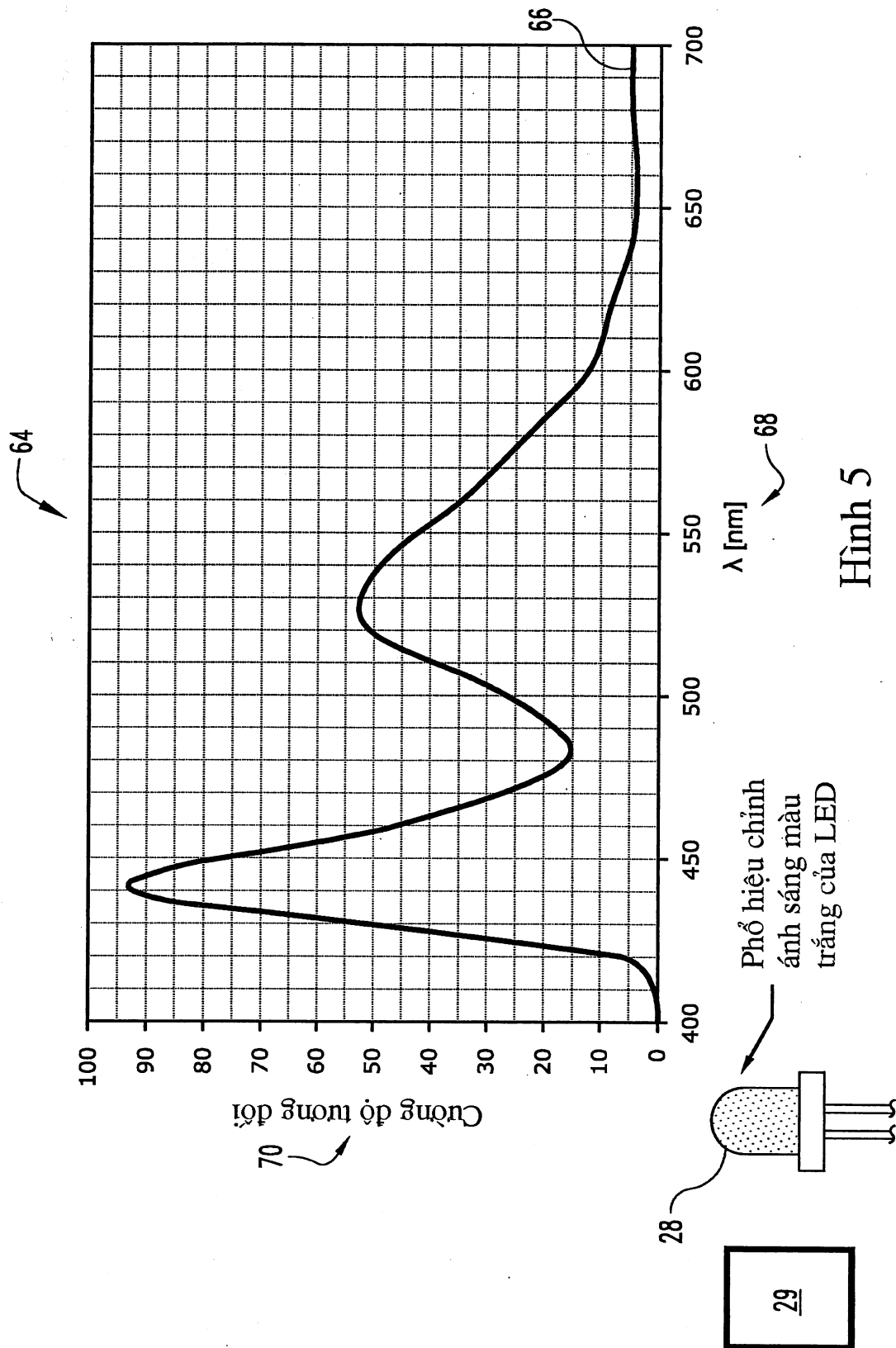
Hình 2



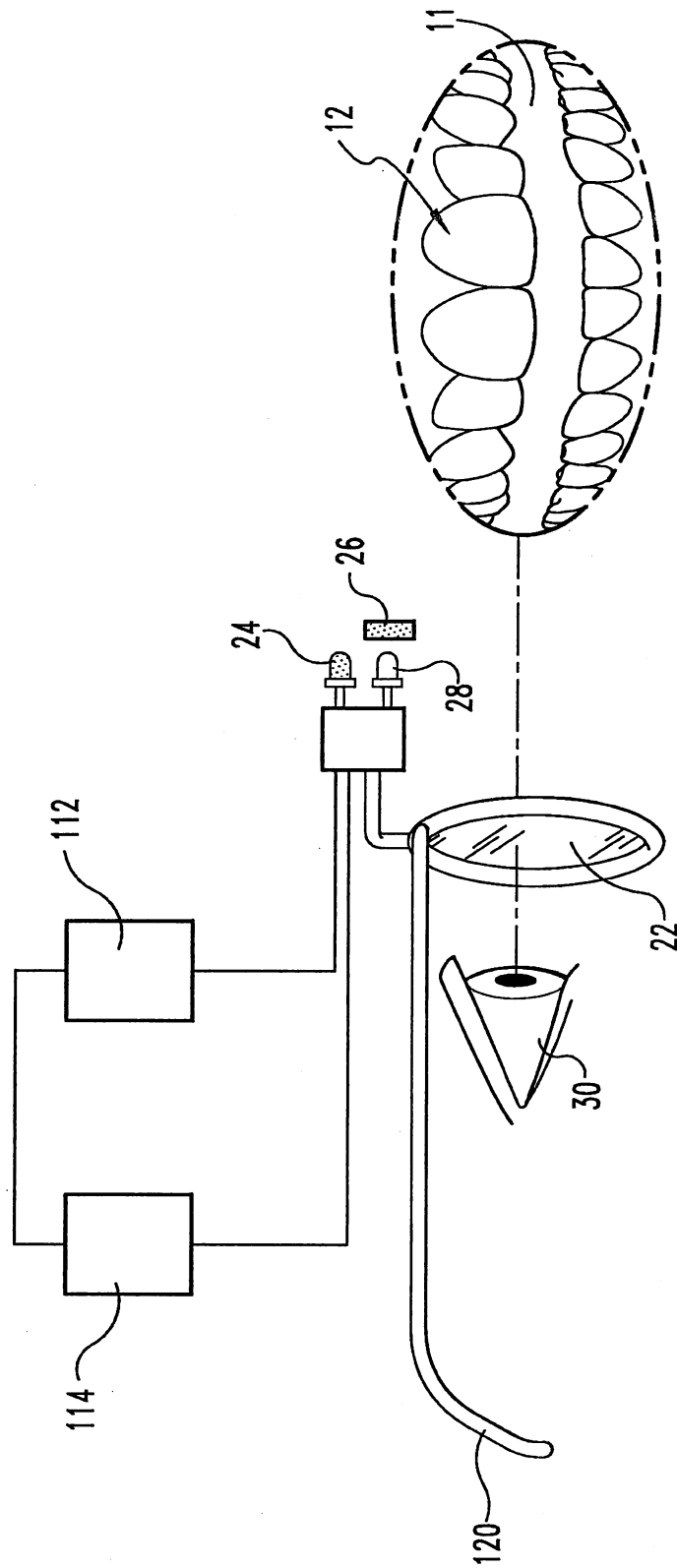
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6