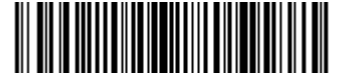




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003250

(51)⁷ **A61B 6/00**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00268

(22) 10/07/2019

(45) 25/08/2023 425

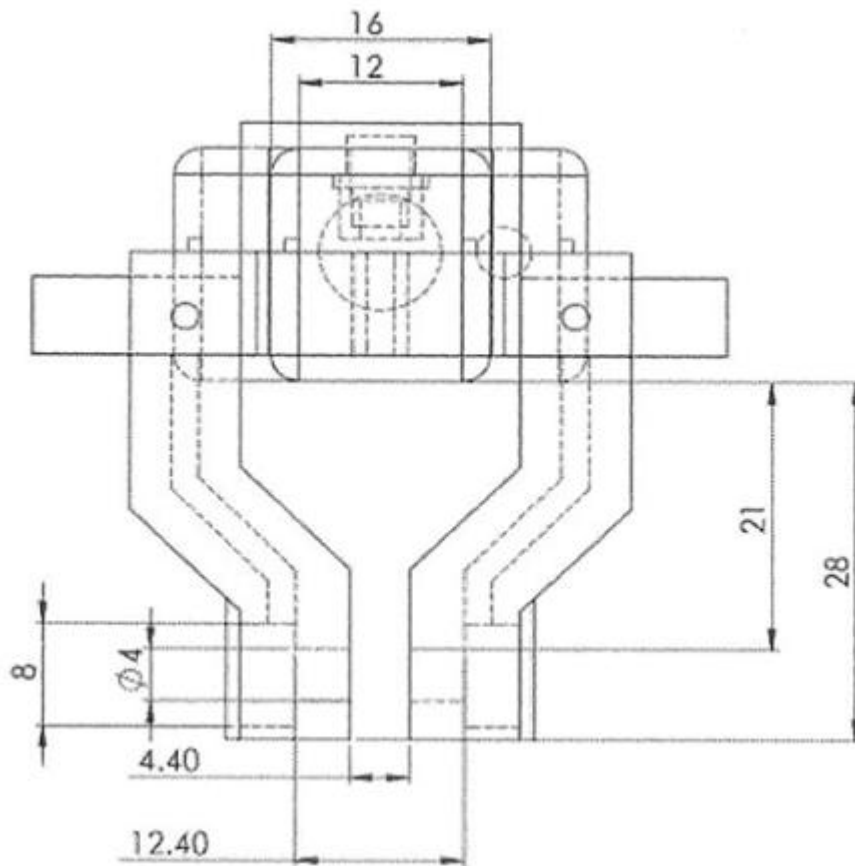
(43) 25/01/2021 394

(73) Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh (VN)
268 Lý Thường Kiệt, phường 14, quận 10, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Phạm Thị Hải Miền (VN).

(54) **THIẾT BỊ CHỤP ẢNH CẤU TRÚC RĂNG BẰNG ÁNH SÁNG HỒNG NGOẠI**

(57) Giải pháp hữu ích này đề cập đến thiết bị chụp ảnh cấu trúc răng bằng ánh sáng hồng ngoại sử dụng LED 850 nm với các khối LED được thiết kế riêng biệt theo hai phương pháp chụp tán xạ và chụp truyền qua giúp khảo sát toàn diện các loại tổn thương ở mặt nhai và mặt bên của răng. Camera nha khoa của thiết bị có kích thước nhỏ gọn có thể dễ dàng đưa vào trong khoang miệng, đồng thời được kết nối trực tiếp với máy tính giúp quan sát hình ảnh chẩn đoán theo thời gian thực. Với ưu điểm là an toàn, cơ động, thời gian chẩn đoán nhanh và giá thành hợp lý, thiết bị chụp ảnh răng bằng ánh sáng hồng ngoại có thể ứng dụng rộng rãi trên khắp các cơ sở y tế và bệnh viện ở Việt Nam.



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 mô hình thiết bị chụp ảnh răng bằng ánh sáng hồng ngoại được thiết kế gồm cấu trúc vỏ hộp đặc biệt, nguồn phát sáng đèn đi-ốt phát quang (gọi tắt là LED), là loại LED công suất phát ánh sáng hồng ngoại 850 nm, kết hợp với camera nha khoa, với mục đích hỗ trợ y bác sĩ quan sát cấu trúc răng trong thăm khám, chẩn đoán các bệnh về răng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Thiết bị chụp ảnh răng bằng ánh sáng hồng ngoại đã được nghiên cứu và ứng dụng trên thế giới như các thiết bị sau:

- Thiết bị VistaCam IX của hãng Dürer Dental SE, Höpfigheimer Str. 17 74321 Bietigheim-Bissingen, Germany.
- Thiết bị DEXIS CariVu của hãng KAVO DENTAL, 11727 Fruehauf Drive, Charlotte, NC 28273.

