



(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)



1-0035044

(51)^{2020.01} A61L 2/10; A61L 2/20; A61L 2/14

(13) B

(21) 1-2020-01992

(22) 08/04/2020

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/06/2020 387ASC

(73) Nguyễn Quốc Sỹ (VN)

44a Tràng Thi, quận Hoàn Kiếm, thành phố Hà Nội

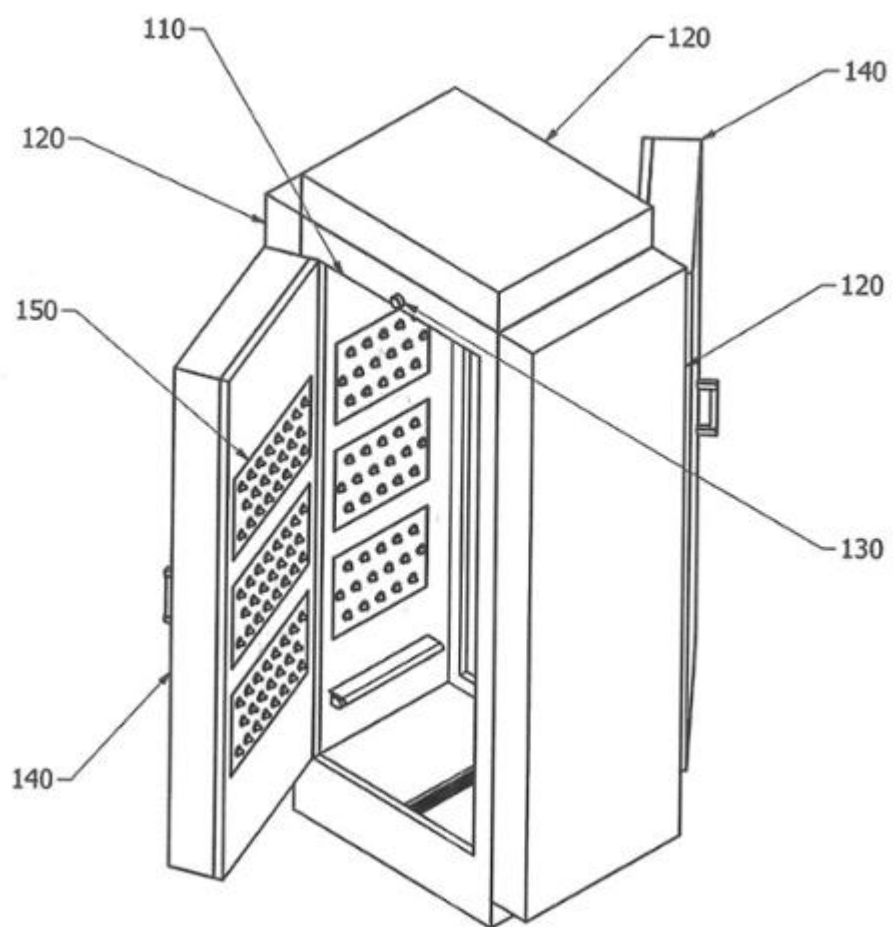
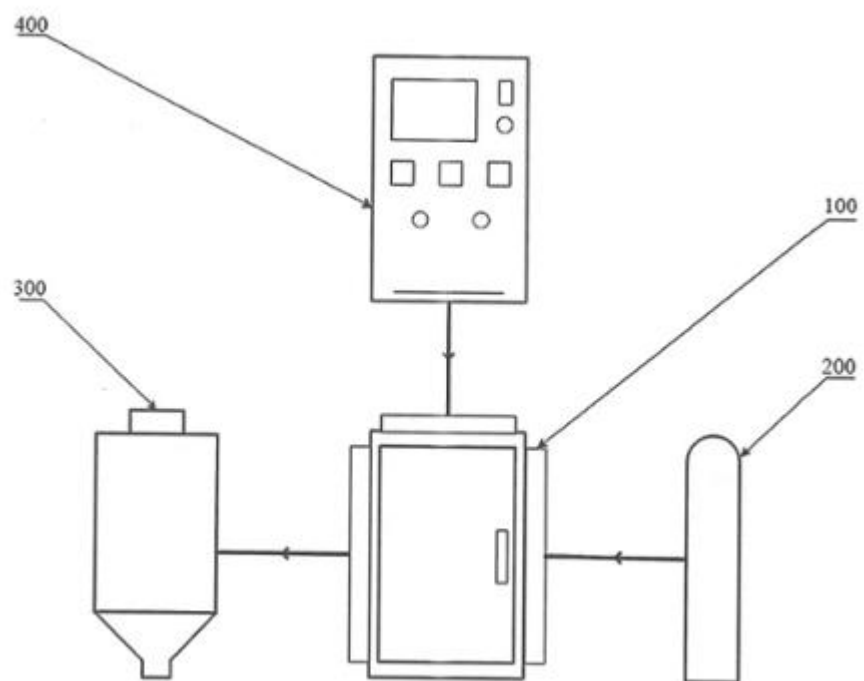
(72) Nguyễn Quốc Sỹ (VN); Nguyễn Trọng Bằng (VN); Nguyễn Thị Chính (VN);

