



(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)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
2-0002125

(51)⁷ **G01J 4/00, F21V 9/14**

(13) **Y**

(21) 2-2015-00260

(22) 28.08.2015

(45) 25.10.2019 379

(43) 27.03.2017 348

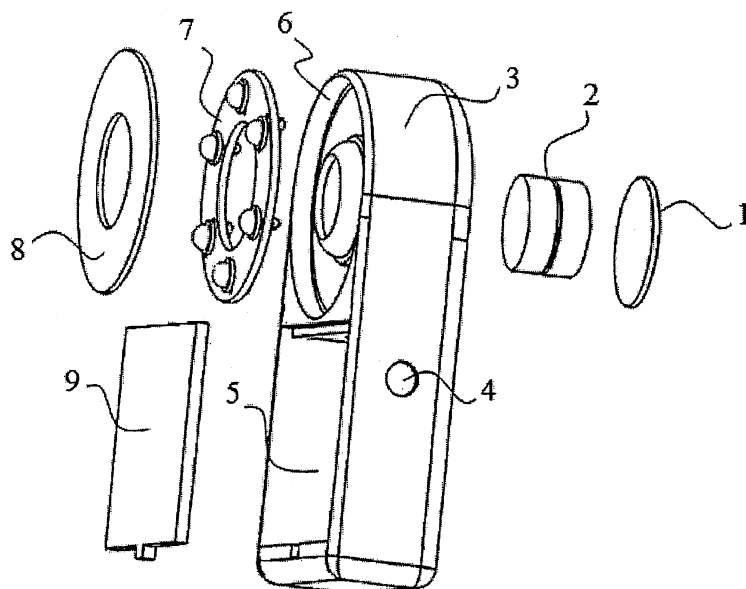
(73) **PHÒNG THÍ NGHIỆM TRỌNG ĐIỂM ĐIỀU KHIỂN SỐ VÀ KỸ THUẬT HỆ
THỐNG (VN)**

Nhà C6, Trường Đại học Bách khoa, 268 Lý Thường Kiệt, quận 10, thành phố Hồ Chí Minh.

(72) Huỳnh Quang Linh (VN), Trần Văn Tiến (VN), Phạm Thị Hải Miên (VN)

(54) **MÁY SOI DA BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUANG HỌC**

(57) Máy soi da bằng phương pháp quang học bao gồm hệ kính phân cực bất chéo, hệ kính phóng đại, phần vỏ hộp có thiết kế nhỏ gọn, nguồn một chiều (Pin 9 V) và cụm điốt phát quang chiếu sáng đa bước sóng, trong kính quan sát gắn ở hệ phóng đại là dòng kính chất lượng cao với độ phóng đại 10x, nhằm tăng khả năng quan sát các chi tiết nhỏ, hình ảnh đa bước sóng cho phép ta quan sát rõ hơn các đặc tính của mô, vùng phân bố mạch máu, hồng cầu, melanin,... hệ kính phân cực bất chéo loại bỏ ánh sáng chói ngay bề mặt tổn thương và bóng mờ từ trường nhìn, cho phép quan sát các tế bào và các mô nằm ngay bên dưới bề mặt tổn thương; khác biệt ở chỗ: nguồn sáng cụm điốt công suất sử dụng sáu điốt phát quang công suất làm nguồn phát sáng, bao gồm hai điốt phát quang trắng, hai điốt phát quang xanh lá cây và hai điốt phát quang cam, mỗi cặp đèn điốt phát quang được bố trí đối xứng nhau qua tâm hệ kính phóng đại, và nằm ở vùng ngoại biên của một vòng tròn để chiếu sáng đồng nhất các tổn thương da, có thể chỉnh chế độ soi màu trắng, xanh lá cây hoặc cam.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực kỹ thuật y sinh (thiết bị y tế), cụ thể đề cập đến máy soi da bằng phương pháp quang học được thiết kế gồm cấu trúc vỏ hộp đặc biệt, nguồn phát sáng đèn điốt phát sáng công suất (gọi tắt là LED công suất), đây là loại LED công suất, đa bước sóng, kết hợp với hệ phóng đại 10x và hệ kính phân cực ánh sáng, với mục đích hỗ trợ y bác sỹ quan sát rõ hơn các đặc điểm bề mặt vùng da tổn thương trong thăm khám, chẩn đoán các bệnh về da.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Máy soi da bằng phương pháp quang học đã được nghiên cứu và ứng dụng tại nhiều nước trên thế giới, cụ thể là các sáng chế, sản phẩm: các bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 7167243 B2 cấp năm 2007, US 7027153 B2 cấp năm 2007, US 6587711 B1 cấp năm 2003; sản phẩm Dermlite của hãng 3Gen Inc, 31521 Rancho Viejo Road, Suite 104, San Juan Capistrano, CA 92675, Mỹ.