Nhìn chung, các sáng chế của nước ngoài đều có khả năng hỗ trợ y bác sĩ trong việc thăm khám, đánh giá mức độ tổn thương răng, tuy nhiên do chi phí thiết bị cao dẫn đến ứng dụng trong nước vẫn còn rất hạn chế.

Ở Việt Nam, nhu cầu ứng dụng các thiết bị chẩn đoán thể hệ mới trong các bệnh viện và cơ sở y tế là rất lớn. Dù vậy, hiện chưa có một nhóm nghiên cứu nào chế tạo thiết bị chụp ảnh răng bằng ánh sáng hồng ngoại đạt thành công về độ chính xác, tiện lợi, hỗ trợ tốt các y bác sĩ trong quá trình thăm khám, chẩn đoán với chi phí hợp lý.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích này là chế tạo ra một thiết bị chụp ảnh cấu trúc răng sử dụng ánh sáng hồng ngoại có thể giúp bác sĩ phát hiện và chẩn đoán các loại tổn thương khác nhau trên răng, với chi phí sản xuất hợp lý nhằm hướng đến thay thế các thiết bị ngoại nhập.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp cụ thể được đề xuất như sau:

- Thiết bị có camera nha khoa phải đáp ứng được những tiêu chí sau:
 - + Bất được phủ hồng ngoại gần.
 - + Có tiêu cự ngắn để dễ dàng quan sát rõ các tổn thương răng trong khoang miệng.

- + Kích thước camera phải nhỏ gọn để phù hợp khi đưa thiết bị vào khoang miệng.
- + Dễ dàng kết nối với các thiết bị hiển thị hình ảnh (máy tính, điện thoại), tương thích với phần lớn các hệ điều hành (Windows Microsoft, Linux,...) qua cổng USB 2.0.
- Thiết bị sử dụng đèn LED để chiếu sáng răng với các ưu điểm sau:
 - + Kích thước đèn LED nhỏ gọn có thể đưa vào khoang miệng để chiếu sáng răng.
 - + Đèn LED có bước sóng phát quang và công suất chiếu sáng phù hợp với mục đích soi răng.
 - + Đèn LED ít tiêu thụ điện năng hơn các loại nguồn sáng khác và ít tỏa nhiệt nên giảm thiểu các tác động đến vùng mô xung quanh răng.
- Đèn LED có bước sóng 850 nm được lựa chọn vì theo những nghiên cứu trên thế giới, khoảng bước sóng thuận lợi cho việc chụp ảnh hồng ngoại răng là trong khoảng 780 – 1400 nm. Khi chiếu ánh sáng hồng ngoại ở những bước sóng này, men răng khỏe sẽ trở nên trong suốt và để lộ phần ngà răng, giúp ta dễ dàng phát hiện các tổn thương trong cấu trúc răng. Để tương thích với đặc tính kỹ thuật của camera nha khoa hiện có trên thị trường, chúng tôi đã chọn LED 850 nm cho thiết bị soi răng.
- Thiết bị có mạch điều khiển để điều chỉnh cường độ sáng của LED sao cho phù hợp với từng loại răng khác nhau.
- Vị trí của LED trên thiết bị được thiết kế theo hai phương án khác nhau dựa trên phương pháp tán xạ (chụp ảnh mặt nhai của răng) và truyền qua (chụp ảnh mặt bên của răng).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối của thiết bị.

Hình 2 là hình ảnh mô phỏng thiết bị sử dụng phương pháp tán xạ.

Hình 3 là bản vẽ khối LED theo phương pháp tán xạ.

Hình 4 là hình ảnh mô phỏng thiết bị sử dụng phương pháp truyền qua.

Hình 5 là bản vẽ khối LED theo phương pháp truyền qua.

Hình 6 là bản vẽ khối camera.

Hình 7 là sơ đồ mạch điện của khối điều khiển.

Hình 8 là bản vẽ vỏ hộp điều khiển.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Hình 1 mô tả sơ đồ khối của thiết bị gồm ba khối cơ bản: Khối camera –thu nhận hình ảnh (được cấp nguồn bởi máy tính qua cổng USB), khối LED chiếu sáng mẫu, khối mạch điều khiển – tùy chỉnh các mức công suất chiếu sáng của LED.

