



(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)



1-0052720

(51)^{2020.01} A61N 5/06; C12N 13/00

(13) B

(21) 1-2022-02606

(22) 25/04/2022

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/10/2022 415A

(73) Trường Đại học Nguyễn Tất Thành (VN)

300A Nguyễn Tất Thành, phường 13, quận 4, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Vũ Minh Thiết (VN); Ngô Nguyên Vũ (VN); Trần Trung Tín (VN); Vòng Trôi Chi (VN).

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP DIỆT KHUẨN TỤ CẦU VÀNG
(STAPHYLOCOCCUS AUREUS)

(21) 1-2022-02606

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị diệt vi khuẩn Tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm: phần đầu đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 để tiêu diệt vi khuẩn tụ cầu vàng; mô đun điều khiển bao gồm: thiết bị giao tiếp với người dùng; mô đun điều khiển thiết bị phát ánh sáng xanh; và mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ; nhiều cảm biến bao gồm cảm biến nhiệt độ và cảm biến công suất tiếp nhận thông tin truyền về từ thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ; và giao tiếp với mô đun điều khiển; bộ nguồn cung cấp năng lượng cho thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng hoạt động; và phương pháp diệt khuẩn tụ cầu vàng thông qua thiết bị này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bằng sáng chế số US 11,013,933 B2 đề cập đến thiết bị phát tia laser hoặc ánh sáng xanh có bước sóng 460nm hoặc công suất dưới 200mW/cm² kết hợp cùng thiết bị phun một lượng chất oxy hóa như H₂O₂ ở nồng độ 13,2 mM (0,045%) giúp diệt vi khuẩn vi khuẩn *Staphylococcus aureus* kháng methicilin (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*—MRSA) trong thời gian từ 10 phút đến 30 phút.

Ngoài ra bằng sáng chế nêu trên cũng bộc lộ phương pháp điều trị vi khuẩn vi khuẩn *Staphylococcus aureus* kháng methicilin bằng thiết bị phát ánh sáng xanh có công suất dưới 200mW/cm² trong thời gian từ 2 phút đến 10 phút kết hợp cùng một lượng thuốc kháng sinh được chọn từ một trong nhóm các chất bao gồm: cefotaxim (cefotaxime), gentamicin, ciprofloxacin, oxacilin (oxacillin), và daptomycin.

Tuy nhiên các thiết bị trên có laser xung hoặc phát ánh sáng xanh ở tần số thấp có công suất khá cao, tập trung ở một diện tích bề mặt cần điều trị/xử lý nhỏ nên có thể gây tổn thương đến bề mặt da của người hoặc động vật trong thời gian tiếp xúc kéo dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) phát ánh sáng xanh, phân bố đều trên bề mặt cần điều trị với diện tích tiếp xúc rộng đồng thời kết hợp phun dung dịch H₂O₂.

Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm:

i) phần đầu đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 để tiêu diệt vi khuẩn tụ cầu vàng; trong đó bao gồm:

thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm bao gồm nhiều đèn LED mắc nối tiếp hoặc song song được bố trí trên cùng một mặt phẳng tạo thành hình đa giác;

thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 bao gồm nhiều vòi phun sương mắc nối tiếp với nhau, được bố trí trên cùng một mặt phẳng với nhiều đèn LED và xen kẽ ở phía ngoài hình đa giác tạo bởi nhiều đèn LED; và thiết bị chứa dung dịch H_2O_2 cung cấp cho vòi phun sương thông qua bơm và đường ống dẫn từ thiết bị chứa đến vòi phun sương;

ii) mô đun điều khiển bao gồm:

thiết bị giao tiếp với người dùng;

mô đun điều khiển thiết bị phát ánh sáng xanh; và mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ;

nhiều cảm biến bao gồm cảm biến nhiệt độ và cảm biến công suất tiếp nhận thông tin truyền về từ thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ; và giao tiếp với mô đun điều khiển;

iii) bộ nguồn cung cấp năng lượng cho thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng hoạt động.

Theo một phương án cụ thể, trong đó công suất của thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ $50mW/cm^2$ đến $200mW/cm^2$.

Theo một phương án cụ thể, trong đó thời gian chiếu phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 10 phút đến 40 phút.