Nhìn chung các sáng chế của nước ngoài đều có khả năng hỗ trợ y bác sỹ trong việc thăm khám, đánh giá mức độ tổn thương da, tuy nhiên cũng còn nhiều nguyên nhân như: chi phí triển khai cao, sự khác nhau về các đặc tính sinh học cơ thể vùng miền như: kích thước, màu da, các đặc tính, chủng loại bệnh lý,... dẫn đến ứng dụng trong nước vẫn còn rất hạn chế.

Ở Việt Nam, nhu cầu ứng dụng trong các bệnh viện, cơ sở y tế là rất lớn, dù vậy hiện chưa có một nhóm nghiên cứu nào chế tạo máy soi da đạt thành công về: độ chính xác, tiện lợi, hỗ trợ tốt các y bác sỹ trong quá trình thăm khám, chẩn đoán.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích này là tạo ra một máy soi da bằng phương pháp quang học có khả năng đáp ứng tốt với nhu cầu trong nước. Để đạt được mục đích đó các giải pháp cụ thể được đề xuất như dưới đây.

Trong giải pháp hữu ích này nhóm tác giả đề xuất sử dụng sáu điốt phát quang công suất với các ưu điểm sau: thứ nhất đảm bảo chính xác về màu sắc của vật mẫu khi quan sát, thứ hai đèn điốt phát quang ít tiêu thụ điện năng hơn đèn Halogen và ít tỏa nhiệt

nên giảm thiểu các tác động đến vùng da quan sát. Bên cạnh đó sử dụng nguồn sáng điốt phát quang giảm thiểu kích thước phần vỏ, thiết bị nhỏ gọn, linh động và dễ sử dụng.

Trong giải pháp hữu ích này nhóm tác giả đề xuất sử dụng kết hợp ba bước sóng khác nhau: hai điốt phát quang trắng, hai điốt phát quang xanh lá, và hai điốt phát quang cam. Thông thường, tính chất quang học của các lớp được đặc trưng bởi hệ số hấp thụ và hệ số tán xạ (μ_a và μ_s), hệ số bất đẳng hướng g và chiết suất n . Thành phần hấp thụ chủ yếu trong lớp biểu bì là melanin. Melanin hấp thụ ánh sáng mạnh trong vùng tử ngoại (330 nm – 400 nm) và phạm vi của ánh sáng nhìn thấy (400 nm - 600 nm), trong phạm vi cận hồng ngoại sự hấp thụ giảm. Lớp hạ bì hấp thụ chủ yếu trong phạm vi quang phổ nhìn thấy được là hemoglobin trong máu, carotene và bilirubin. Nhóm lựa chọn sử dụng ba bước sóng khác nhau: trắng, xanh lá, và cam, từ đó hình ảnh thu được từ quá trình tương tác giữa ánh sáng đa bước sóng và mô sẽ mô tả đầy đủ hơn các đặc tính của mô, hỗ trợ y bác sĩ trong chẩn đoán, đánh giá các bệnh lý liên quan.

Tròng kính quan sát là dòng kính chất lượng cao với độ phóng đại 10x, nhằm tăng khả năng quan sát các chi tiết nhỏ, cấu trúc mô. Hệ kính được hiệu chỉnh màu (giảm sắc sai) và hiệu chỉnh phẳng (giảm quang sai), hình ảnh quan sát sẽ không bị bóng vàng và xanh ở phần rìa và không bị cong (lồi hoặc lõm).

Hệ quang học gồm hai kính phân cực bất chéo, một kính đặt trước hệ điốt phát quang, có tác dụng tạo ánh sáng phân cực theo một phương xác định, kính phân cực còn lại đặt sau hệ phóng đại. Hình ảnh quan sát dựa trên ánh sáng phân cực chéo, mang lại kết quả tốt trong hỗ trợ chẩn đoán. Thứ nhất là khả năng loại bỏ ánh sáng chói ngay bề mặt tổn thương và bóng mờ từ trường nhìn, thứ hai hình ảnh ánh sáng phân cực được sử dụng để mô tả các tế bào và các mô nằm ngay bên dưới bề mặt tổn thương cũng như phát hiện các biên của ung thư da.