Hình 2 là hình ảnh mô phỏng thiết bị sử dụng phương pháp tán xạ:

- Hai LED 850 nm được đặt hai bên của mẫu răng với khoảng cách giữa 2 LED tương đương độ dày của mẫu răng. LED được đặt bên trong khối hộp, ánh sáng được dẫn ra ngoài theo một ống trụ rỗng. Việc dẫn sáng bằng ống trụ rỗng có thể làm giảm sự hao hụt ánh sáng, vừa tránh tình trạng loe rộng chùm sáng đến mẫu. Bên trong khối trụ, ta thiết kế dạng rỗng để dễ dàng đưa dây dẫn từ LED đến nguồn. Mặt cắt của khối LED hồng ngoại theo phương pháp tán xạ được biểu diễn trên hình 3a-b-c.
- Phía trên mẫu răng là camera dùng để thu nhận hình ảnh. Khoảng cách từ camera đến răng là khoảng 25 mm.
- Xung quanh cảm biến của camera có 6 đèn LED khả kiến (đã được nhà sản xuất tích hợp sẵn với camera) để chụp ảnh răng trong điều kiện bình thường.
- Mạch điều khiển nằm trong vỏ hộp riêng biệt được kết nối với thiết bị thông qua dây dẫn.

Hình 4 là hình ảnh mô phỏng thiết bị sử dụng phương pháp truyền qua. LED 850 nm được đặt sát một bên của mẫu răng. Phía đối diện mẫu răng là camera dùng để thu nhận hình ảnh. LED khả kiến và mạch điều khiển được bố trí tương tự như phương pháp tán xạ. Mặt cắt của khối LED hồng ngoại theo phương pháp truyền qua được mô tả trên hình 5a-b-c.

Hình 6a-b-c biểu diễn bản vẽ khối camera. Việc chế tạo vỏ thiết bị phụ thuộc chính vào kích thước các chi tiết trên camera có sẵn. Do đó, kích thước của camera đã được đo đạc chính xác để thiết kế phần khung vỏ. Phần vỏ hộp được thiết kế nhỏ gọn, các cạnh được bo tròn tạo thuận lợi cho quá trình cầm nắm và thao tác.

Hình 7 là sơ đồ mạch điện của khối điều khiển. Mạch điều khiển LED được thiết kế bằng các điện trở và một chiết áp để chuyển đổi giữa các mức điện trở với nhau. Có 5 mức trở tương đương với 5 độ dày khác nhau của răng: $0.1\ \Omega$, $100\ \Omega$, $300\ \Omega$, $500\ \Omega$, $1000\ \Omega$. Ngoài chiết áp dùng để điều chỉnh cường độ sáng của LED, còn có một công tắc ba cực để chuyển từ LED hồng ngoại sang LED trắng. Toàn bộ mạch điều khiển

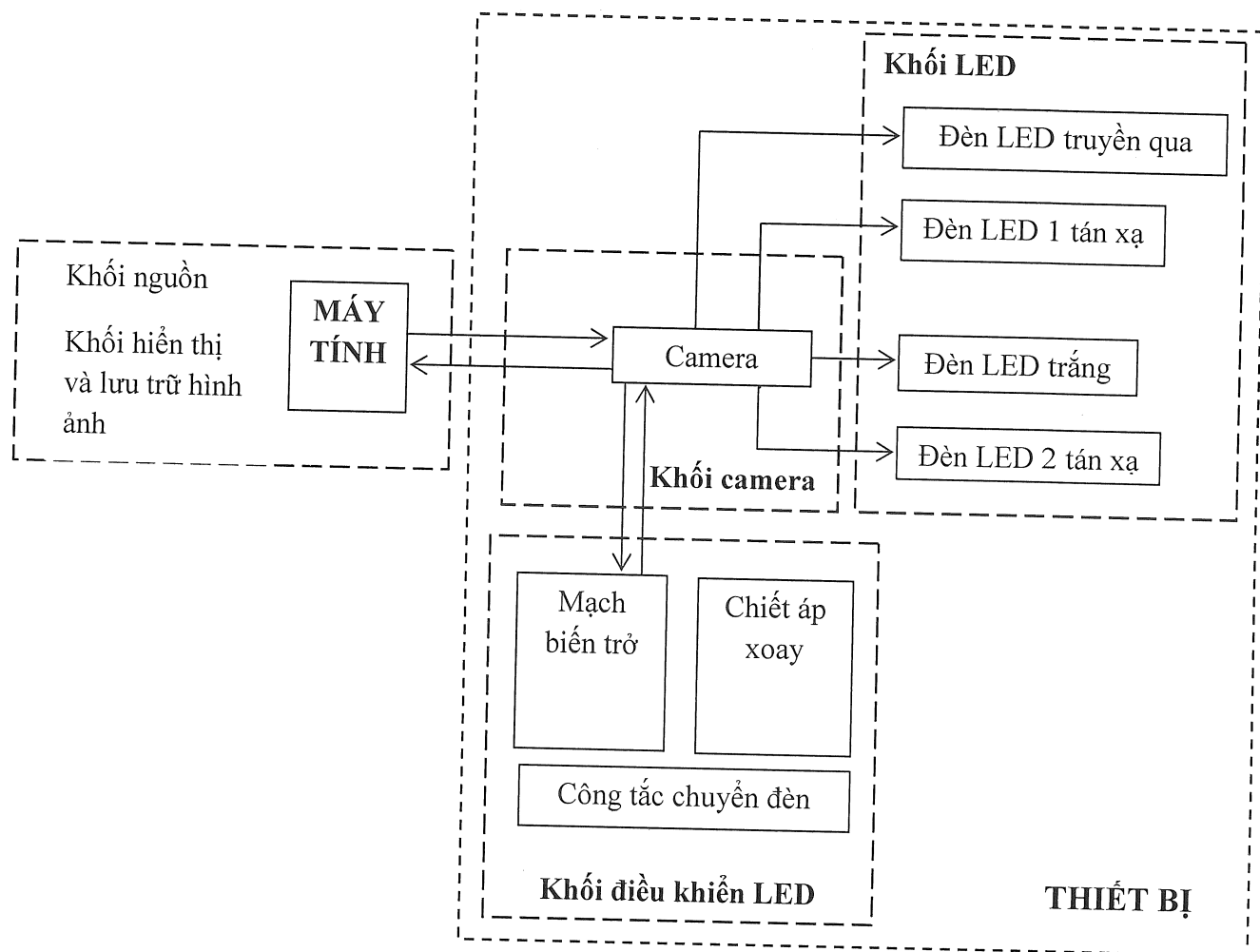
được đặt trong một vỏ hộp (hình 8a-b-c) nằm riêng biệt và kết nối với vỏ thiết bị thông qua dây dẫn.

