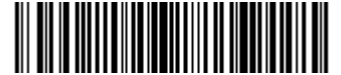




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003313

(51) **G01J 1/00; A61B 5/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00604

(22) 27/11/2020

(45) 25/08/2023 425

(43) 27/06/2022 411

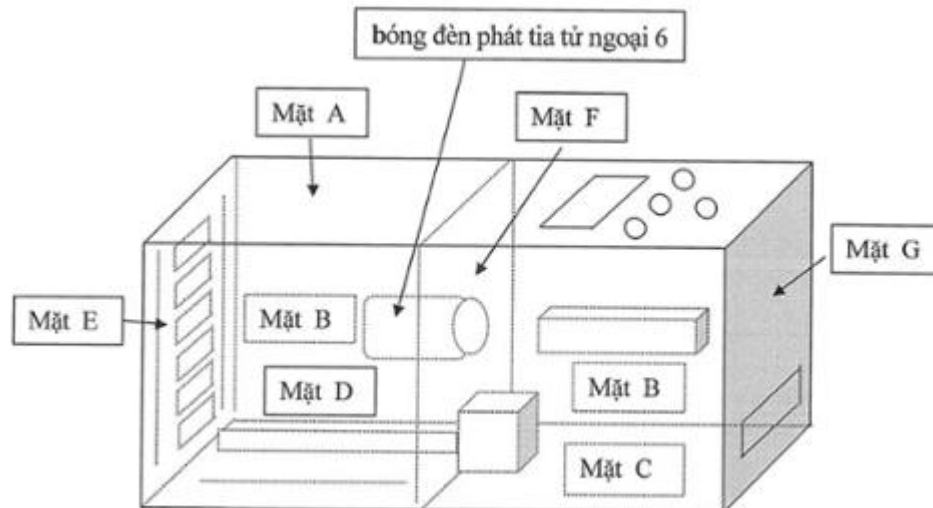
(73) **VIỆN NGHIÊN CỨU SỨC KHỎE VÀ MÔI TRƯỜNG VIỆT (VN)**

Số 26, Ngõ 50, Đường Nguyễn Hữu Thọ, Quận Hoàng Mai, Hà Nội

(72) **NGUYỄN TẮT THẮNG (VN); NGUYỄN PHÚC THÁI (VN); TRẦN HỒNG CẦU
(VN); NGUYỄN VĂN KHOA (VN); ĐOÀN THỊ HỢP (VN).**

(54) **MÁY ĐO MẪN CẢM DA VỚI TIA TỬ NGOẠI**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại bao gồm hộp máy (1) bo mạch điều khiển (2) lưu trữ và thực hiện chương trình hiển thị các thông số lên màn hình hiển thị (3), động cơ bước (4) được cấp nguồn bởi bo mạch điều khiển, nguồn DC (5) cấp nguồn 220V cho bóng đèn phát tia tử ngoại (6) và chuyển đổi 12V cấp nguồn cho bo mạch điều khiển, bộ trục và đường ray kèm thanh trượt (7), ổ cắm kèm cầu chì và công tắc nguồn (8), cụm công tắc nhấn nhà (9), 6 lỗ (10).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại để thực hiện đo liều sinh học với tia tử ngoại trên người qua đó đánh giá mức độ mẫn cảm của da người với tia tử ngoại.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hàng ngày, tại Việt Nam, người lao động đang bị tiếp xúc với nhiều yếu tố độc hại cũng như tác động của môi trường tự nhiên trên da, chính vì vậy việc đánh giá độ nhạy cảm trên da để đưa ra các kiến nghị, giải pháp phòng tránh các tác động của các yếu tố bất lợi trên da mang một ý nghĩa rất quan trọng trong cuộc sống.