Máy soi da bằng phương pháp quang học sử dụng điốt phát quang công suất, hệ phóng đại 10x kết hợp với hệ phân cực ánh sáng hỗ trợ y bác sĩ nhiều hơn trong thăm khám, chẩn đoán các bệnh da liễu, ứng dụng tốt với điều kiện cơ sở y tế trong nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ tổng thể cấu trúc máy soi da bằng phương pháp quang học;

Hình 2 là sơ đồ hoạt động máy soi da bằng phương pháp quang học;

Hình 3 là sơ đồ cụm điốt phát quang chiếu sáng; và

Hình 4 là sơ đồ hệ phóng đại 10x.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo Hình 1, máy soi da bằng phương pháp quang học bao gồm phần vỏ hộp 3 được thiết kế nhỏ gọn, các cạnh được bố tròn tạo thuận lợi cho quá trình cầm nắm, và thao tác. Bên trong chứa các cụm: đèn điốt phát quang chiếu sáng 7, hệ phóng đại 10x 2, nguồn một chiều 5 được che phủ bởi nắp nguồn 9. Công tắc 4 có nhiệm vụ đóng mở toàn mạch cũng như chuyển đổi giữa các cặp đèn điốt phát quang khác nhau, khi nhấn và nhả công tắc màu sắc các đèn lần lượt thay đổi. Hệ kính phân cực gồm hai kính phân cực thứ nhất 1 và thứ hai 8 vừa có tác dụng quang học vừa có tác dụng bảo vệ cho cụm điốt phát quang chiếu sáng và hệ phóng đại 10x.

Theo Hình 2, máy soi da được đặt cách vùng da quan sát 14 một khoảng phù hợp với tiêu cự của hệ phóng đại (khoảng 28 mm), mở công tắc 4, hệ thống đèn điốt phát quang trên cụm 7 sẽ được bật sáng, tùy theo màu cần quan sát, ta nhấn nhả công tắc để có màu thích hợp. Ánh sáng điốt phát quang được phân cực một phần phản xạ tại bề mặt da, phần khác lan truyền vào sâu bên trong, và tán xạ ngược trở lại bề mặt. Vị trí 17 để gắn hệ phóng đại 10x, phần 18 là phần giữ kính phân cực thứ hai 8. Mặt trên của máy soi, tại phần gá hệ phóng đại được thiết kế dốc xuống dạng nón cụt 16, thiết kế này giúp tăng sự liên lạc giữa hệ phóng đại và khu vực vỏ xung quanh, từ đó mắt quan sát 15 nhìn vào hệ phóng đại tốt hơn.

Theo Hình 3, mặt dưới cụm điốt phát quang chiếu sáng 7 bao gồm sáu điốt phát quang công suất 10, 11, 12 được bố trí cách đều và đối xứng nhau qua tâm của hệ phóng đại, trong đó gồm hai điốt phát quang trắng 10, hai điốt phát quang xanh lá cây 11 và hai điốt phát quang cam 12. Mỗi loại đèn điốt phát quang được bố trí đối xứng ở vùng ngoại biên của một vòng tròn để chiếu sáng đồng nhất các tổn thương da. Mặt trên cụm điốt phát quang chiếu sáng 7 bao gồm các điện trở 13 được mắc với các điốt phát quang bên dưới, đảm bảo sự hoạt động ổn định của cụm đèn chiếu sáng. Một tấm phân cực 8 được gắn ở phía trước của đèn điốt phát quang để tạo nguồn chiếu sáng phân cực. Tấm phân