Những lợi ích giải pháp hữu ích có thể đạt được

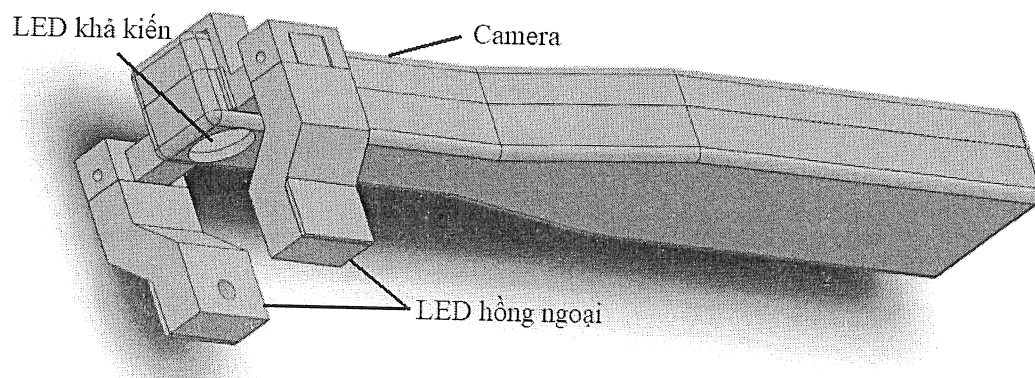
Thiết bị chụp ảnh cấu trúc răng bằng ánh sáng hồng ngoại sử dụng LED công suất 850 nm có thể thay đổi giữa hai phương pháp chụp (tán xạ và truyền qua) bằng các khối LED được thiết kế riêng biệt, giúp khảo sát toàn diện hơn các loại tổn thương ở mặt nhai và mặt bên của răng. Cường độ chiếu sáng của LED có thể được điều chỉnh theo 5 mức khác nhau bằng mạch điều khiển nhằm phù hợp với độ dày của các mẫu răng khác nhau giúp hạn chế hiện tượng chói lóa ở các răng mỏng cũng như quá tối với các răng dày. Dựa trên sự tương tác giữa mô răng và ánh sáng hồng ngoại, thiết bị giúp quan sát rõ các tổn thương nằm dưới lớp men răng (vốn dĩ không thể quan sát được bằng mắt thường). Camera được dùng trong thiết bị là loại cảm biến CMOS có tiêu cự ngắn 2-3 cm tạo điều kiện thuận lợi trong việc quan sát rõ các tổn thương bên trong khoang miệng. Thiết bị được kết nối trực tiếp với máy tính bằng cổng USB 2.0 tích hợp sẵn trong camera giúp quan sát được hình ảnh răng theo thời gian thực, đồng thời có thể lưu trữ kết quả chụp dưới dạng hình ảnh hoặc video. Với các ưu điểm như nhỏ gọn, linh động, độ nhạy cao trong chẩn đoán, giá thành hợp lý, an toàn cho sức khỏe... thiết bị chụp ảnh răng bằng ánh sáng hồng ngoại có thể ứng dụng rộng rãi trên khắp các cơ sở y tế, bệnh viện, cũng như phòng khám nha khoa, giúp bác sỹ có thể chẩn đoán nhanh và chính xác các tổn thương trong răng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