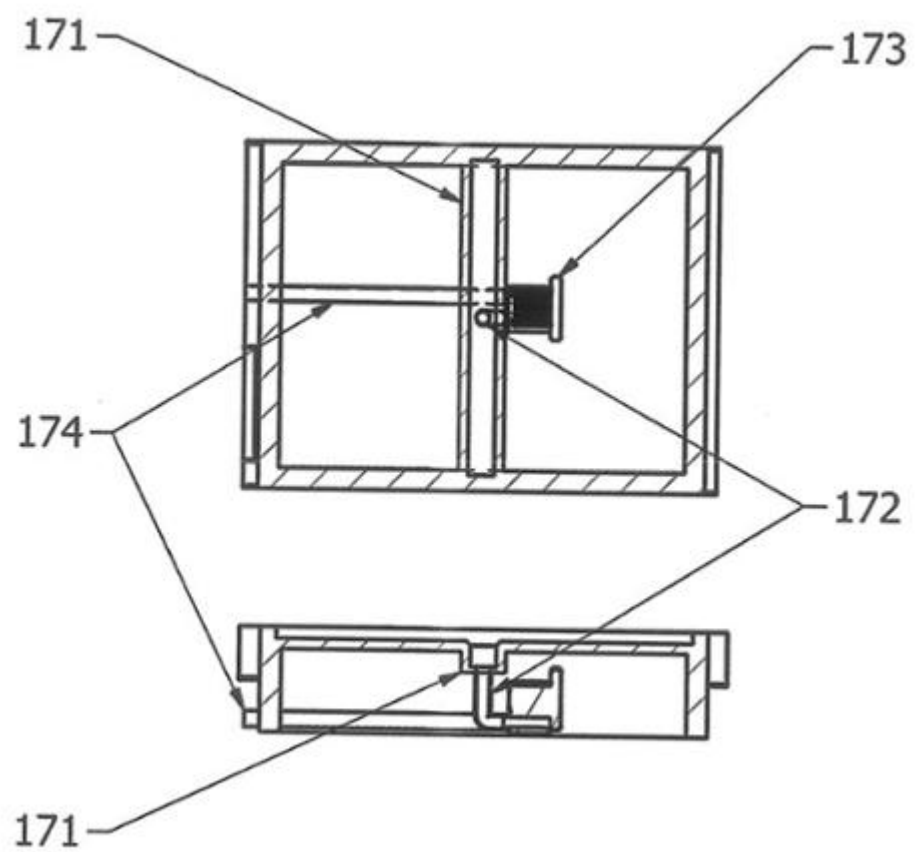
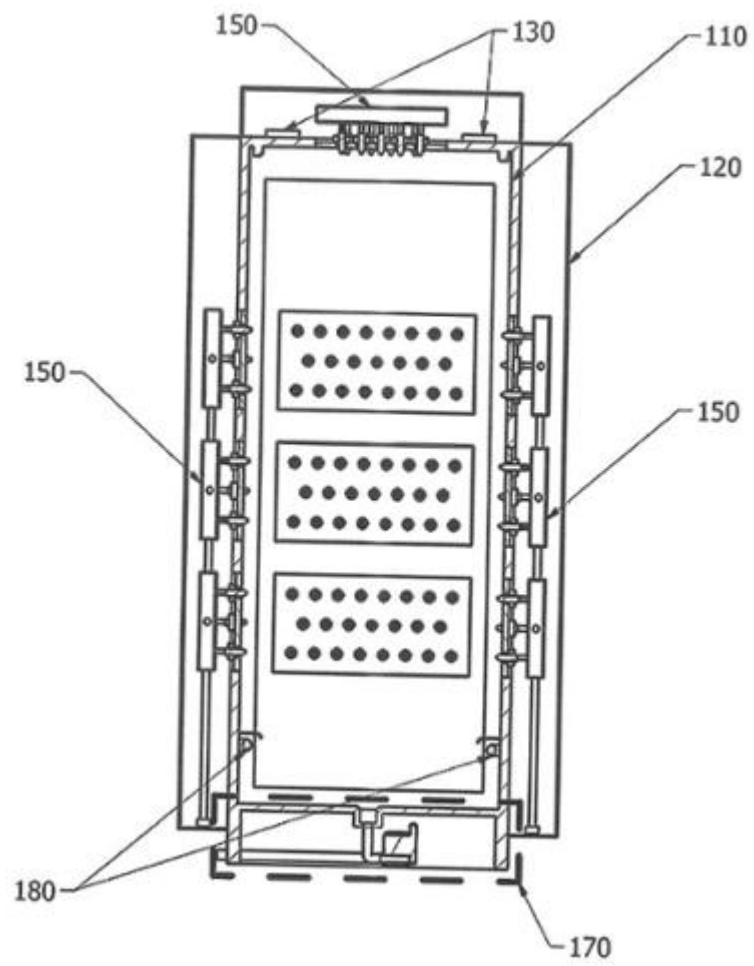
Nguyễn Nghĩa (VN); Nguyễn Thái Quốc Huy (VN); Bùi Công Trứ (VN); Phạm