Việc thực hiện các kỹ thuật đánh giá độ nhạy cảm của da trước các kích thích từ môi trường bên ngoài được thực hiện bằng nhiều phương pháp trong đó có phương pháp đo liều sinh học sử dụng tia cực tím (trên thực tế, tia thường được sử dụng là tia tử ngoại). Đây là một phương pháp đơn giản, dễ thực hiện, cho kết quả nhanh và là một trong những phương pháp mang lại tính chính xác nhất trong việc đánh giá mức độ nhạy cảm trên da.

Thực trạng kỹ thuật đo liều sinh học trên thế giới cũng như Việt Nam còn tồn tại nhiều hạn chế về mức độ an toàn, tính chính xác nên chưa được sử dụng rộng rãi. Chính vì vậy chúng tôi đã nghiên cứu, nhằm mục đích khắc phục những hạn chế của kỹ thuật cũ.

Cơ sở khoa học và nguyên lý của kỹ thuật đo liều sinh học bằng tia tử ngoại được trình bày dưới đây

Tia cực tím:

Là bức xạ điện từ có bước sóng ngắn hơn ánh sáng nhìn thấy nhưng dài hơn tia X. Các tia cực tím có tác dụng sinh học lớn nhất là tia cực tím A (bước sóng 315-400 nm) và tia tử ngoại (bước sóng từ 280-315 nm).

Tên	Ký hiệu	Bước sóng nm(nanômét)	Tác dụng
Tử ngoại A	UVA	315 – 400 nm	Bước sóng dài (từ 340-400 nanomet) sẽ xâm nhập vào tầng hạ bì của da, phá hủy Collagen khiến da nhanh chóng lão hóa.
Tử ngoại B	UVB	280 – 315 nm	Tia UVB là nguyên nhân chính gây nên bỏng nắng, kích ứng da và ung thư da. Cũng có tác dụng tốt là giúp tổng hợp vitamin D trong cơ thể con người

Tác dụng sinh học của tia UVB

+ Đỏ da do tia tử ngoại: sau chiếu tử ngoại 6 - 8 giờ sẽ xuất hiện đỏ da, đỏ da cực đại sau 18-24 giờ. Mức độ đỏ da tùy thuộc vào liều chiếu tử ngoại, đỏ da có thể kéo dài vài giờ hoặc vài ngày. Đỏ da xảy ra là do tia tử ngoại đã chuyển histidin thành histamin gây giãn mạch tại chỗ. Sau giai đoạn đỏ da, da trở nên sẫm màu, đen da do tăng các sắc tố melanin, sau 2 - 3 tuần lớp da đen bong đi để lại lớp da phía dưới trắng hơn.

+ Bỏng da do tia tử ngoại: nếu chiếu liều tử ngoại mạnh và kéo dài, sau 1 - 2 ngày vùng da bị chiếu có thể phồng rộp, tạo thành các phỏng nước nhỏ (bỏng độ 2) do các tế bào biểu bì bị tổn thương. Vùng da bị chiếu có cảm giác rát, toàn thân có cảm giác mệt mỏi do giải phóng nhiều các chất trung gian chuyển hóa và hóa giáng protein. Các vùng da khác nhau thì cảm ứng với tia tử ngoại khác nhau, những vùng ít tiếp xúc với ánh sáng như ngực, bụng, lưng cảm ứng mạnh nhất. Các vùng tiếp xúc nhiều với ánh sáng như gối, cẳng chân, mu chân, cẳng tay, mu tay chịu được liều tử ngoại cao hơn.

Ngoài việc phụ thuộc vào các vùng da của cơ thể, mức độ cảm ứng của da với bức xạ tử ngoại còn phụ thuộc vào các yếu tố:

- Công suất nguồn bức xạ: càng lớn thì phản ứng của da càng mạnh.
- Thời gian chịu tác dụng của bức xạ: càng dài thì phản ứng của da càng mạnh.
- Khoảng cách từ nguồn bức xạ tới da: càng gần thì tác dụng càng mạnh.