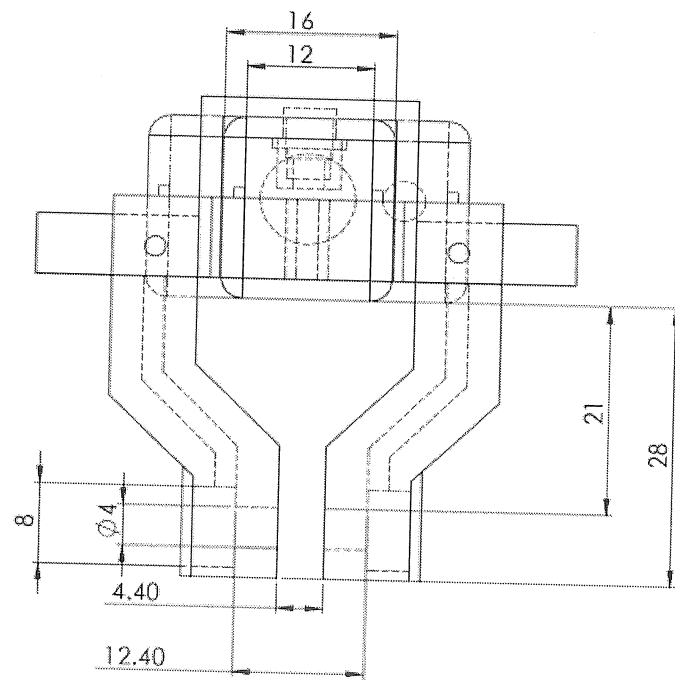
1. Thiết bị chụp ảnh cấu trúc răng bằng ánh sáng hồng ngoại theo phương pháp tán xạ sử dụng hai LED 850 nm được đặt hai bên của mẫu răng với khoảng cách giữa 2 LED thay đổi theo độ dày của mẫu răng, LED được đặt bên trong khối hộp, ánh sáng được dẫn ra ngoài theo một ống trụ rỗng, Bên trong khối trụ rỗng để dễ dàng đưa dây dẫn từ LED đến nguồn.
2. Thiết bị chụp ảnh cấu trúc răng bằng ánh sáng hồng ngoại theo phương pháp truyền qua sử dụng một LED 850 nm được đặt sát một bên của mẫu răng, LED được đặt bên trong khối hộp, ánh sáng được dẫn ra ngoài theo một ống trụ rỗng, phía đối diện mẫu răng là camera dùng để thu nhận hình ảnh, Khoảng cách giữa LED và camera thay đổi theo độ dày mẫu răng.