Theo một phương án cụ thể, trong đó dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 0,075% đến 1,2%.

Theo một phương án cụ thể, trong đó khoảng cách từ đèn LED đến bề mặt cần diệt khuẩn nằm trong khoảng 10 cm.

Theo một phương án cụ thể, trong đó dung dịch H_2O_2 được phun sương với tốc độ phun từ 20ml/phút đến 46ml/ phút, kích thước hạt dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 50 μm đến 100 μm .

Theo một phương án cụ thể, trong đó thời gian phun dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút.

Theo một khía cạnh, sáng chế còn đề cập đến phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm các bước sau:

- i) xác định vị trí bề mặt cần diệt khuẩn;
- ii) tiến hành đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 lên bề mặt cần diệt khuẩn thông qua thiết bị diệt khuẩn; trong đó thời gian phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 10 phút đến 20 phút và thời gian phun sương dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 thể hiện hình chiếu từ trước của thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) theo một phương án của sáng chế.

FIG.1A thể hiện bố trí của đèn LED và vòi phun sương trên phần đầu của thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng.

FIG.1B thể hiện sơ đồ khối của thiết bị diệt khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) theo một phương án của sáng chế.

FIG.2A và FIG.2B thể hiện bộ tản nhiệt cho đèn LED trong thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) theo sáng chế.

FIG.3A, FIG.3B và FIG.3C thể hiện lần lượt biểu đồ hiệu suất diệt khuẩn trên bề mặt vùng khảo sát có diện tích 15mm x 15mm với cường độ của ánh sáng lần lượt là 50 mW/cm², 100 mW/cm², 200 mW/cm².

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo FIG.1, FIG.1A, FIG.1B, thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm:

Phần đầu 100 đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 để tiêu diệt vi khuẩn tụ cầu vàng; trong đó bao gồm: thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm bao gồm nhiều đèn LED 111 mắc nối tiếp hoặc song song được

bố trí trên cùng một mặt phẳng 113 tạo thành hình đa giác. Mặt phẳng 113 là lớp vật liệu trong suốt như thủy tinh ở ngoài cùng giúp bố trí và cố định vòi phun sương 120 và chụp đèn LED 112. Thời gian chiếu phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 10 phút đến 20 phút với khoảng cách từ đèn LED đến bề mặt cần diệt khuẩn nằm trong khoảng 10 cm. Công suất của thiết bị phát ánh sáng xanh 178 với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 50mW/cm^2 đến 200mW/cm^2 , và tần số phát xung ánh sáng là 50Hz. Thời gian phun dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút, nồng độ dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 0,075% đến 1,2%; và dung dịch H_2O_2 được phun sương với tốc độ phun nằm trong khoảng từ 20ml/phút đến 46ml/ phút, kích thước hạt dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ $50\text{ }\mu\text{m}$ đến $100\text{ }\mu\text{m}$.

Cụ thể theo FIG.1A, FIG.1B thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm bao gồm nhiều đèn LED 111 được bọc bởi chụp đèn 112 để tập trung ánh sáng đúng vị trí mong muốn và gia tăng hiệu suất của đèn chiếu mà không cần phải sử dụng đèn LED có công suất cao, trong đó bao gồm 7 đèn LED bố trí nối tiếp với nhau tạo thành hình lục giác với 1 đèn LED ở trung tâm và 6 đèn LED bao xung quanh. Thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 bao gồm nhiều vòi phun sương 120 mắc nối tiếp với nhau, được bố trí trên cùng một mặt phẳng 113 với nhiều đèn LED 111 và xen kẽ ở phía ngoài hình lục giác tạo bởi nhiều đèn LED 111; và thiết bị chứa dung dịch H_2O_2 162 nằm trong hộp chứa 160 cung cấp cho vòi phun sương 120 thông qua bơm 161 nằm phía trong hộp chứa 160 và đường ống dẫn 140 từ thiết bị chứa dung dịch H_2O_2 162 đến nhiều vòi phun sương 120.