- Màu sắc của da: Người da trắng cảm ứng với bức xạ tử ngoại mạnh hơn người da màu.
- Tính quen chịu tác dụng của ánh sáng của mỗi cá nhân: Những người tiếp xúc với ánh sáng nhiều hoặc trên một người những vùng da trực tiếp tiếp xúc với ánh sáng nhiều thì chịu được liều tử ngoại cao hơn.
- Tình trạng chức năng của cơ thể lúc chịu tác dụng của bức xạ.
- Công thức liên hệ giữa cường độ bức xạ tại điểm chiếu với cường độ bức xạ nguồn chiếu và khoảng cách từ nguồn chiếu tới điểm chiếu:

$$P_A = \frac{P}{4\pi R^2}$$

Trong đó P_A : cường độ bức xạ tại điểm chiếu ($J/cm^2.s$)
 P : công suất bức xạ nguồn chiếu (J/s)
 R : khoảng cách nguồn chiếu tới điểm chiếu (cm)

Nguyên lý đo và đánh giá

Sử dụng nguồn phát tia tử ngoại có công suất cố định ở một khoảng cách cố định chiếu thẳng đến đối tượng được thử nghiệm kỹ thuật; vùng da được thử nghiệm được che bằng một màn chắn trên có đục 6 lỗ đặt trực tiếp trên da. Sau mỗi một thời gian cố định từng lỗ trên màn chắn sẽ được mở ra cho đến khi toàn bộ các lỗ được mở hết. Tia tử ngoại sẽ tác động trên da với các liều chiếu khác nhau sẽ gây ra các phản ứng trên da tương ứng với vị trí các lỗ được mở ra.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, kỹ thuật đo liều sinh học đang được thực hiện với nguồn phát tia cực tím chưa có công suất cố định, không gian thực hiện kỹ thuật được bao trùm hoàn toàn bằng tia cực tím và người được thực hiện kỹ thuật và người làm kỹ thuật đều ở trong không gian đó, các lỗ trên màn chắn đều được mở thủ công.

Để khắc phục những hạn chế trước đây, giải pháp hữu ích đề xuất máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại hoạt động dựa trên phương pháp của kỹ thuật đo liều sinh học, đưa nguồn chiếu tia cực tím vào trong một không gian kín, được che chắn để không cho tia cực tím thoát ra ngoài, tia cực tím chỉ có thể thoát ra ngoài qua 6 lỗ trên màn chắn, bóng đèn phát tia cực tím được cố định công suất và

khoảng cách cố định để đảm bảo an toàn cho người được thực hiện kỹ thuật và kỹ thuật viên. Các lỗ trên tấm chắn được mở ra tự động bằng phần mềm điều khiển theo thời gian cài đặt trên máy. Quá trình thực hiện kỹ thuật đo liều sinh học không cần sự tác động của kỹ thuật viên. Thiết bị nhỏ gọn, tiện vận chuyển, sử dụng điện lưới 220V, nên có thể sử dụng ở nhiều nơi.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất Máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại bao gồm hộp máy (1) bo mạch điều khiển (2), màn hình hiển thị (3), động cơ bước (4) được cấp nguồn bởi bo mạch điều khiển, nguồn DC (5) cấp nguồn 220V cho bóng đèn phát tia tử ngoại (6) và chuyển đổi 12 V cấp nguồn cho bo mạch điều khiển, bộ trục và đường ray kèm thanh trượt (7a , 7b), ổ cắm kèm cầu chì và công tắc nguồn (8), cụm công tắc nhấn nhả (9), 6 lỗ (10), trong đó:

Nguồn 220V được cấp thông qua ổ cắm kèm cầu chì và công tắc nguồn (8), chuyển đổi thành 12V qua nguồn DC (5) và cấp trực tiếp 220V cho bóng đèn phát tia cực tím (6). Hộp máy (1) là nơi chứa các thiết bị từ (2),(4),(5),(6),(7) trong đó và các thiết bị (3),(8),(9),(10) nổi bên ngoài.