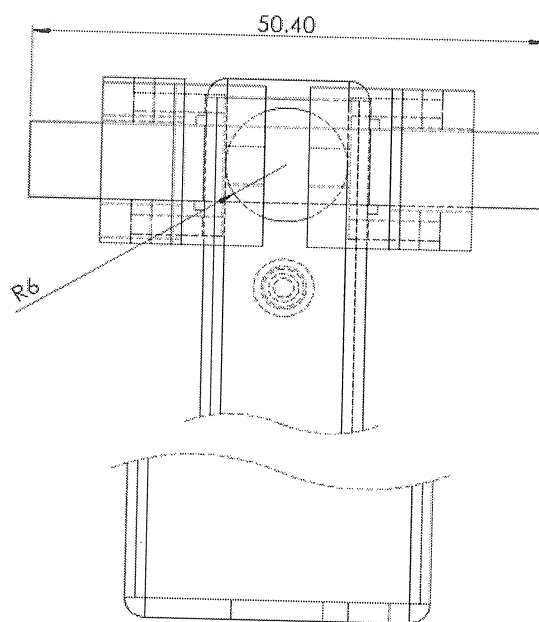
Hình 1



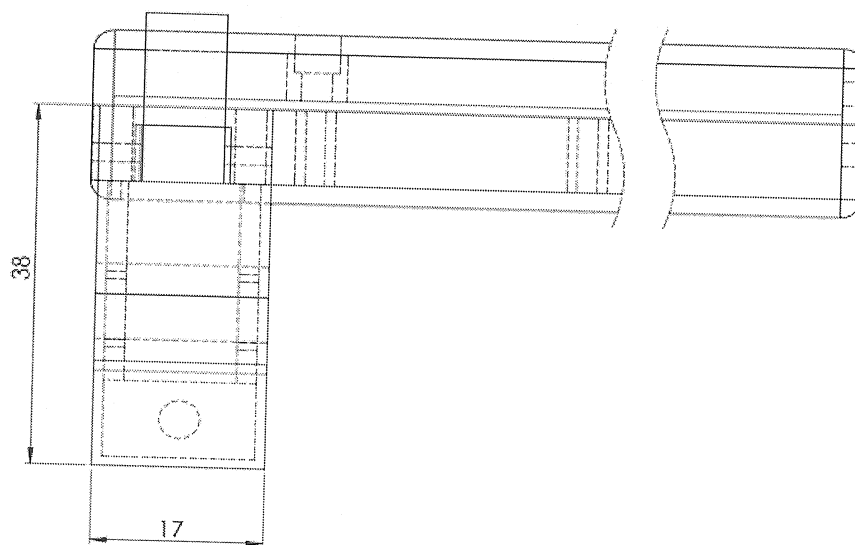
Hình 2



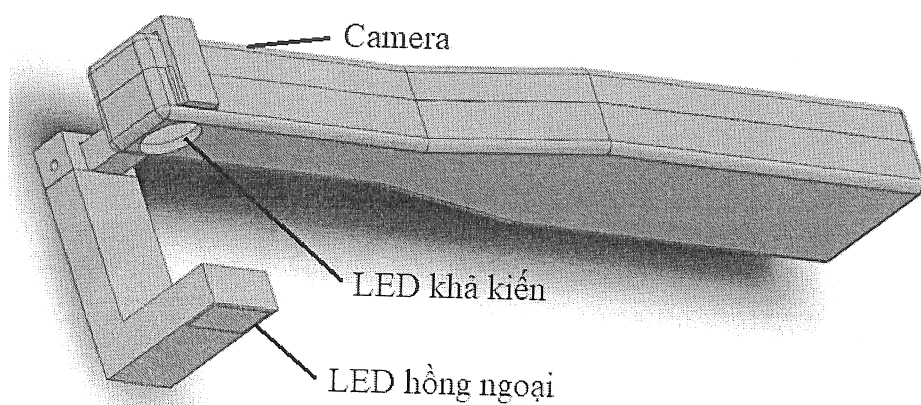
Hình 3a



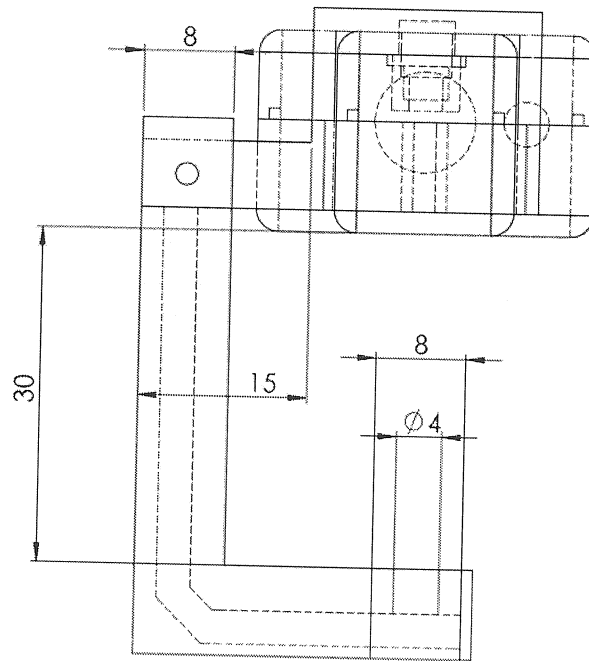
Hình 3b



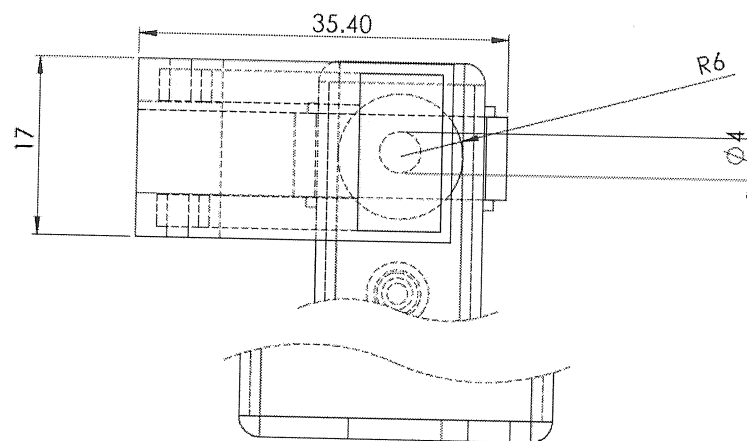