Cụ thể theo FIG.1A, FIG.1B, mô đun điều khiển 170 bao gồm: thiết bị giao tiếp với người dùng 171 và 172, cụ thể là màn hình LED 171 thể hiện tốc độ phun, thời gian phun dung dịch H_2O_2 ; thời gian chiếu đèn và cường độ, bước sóng của ánh sáng được chiếu thông qua đèn LED 111; và màn hình điều khiển 172 thể hiện thông tin tin điều khiển công suất của bơm 161 và của nhiều đèn LED 111. Mô đun điều khiển 170 giúp điều khiển mô đun điều khiển thiết bị phát ánh sáng xanh 178 nằm phía trong hộp chứa 160 và mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 179 nằm phía trong hộp chứa 160; trong đó mô đun điều khiển thiết bị phát ánh sáng xanh 178 bao gồm phần nút vặn 173 giúp điều chỉnh thời gian và cường độ ánh sáng của nhiều đèn LED 111; và mô đun điều khiển thiết

bị phun sương dung dịch H_2O_2 179 bao gồm phần nút vặn 150 điều chỉnh tốc độ của bơm 161 nằm trong hộp chứa 160. Thông qua nút bật/tắt nguồn 174 giúp cung cấp nguồn điện cho mô đun điều khiển hoạt động.

Theo FIG.1B, nhiều cảm biến bao gồm cảm biến nhiệt độ 164 được bố trí ở trong hộp chứa 160 liên kết điện với mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 179 và cảm biến công suất 165 được bố trí ở trong hộp chứa 160 liên kết điện với mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 179 tiếp nhận thông tin truyền về từ phần đầu 100 chứa thiết bị phát ánh sáng xanh và thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 để xử lý.

Bộ nguồn nằm trong hộp chứa 160 cung cấp năng lượng cho thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng hoạt động bao gồm nguồn điện một chiều 190 có hiệu điện thế 24V, đi qua 3 mạch hạ áp riêng biệt để cấp nguồn 191 nuôi mô đun điều khiển 170 với hiệu điện thế 5V, và nguồn 192 cung cấp cho bơm 161 và nhiều đèn LED 111. Cảm biến 164 và 165, thiết bị hiển thị 171 và 172 sử dụng nguồn cấp từ mô đun điều khiển 170. Mô đun điều khiển được lập trình để cấp tín hiệu cho bơm 161 và nhiều đèn LED 111 thông qua mạch rơ le 180 và 181 (relay) giúp điều chỉnh tần số và cường độ phát xạ ánh sáng của đèn LED 111 và bật tắt bơm 161 thông qua nút vặn 150 và 173 và biến trở xoay (không thể hiện trong FIG. 1B). Mạch rơ le 180 và 181 đóng mở nguồn một chiều theo tín hiệu từ mô đun điều khiển 170 giúp đảm bảo an toàn điện cho thiết bị.

Theo FIG.2A và FIG.2B thể hiện bộ tản nhiệt 130 cho nhiều đèn LED 111 giúp cho hệ đèn LED 111 hoạt động ổn định và tốt hơn trong thời gian dài. Bộ tản nhiệt 130 bao gồm quạt 131 nằm phía sau phần thân 132 dạng khối hình chữ nhật có nhiều rãnh hờ 133 giúp tản nhiệt hiệu quả cho nhiều đèn LED 111, từ đó giúp tăng hiệu suất quang của nhiều đèn LED 111.

Phương pháp phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm các bước sau:

- i) xác định vị trí bề mặt cần diệt khuẩn;
- ii) tiến hành đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 lên bề mặt cần duyệt khuẩn thông qua thiết bị diệt khuẩn; trong đó thời

gian phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 10 phút đến 20 phút và thời gian phun sương dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút.

Trong đó, khoảng cách từ đèn LED đến bề mặt cần diệt khuẩn nằm trong khoảng 10 cm. Thời gian phun dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút, nồng độ dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 0,075% đến 1,2%; và dung dịch H_2O_2 được phun sương với tốc độ phun nằm trong khoảng từ 20ml/phút đến 46ml/phút, kích thước hạt dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 50 nm đến 100 μm .