Cụm công tắc nhấn nhả (9) điều khiển bo mạch điều khiển (2) qua hệ điều hành Arduino để điều khiển động cơ bước (4) và bật tắt bóng đèn phát tia tử ngoại (6), xuất tín hiệu và các thông số qua màn hình hiển thị (3). Động cơ bước (4) điều khiển bộ trục kéo thanh trượt trên đường ray (7) mở các lỗ (10).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ cấu tạo máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình chiếu mặt A

Hình 3 là hình chiếu mặt C và E

Hình 4 là hình chiếu mặt F

Hình 5 là hình chiếu mặt B

Hình 6 là hình chiếu mặt G

Hình 7 là hình chiếu vách ngăn trong của mặt F

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào hình vẽ kèm theo. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 7, máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại bao gồm hộp máy 1 bo mạch điều khiển 2, màn hình hiển thị 3, động cơ bước 4 được cấp nguồn bởi bo mạch điều khiển, nguồn DC 5 cấp nguồn 220V cho bóng đèn phát tia tử ngoại 6 và chuyển đổi 12V cấp nguồn cho bo mạch điều khiển, bộ trục và đường ray kèm thanh trượt 7, ổ cắm kèm cầu chì và công tắc nguồn 8, cụm công tắc nhấn nhả 9, 6 lỗ 10.

Mạch điều khiển 2 được kết nối để cấp nguồn, nhận tín hiệu và điều khiển các bộ phận như cụm công tắc nhấn nhả 9, động cơ bước 4, bóng đèn phát tia tử ngoại 6, lưu trữ và thực hiện các chương trình đo và hiển thị kết quả đo lên màn hình hiển thị 3.

Cụm công tắc nhấn nhả 9 gồm công tắc tăng thời gian UP 9a, công tắc giảm thời gian DOWN 9b, công tắc dừng chương trình khẩn cấp STOP 9c, công tắc khởi động START 9d.

Để vận hành thiết bị, đầu tiên cấp nguồn 220V cho thiết bị, bật công tắc nguồn 8. Màn hình hiển thị 3 sẽ hiển thị thời gian để mở lỗ, số lỗ đã mở và liều lượng tia cực tím theo thời gian mở lỗ. Tiếp theo, người dùng sử dụng công tắc 9a và 9b để tăng hoặc giảm thời gian đóng mở các lỗ và khởi động chương trình đã chọn bằng cách nhấn công tắc 9d, để dừng chương trình khẩn cấp, người dùng nhấn công tắc 9c, khi đó thiết bị tắt bóng đèn phát tia tử ngoại 6 và đưa thanh trượt 7 đóng các lỗ như ban đầu.

Khi người dùng chọn và khởi động chương trình đo liều sinh học bằng tia tử ngoại. Theo phương án được thể hiện ở đây, động cơ bước 4 kéo thanh trượt 7 mở lỗ đầu tiên 10a ra theo thời gian cài đặt ban đầu qua các công tắc nhấn nhả 9b và 9c gọi tắt là “t”, sau một khoảng thời gian “t” từ khi lỗ đầu tiên mở ra, lỗ thứ 2 10b được mở ra, sau một khoảng thời gian “t” từ khi lỗ thứ 2 10b mở ra, lỗ thứ 3 10c được mở ra. Quá trình này được lặp lại cho đến khi lỗ thứ 6 10f được mở ra. Sau khi lỗ thứ 6 10f được mở ra một khoảng thời gian “t”, chương trình dừng lại, tắt bóng đèn phát tia tử ngoại 6, khởi động động cơ bước 4 quay theo chiều ngược lại

kéo thanh trượt 7 để đóng các lỗ 10. Kết quả thời gian để mở lỗ, số lỗ đã mở và liều lượng tia cực tím theo thời gian mở lỗ được hiển thị trên màn hình 3).

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Ví dụ thực hiện kỹ thuật đo liều sinh học bằng tia tử ngoại ở một người lao động nghi ngờ bị sạm da nghề nghiệp và có mẫn cảm với tia tử ngoại.