Hình 3c



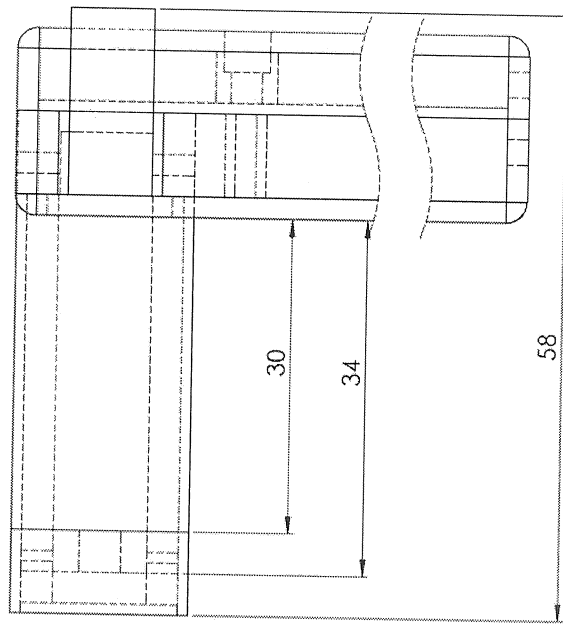
Hình 4



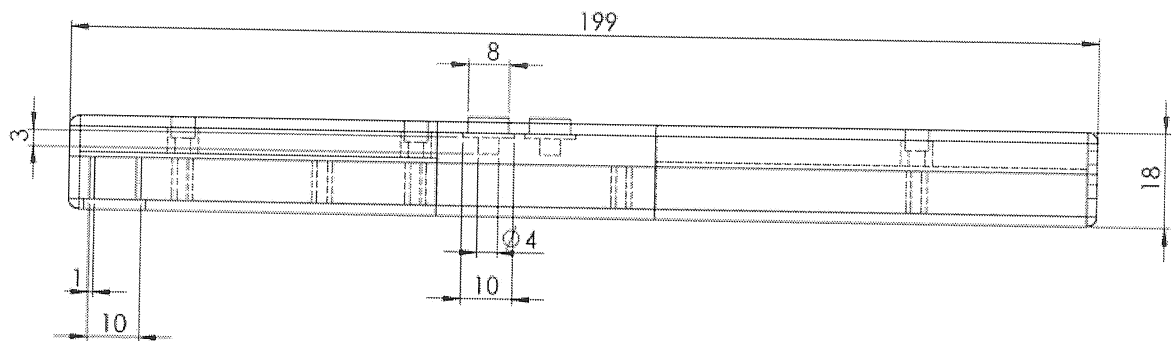
Hình 5a



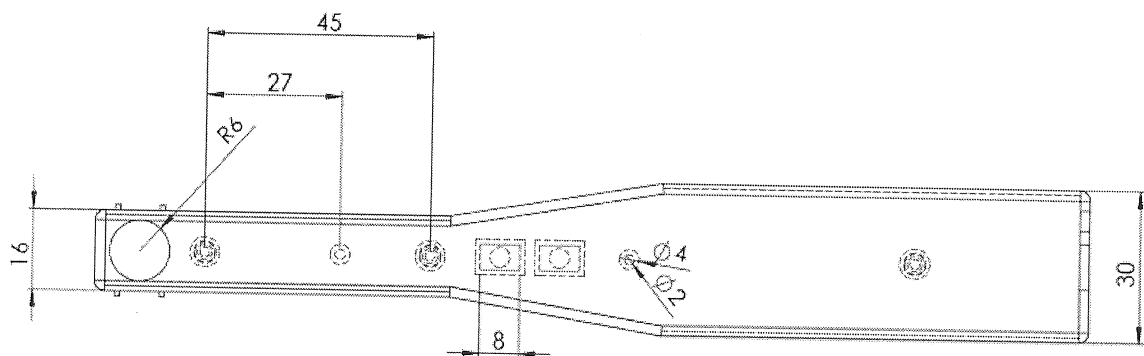
Hình 5b



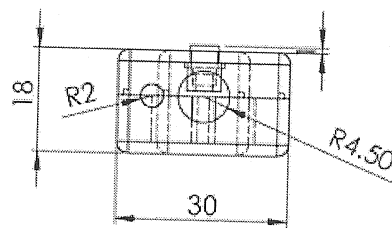
Hình 5c