Sáng chế tiến hành thử nghiệm khả năng diệt khuẩn đối với vi khuẩn tụ cầu vàng trên vùng khảo sát có diện tích 15mmx15 mm, tiến hành thí nghiệm chiếu sáng có bước sóng 460nm với các công suất lần lượt là 50 mW/cm²; 100 mW/cm² và 200 mW/cm²; tần số phát xung ánh sáng là 50Hz, trong thời gian từ 10 phút đến 20 phút; và đồng thời phun dung dịch H_2O_2 trong thời gian từ 1 phút đến 5 phút; trong đó nồng độ của dung dịch H_2O_2 lần lượt là 0,075%; 0,3 % và 1,2%; và thể tích phun dung dịch H_2O_2 0,035 ml.

Theo FIG.3A, FIG.3B, FIG.3C vi khuẩn tụ cầu vàng trên bề mặt khảo sát bị tiêu diệt đáng kể khi kết hợp đồng thời chiếu đèn LED với bước sóng 460nm và phun dung dịch H_2O_2 , cụ thể:

Theo FIG.3A, ở ánh sáng có bước sóng 460nm và công suất 50mW/cm² kết hợp cùng nồng độ dung dịch H_2O_2 1,2% có khả năng diệt khuẩn gần như đạt được 100% trong thời gian chiếu sáng 20 phút, với mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 0 CFU; ở nồng độ nồng độ dung dịch H_2O_2 0,3% thì mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 10³ CFU khả năng diệt vi khuẩn tụ cầu vàng trên 90%. Riêng với nồng độ dung dịch H_2O_2 0,075%, thì hiệu quả không đáng kể.

Theo FIG.3B, ở ánh sáng có bước sóng 460nm và công suất 100mW/cm² kết hợp cùng nồng độ dung dịch H_2O_2 1,2% có khả năng diệt khuẩn gần như đạt được 100% trong thời gian chiếu sáng 10 phút, với mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 0 CFU; ở nồng độ nồng độ dung dịch H_2O_2 0,3% thì mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 10³ CFU khả năng diệt vi khuẩn tụ cầu vàng trên 90%. Riêng với nồng độ dung dịch H_2O_2 0,075%, thì hiệu quả tăng so với ánh sáng ở công suất 50mW/cm², cụ thể mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 10⁴ CFU.

Theo FIG.3C, ở ánh sáng có bước sóng 460nm và công suất 200mW/cm² kết hợp cùng nồng độ dung dịch H₂O₂ 1,2% có khả năng diệt khuẩn gần như đạt được 100% trong thời gian chiếu sáng 10 phút, với mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 0 CFU; ở nồng độ dung dịch H₂O₂ 0,3% thì mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 10³ CFU trong thời gian 10 phút và sau 20 phút thì khả năng diệt vi khuẩn tụ cầu vàng là 100%. Riêng với nồng độ dung dịch H₂O₂ 0,075%, thì sau 20 phút chiếu sáng, mật độ vi khuẩn tụ cầu vàng giảm từ 10⁸ CFU xuống chỉ còn 10² CFU (hiệu suất đạt 99%).

Nồng độ dung dịch H₂O₂ tỷ lệ thuận với công suất chiếu sáng và tỷ lệ nghịch với thời gian chiếu sáng. Vì vậy tùy thuộc vào tính chất của vùng cần diệt khuẩn cần sử dụng nồng độ dung dịch H₂O₂ và công suất chiếu sáng hợp lý để tiêu diệt vi khuẩn tụ cầu vàng, giúp việc điều trị trở nên hiệu quả hơn, tiết kiệm chi phí hơn và thời gian hỗ trợ phục hồi cho các chứng nhiễm trùng do vi khuẩn tụ cầu vàng gây ra.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm:
 - i) phần đầu đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 để tiêu diệt vi khuẩn tụ cầu vàng; trong đó bao gồm:

thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm bao gồm nhiều đèn LED mắc nối tiếp hoặc song song được bố trí trên cùng một mặt phẳng tạo thành hình đa giác;

thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 bao gồm nhiều vòi phun sương mắc nối tiếp với nhau, được bố trí trên cùng một mặt phẳng với nhiều đèn LED và xen kẽ ở phía ngoài hình đa giác tạo bởi nhiều đèn LED; và thiết bị chứa dung dịch H_2O_2 cung cấp cho vòi phun sương thông qua bơm và đường ống dẫn từ thiết bị chứa đến vòi phun sương;
 - ii) mô đun điều khiển bao gồm:

thiết bị giao tiếp với người dùng;

mô đun điều khiển thiết bị phát ánh sáng xanh; và mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ;

nhiều cảm biến bao gồm cảm biến nhiệt độ và cảm biến công suất tiếp nhận thông tin truyền về từ thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ; và giao tiếp với mô đun điều khiển;
 - iii) bộ nguồn cung cấp năng lượng cho thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng hoạt động.
2. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 1, trong đó công suất của thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ $50mW/cm^2$ đến $200mW/cm^2$; và tần số phát xung ánh sáng là 50Hz.
3. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 1, trong đó thời gian chiếu ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 10 phút đến 20 phút.
4. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 1, trong đó nồng độ dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 0,075% đến 1,2%.
5. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 1, trong đó khoảng cách từ đèn LED đến bề mặt cần diệt khuẩn nằm trong khoảng 10cm.

6. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 1, trong đó dung dịch H_2O_2 được phun sương với tốc độ phun từ 20ml/phút đến 46ml/ phút, kích thước hạt dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 50 μm đến 100 μm .

7. Thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 1, trong đó thời gian phun dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút.

8. Phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm các bước sau:

- i) xác định vị trí bề mặt cần diệt khuẩn;
- ii) tiến hành đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và cường độ nằm trong khoảng từ 50mW/cm² đến 200mW/cm²; và phun sương dung dịch H_2O_2 lên bề mặt cần diệt khuẩn thông qua thiết bị diệt khuẩn; trong đó thời gian phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm nằm trong khoảng từ 10 phút đến 20 phút và thời gian phun sương dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 1 phút đến 5 phút.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó khoảng cách từ đèn LED đến bề mặt cần diệt khuẩn nằm trong khoảng 10cm.

10. Phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 8, trong đó dung dịch H_2O_2 được phun sương với tốc độ phun từ 20ml/phút đến 46ml/ phút, kích thước hạt dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 50 μm đến 100 μm .

11. Phương pháp diệt vi khuẩn tụ cầu vàng theo điểm 8, trong đó nồng độ dung dịch H_2O_2 nằm trong khoảng từ 0,075% đến 1,2%.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thiết bị diệt khuẩn tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) bao gồm:

- i) phần đầu đồng thời phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và phun sương dung dịch H_2O_2 để tiêu diệt vi khuẩn tụ cầu vàng; trong đó bao gồm:

thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm bao gồm nhiều đèn LED mắc nối tiếp hoặc song song được bố trí trên cùng một mặt phẳng tạo thành hình đa giác;

thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 bao gồm nhiều vòi phun sương mắc nối tiếp với nhau, được bố trí trên cùng một mặt phẳng với nhiều đèn LED và xen kẽ ở phía ngoài hình

đa giác tạo bởi nhiều đèn LED; và thiết bị chứa dung dịch H_2O_2 cung cấp cho vòi phun sương thông qua bơm và đường ống dẫn từ thiết bị chứa đến vòi phun sương;