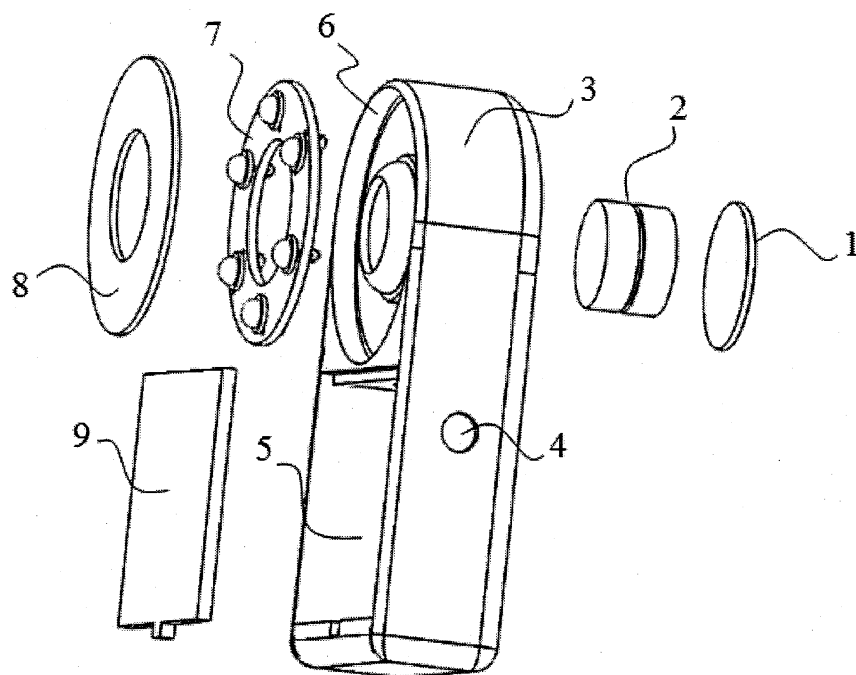
cực này hình vành khăn, đồng tâm với tâm cụm đèn điốt phát quang 7 cho phép ánh sáng đi qua. Phía sau tấm phân cực là vùng da cần phân tích 14.

Theo Hình 4, ánh sáng từ bề mặt da 14 đi qua hệ phóng đại 10x. Hệ phóng đại 2 có tròng kính quan sát là dòng kính chất lượng cao, tròng kính ba thành phần, giảm thiểu sắc sai và quang sai. Ánh sáng phản xạ tiếp tục đi qua kính phân cực thứ nhất 1 và đến mắt quan sát.

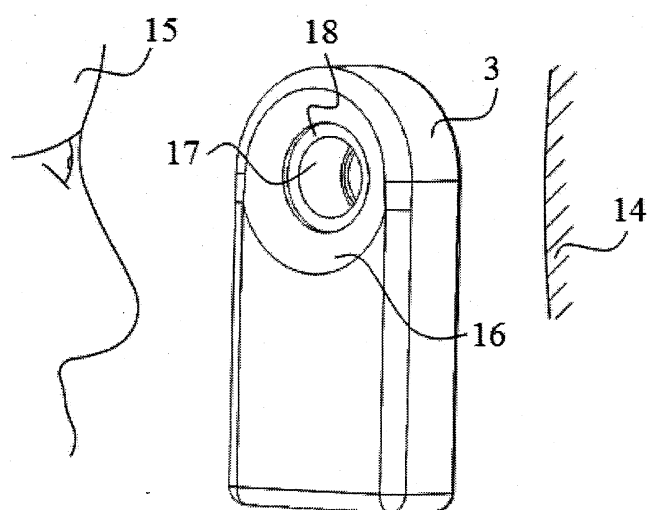
Máy soi da bằng kỹ thuật quang học được tích hợp vào phần vỏ nhỏ gọn. Nguồn điện áp một chiều (có thể sử dụng PIN 9 V hoặc PIN sạc), cùng với hệ phóng đại 10x và hệ phân cực ánh sáng giúp nhân viên y tế quan sát các đặc tính vùng da tổn thương rõ ràng hơn. Hệ phóng đại 10x tăng khả năng quan sát các chi tiết nhỏ, ánh sáng lạnh của nguồn điốt phát quang kết hợp với tròng kính ba thành phần hạn chế sự thay đổi màu sắc cũng như biến dạng vùng quan sát. Hệ phân cực chéo loại bỏ ánh sáng chói ngay bề mặt tổn thương và bóng mờ từ trường nhìn, một phần giúp quan sát bề mặt tốt hơn, phần khác có thể đánh giá tổn thương của các lớp nằm bên dưới bề mặt da. Với các ưu điểm như nhỏ gọn, độ bền cao, linh động, giá thành rẻ,... máy soi da có thể ứng dụng rộng rãi trên khắp các cơ sở y tế, bệnh viện, cũng như phòng khám, giúp nhân viên y tế đánh giá, chẩn đoán nhanh hơn và chính xác hơn các bệnh lý về da.