Việc đánh giá mức độ mẫn cảm với tia tử ngoại và mức độ sạm da nghề nghiệp đối với người lao động không sử dụng thiết bị theo giải pháp hữu ích gặp rất nhiều khó khăn do chính bản thân nguồn phát tia cực tím và không gian chiếu tia cực tím không chỉ gây ảnh hưởng đến các vùng da khác thậm chí là cơ quan thị giác của người lao động mà còn gây ảnh hưởng đến kỹ thuật viên thực hiện việc đóng mở các lỗ trên tấm chắn. Mặt khác thời gian đóng mở các lỗ do kỹ thuật viên thực hiện nên khó tránh khỏi sai sót về thời gian, khoảng cách từ nguồn phát tia cực tím có thể sai sót về khoảng cách dẫn đến không tính được chính xác về liều lượng tia cực tím tồn tại trên da.

Nhưng với thiết bị nhỏ gọn, di động theo giải pháp hữu ích này, việc thực hiện kỹ thuật đo liều sinh học được thực hiện đơn giản, an toàn hơn, chính xác hơn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

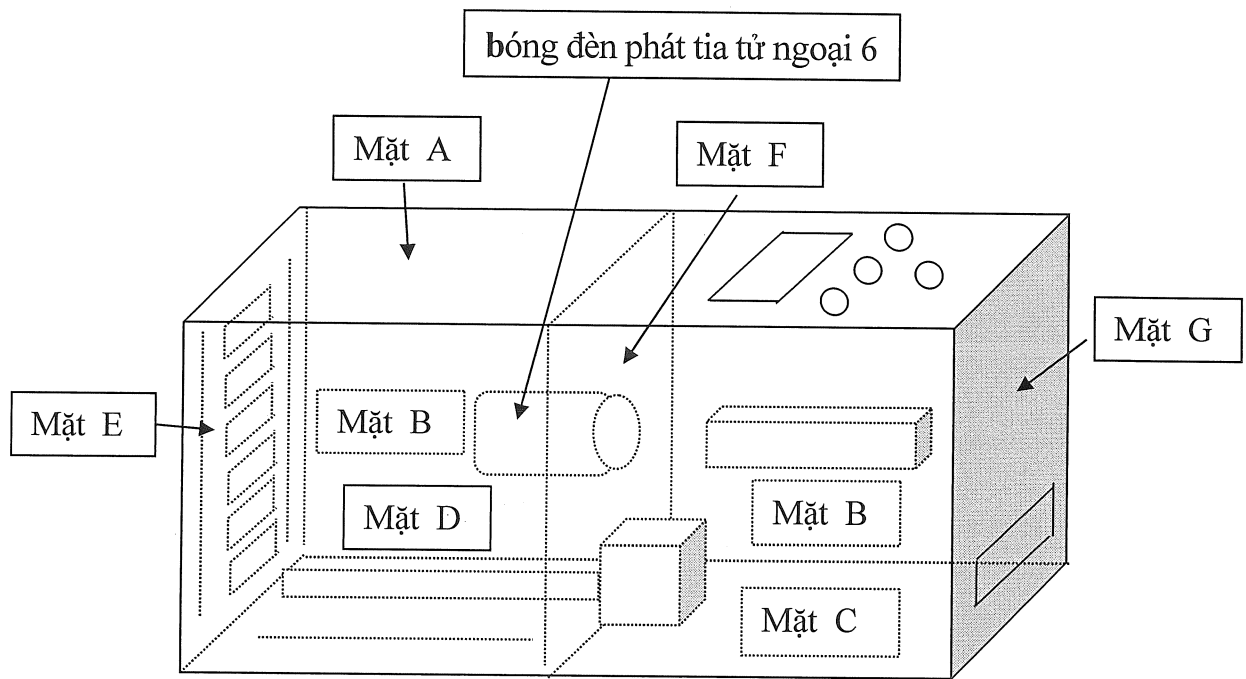
1. Máy đo mẫn cảm da với tia tử ngoại bao gồm hộp máy (1) bo mạch điều khiển (2), màn hình hiển thị (3), động cơ bước (4) được cấp nguồn bởi bo mạch điều khiển, nguồn DC (5) cấp nguồn 220V cho bóng đèn phát tia tử ngoại (6) và chuyển đổi 12V cấp nguồn cho bo mạch điều khiển, bộ trục và đường ray kèm thanh trượt (7), ổ cắm kèm cầu chì và công tắc nguồn (8), cụm công tắc nhấn nhả (9), 6 lỗ (10), trong đó:

mạch điều khiển (2) được kết nối để cấp nguồn, nhận tín hiệu và thông qua hệ điều hành Arduino để điều khiển các bộ phận, như cụm công tắc nhấn nhả (9), động cơ bước (4), bóng đèn phát tia tử ngoại (6), lưu trữ và thực hiện các chương trình đo và hiển thị kết quả đo lên màn hình hiển thị (3);

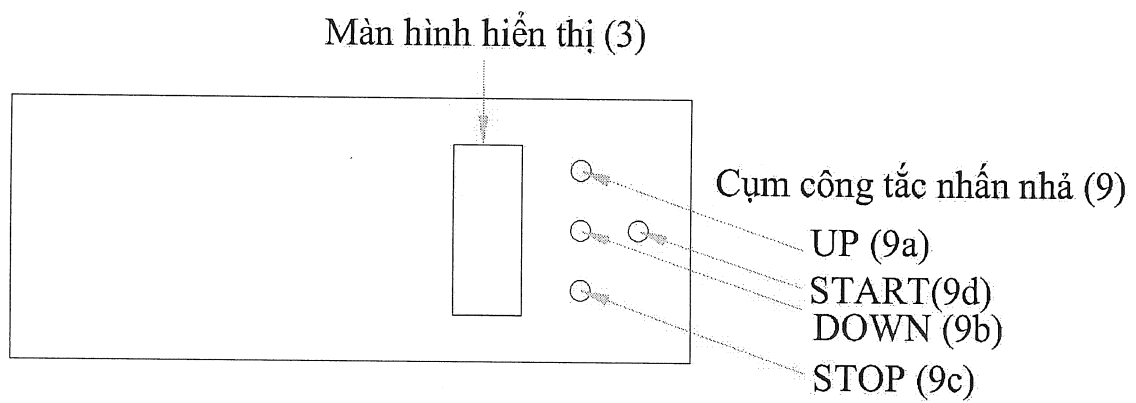
cụm công tắc nhấn nhả (9) gồm công tắc tăng thời gian UP (9a), công tắc giảm thời gian DOWN (9b), công tắc dừng chương trình khẩn cấp STOP (9c), công tắc khởi động START (9d);

để vận hành thiết bị, đầu tiên cấp nguồn 220V cho thiết bị, bật công tắc nguồn (8), màn hình hiển thị (3) sẽ hiển thị thời gian để mở lỗ, số lỗ đã mở và liều lượng tia cực tím theo thời gian mở lỗ, tiếp theo, người dùng sử dụng công tắc (9a) và (9b) để tăng hoặc giảm thời gian đóng mở các lỗ và khởi động dựa trên chương trình đã chọn bằng cách nhấn công tắc (9d), để dừng chương trình khẩn cấp, người dùng nhấn công tắc (9c), khi đó thiết bị tắt bóng đèn phát tia tử ngoại (6) và đưa thanh trượt (7) đóng các lỗ như ban đầu,