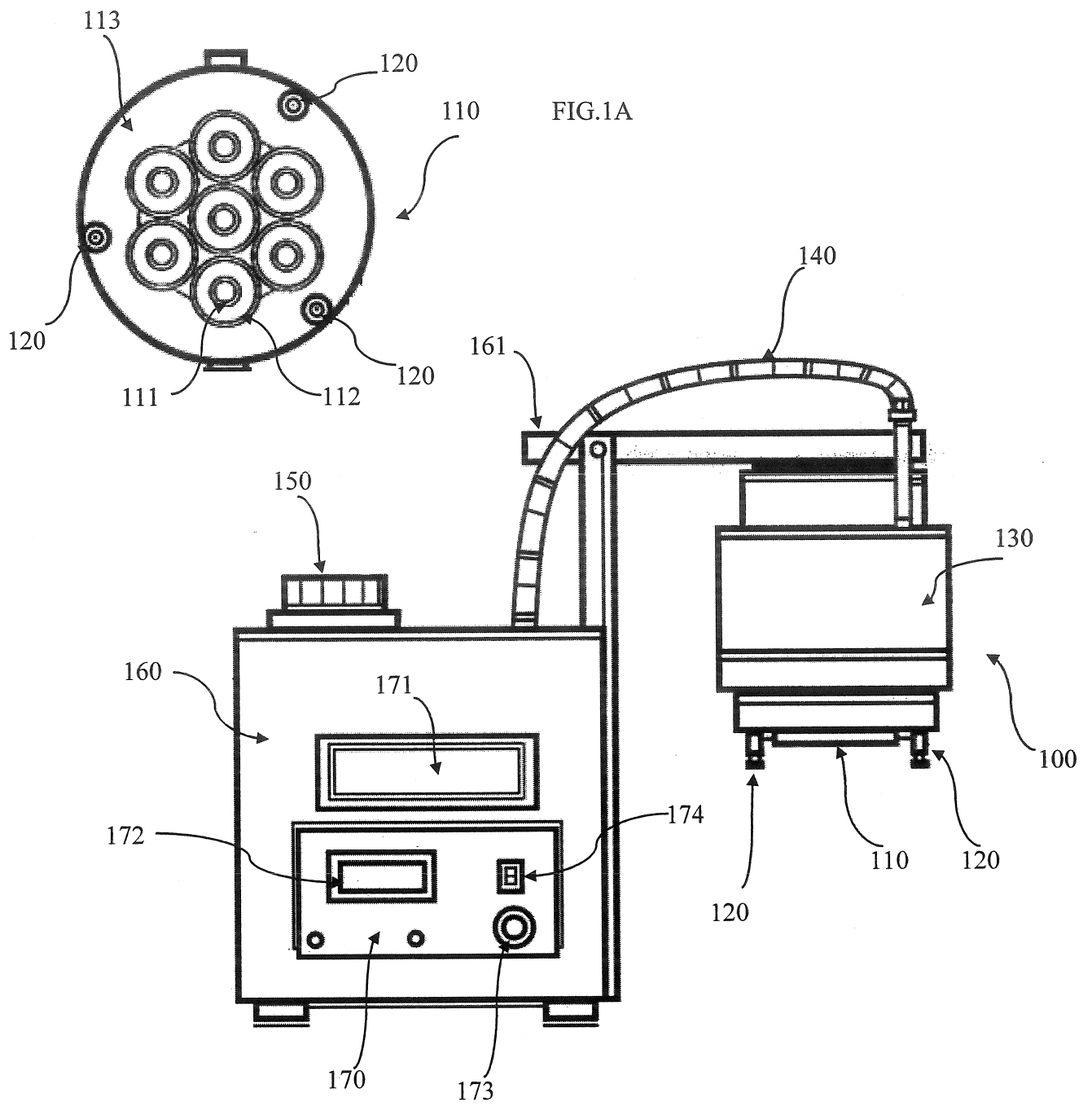
ii) mô đun điều khiển bao gồm:

thiết bị giao tiếp với người dùng;

mô đun điều khiển thiết bị phát ánh sáng xanh; và mô đun điều khiển thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ;

nhiều cảm biến bao gồm cảm biến nhiệt độ và cảm biến công suất tiếp nhận thông tin truyền về từ thiết bị phát ánh sáng xanh với bước sóng 460nm và thiết bị phun sương dung dịch H_2O_2 ; và giao tiếp với mô đun điều khiển;

iii) bộ nguồn cung cấp năng lượng cho thiết bị diệt vi khuẩn tụ cầu vàng hoạt động.