Yêu cầu bảo hộ

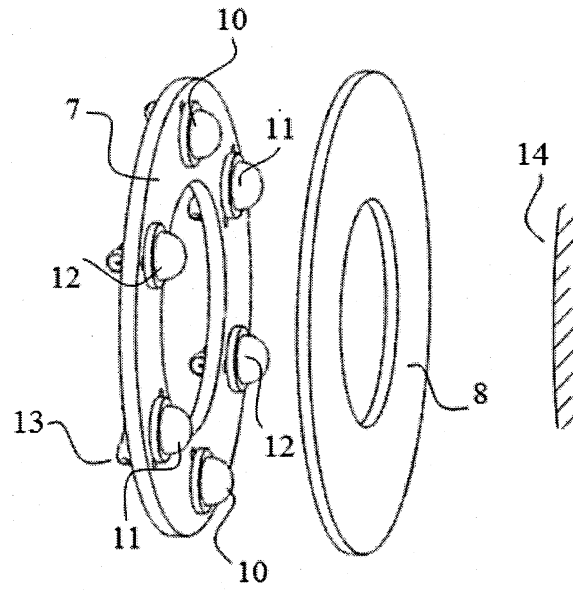
1. Máy soi da bằng phương pháp quang học bao gồm hệ kính phân cực, hệ phóng đại, phần vỏ hộp thiết bị, nguồn sáng cụm điốt phát quang công suất đa bước sóng (LED); khác biệt ở chỗ: nguồn sáng cụm điốt công suất sử dụng sáu điốt phát quang công suất làm nguồn phát sáng bao gồm hai điốt phát quang trắng, hai điốt phát quang xanh lá cây và hai điốt phát quang cam, mỗi cặp đèn điốt phát quang được bố trí đối xứng nhau qua tâm hệ kính phóng đại, và nằm ở vùng ngoại biên của một vòng tròn để chiếu sáng đồng nhất các tổn thương da, có thể chỉnh chế độ soi màu trắng, xanh lá cây hoặc cam.
2. Máy soi da bằng phương pháp quang học theo điểm 1, trong đó phần vỏ hộp có thiết kế nhỏ gọn, là thiết bị dạng cầm tay, nguồn cấp một chiều (PIN 9 V hoặc PIN sạc) đảm bảo tính an toàn và tính linh động khi sử dụng, dễ dàng thao tác.
3. Máy soi da bằng phương pháp quang học theo điểm 1, trong đó tích hợp hệ kính phóng đại 10x với tròng kính tiêu sắc ba thành phần, có tiêu cự khoảng 28 mm và trường nhìn khoảng 17 mm, giúp tăng khả năng quan sát đối với cấu trúc mô bệnh, được hiệu chỉnh màu và hiệu chỉnh phẳng, giúp giảm thiểu tối đa sự sai lệch về màu sắc cũng như về biên dạng trong quan sát.
4. Máy soi da bằng phương pháp quang học theo điểm 1, trong đó có tích hợp hệ quang học phân cực ánh sáng, được bố trí gồm hai kính phân cực bất chéo, một đặt ngay sau nguồn sáng điốt phát quang và một đặt sau hệ kính phóng đại, hình ảnh quan sát dựa trên ánh sáng phân cực chéo, mang lại kết quả tốt trong hỗ trợ chẩn đoán.



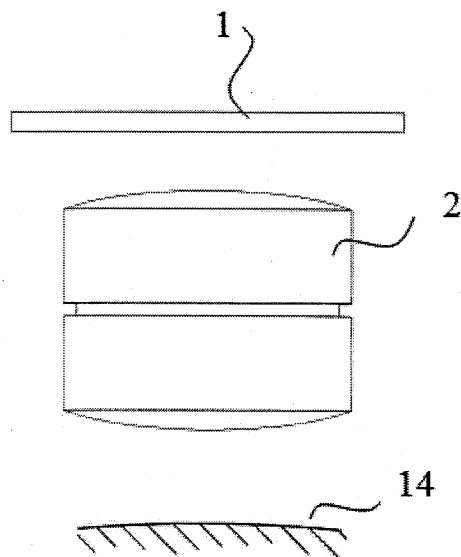
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4