khi người dùng chọn và khởi động chương trình đo liều sinh học bằng tia tử ngoại, động cơ bước (4) kéo thanh trượt (7) mở lỗ đầu tiên (10a) ra theo thời gian cài đặt ban đầu qua các công tắc nhấn nhả (9a) và (9b) gọi tắt là “t”, sau một khoảng thời gian “t” từ khi lỗ đầu tiên mở ra, lỗ thứ 2 (10b) được mở ra, sau một khoảng thời gian “t” từ khi lỗ thứ 2 (10b) mở ra, lỗ thứ 3 (10c) được mở ra, quá trình này được lặp lại cho đến khi lỗ thứ 6 (10f) được mở ra, sau khi lỗ thứ 6 (10f) được mở ra một khoảng thời gian “t”, chương trình dừng lại, tắt bóng đèn phát tia tử ngoại (6), khởi động động cơ bước (4) quay theo chiều ngược lại kéo thanh trượt (7) để đóng các lỗ (10), kết quả thời gian để mở lỗ, số lỗ đã mở và liều lượng tia cực tím theo thời gian mở lỗ được hiển thị trên màn hình (3).

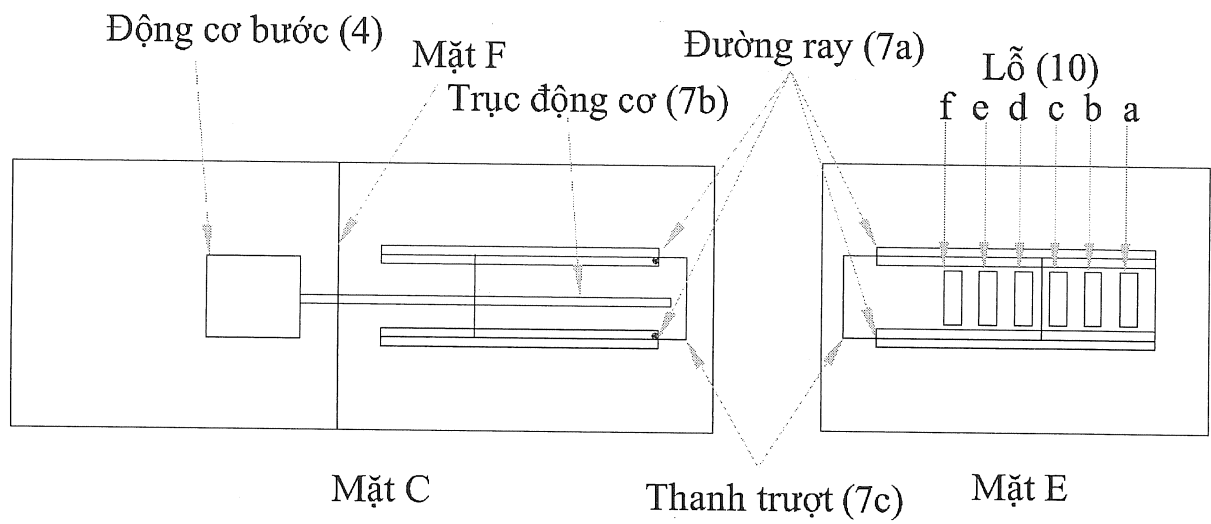


Hình 1

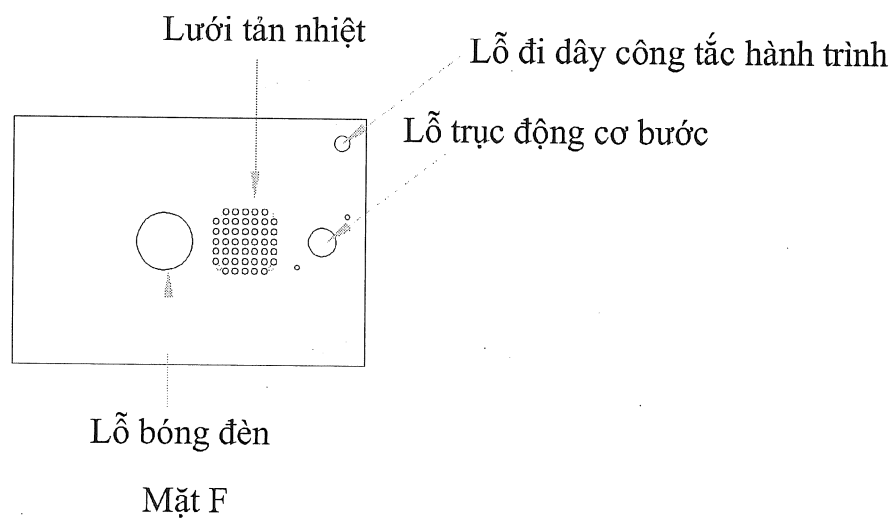


Mặt A

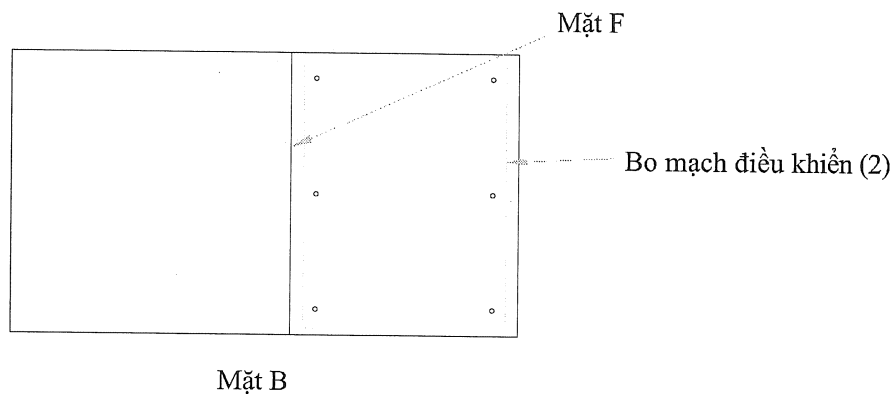
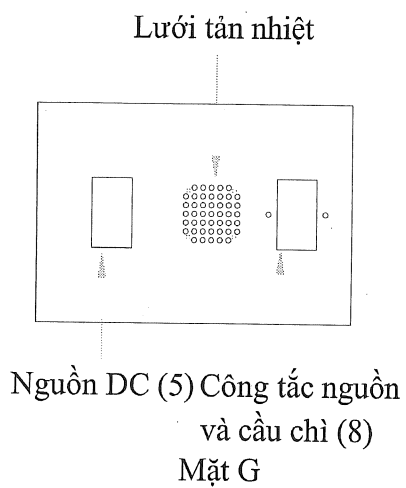
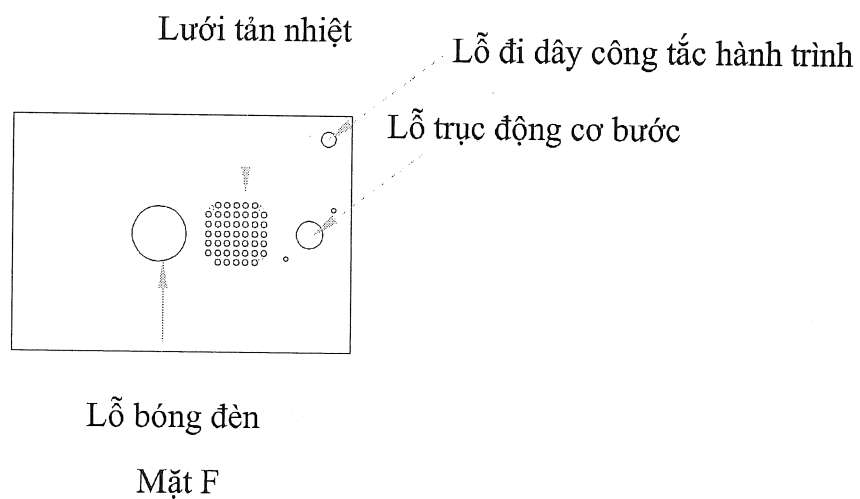
Hình 2



Hình 3



Hình 4

**Hình 5****Hình 6****Hình 7**