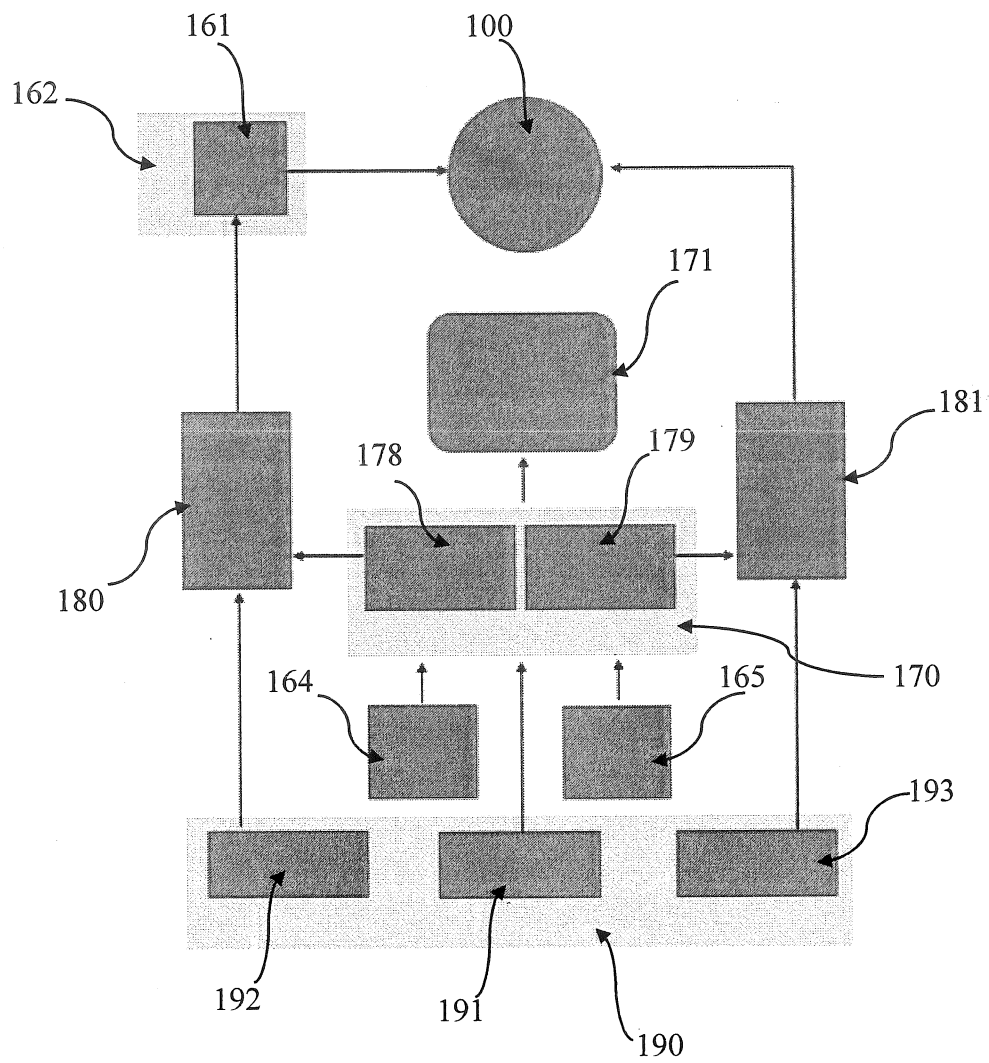


FIG.1B

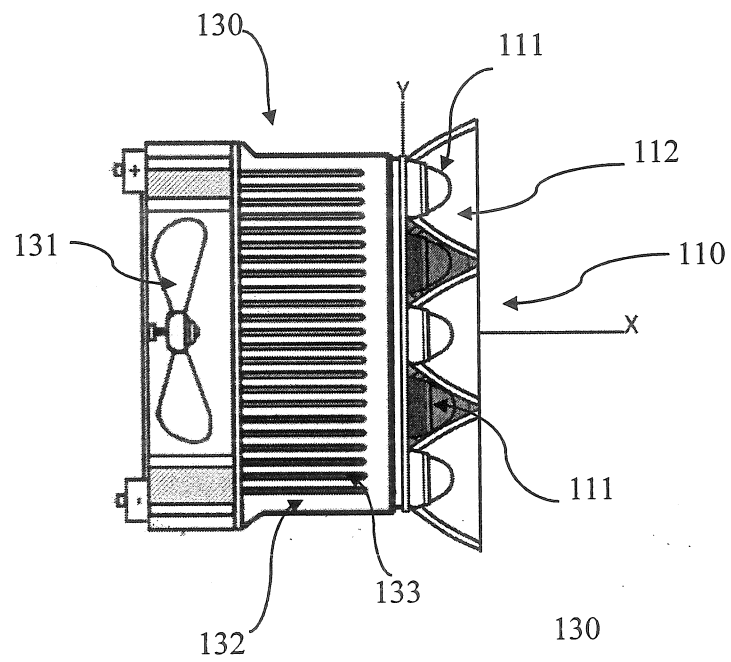


FIG. 2A

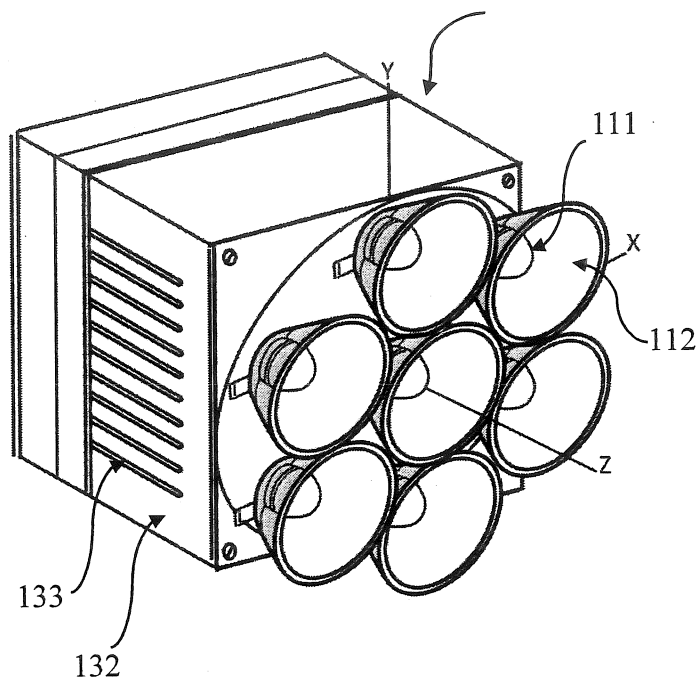