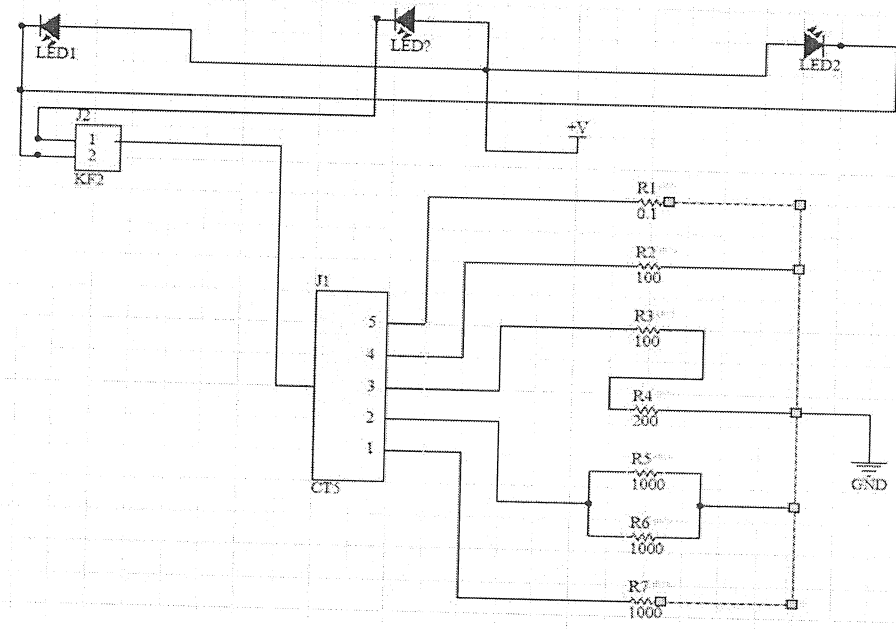
Hình 6a



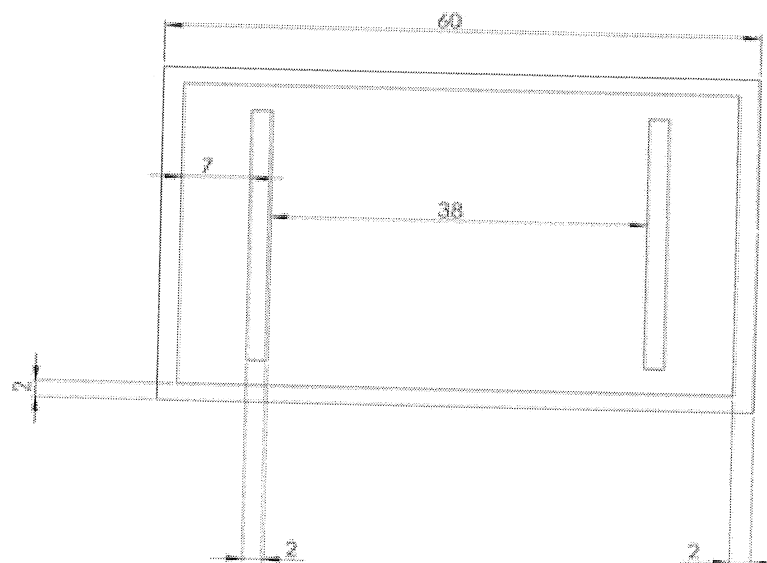
Hình 6b



Hình 6c

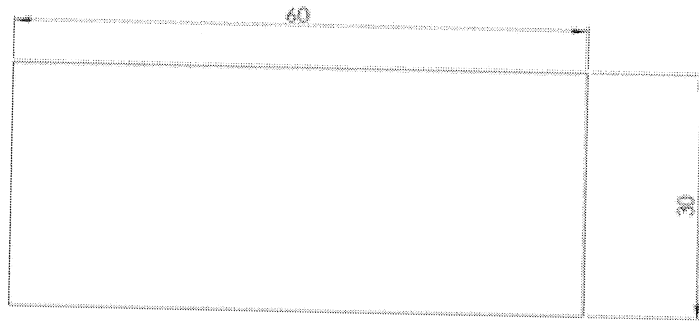


Hình 7

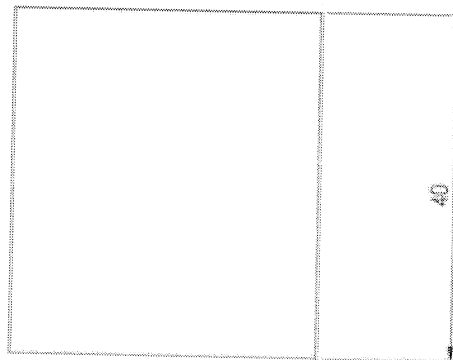


Hình 8a

3250



Hình 8b



Hình 8c