FIG. 2B

FIG.3A

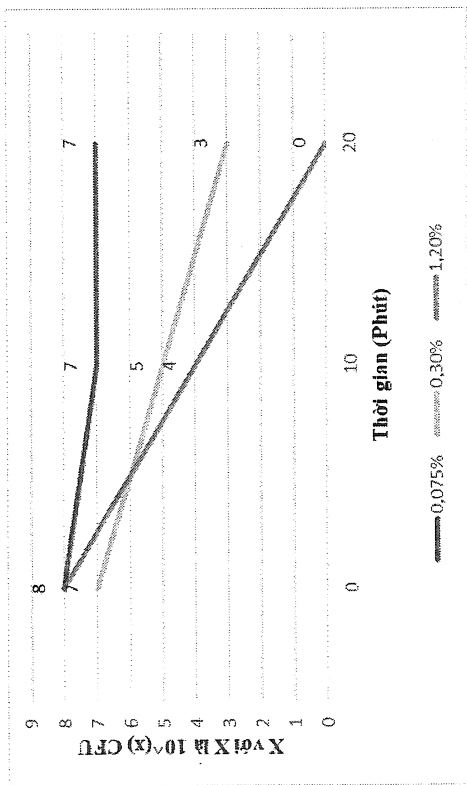


FIG.3B

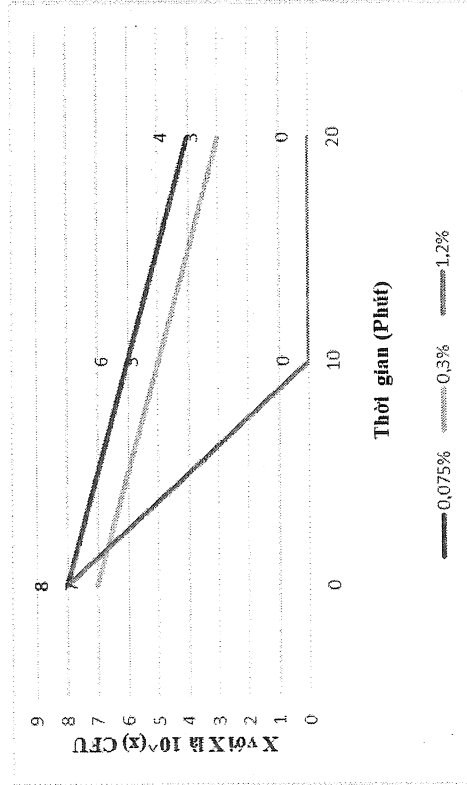


FIG.3C