Ngọc Tân (VN); Nguyễn Thành Tâm (VN); Nguyễn Bá Chiến (VN).

(54) HỆ THỐNG BUỒNG KHỬ KHUẨN CÔNG NGHỆ PLASMA CHỐNG LÂY
NHIỄM CHÉO VÀ DIỆT VIRUS

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma chống lây nhiễm chéo, diệt virus trên bề mặt và trong không khí. Hệ thống có các cơ chế khử khuẩn plasma tiên tiến, không phóng xạ, không hóa chất, không độc hại cho người và môi trường. Đầu phát plasma lạnh từ các nguồn cao thế, cao tần cung cấp đa dạng nguồn các hạt điện tích và khí ion hoạt tính cao như $\text{OH}^\cdot$, $\text{O}^\cdot$, $\text{O}_2^\cdot$, các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* (kích hoạt), O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có khả năng diệt khuẩn. Hệ thống buồng khử khuẩn plasma có thể ứng dụng rộng rãi cho khử khuẩn bề mặt trên người, trang thiết bị, chống lây nhiễm chéo cho các bệnh viện, khu cách ly, cửa khẩu, biên giới và các nơi tụ tập đông người.





Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma có thể ứng dụng rộng rãi cho khử khuẩn bề mặt trên người, trang thiết bị, góp phần dập dịch, chống lây nhiễm chéo cho các bệnh viện, khu cách ly, các cửa khẩu, biên giới, lối vào ra của các cơ quan, xí nghiệp và nơi tụ tập đông người. Ngoài ra hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma có thể sử dụng tốt cho các nhiệm vụ khử khuẩn, diệt nấm, diệt virus trong các lĩnh vực y sinh và nông nghiệp, giúp xử lý và bảo quản nông sản, thực phẩm cho tiêu dùng và xuất khẩu. Dòng plasma lạnh cung cấp lượng lớn các ion âm, gốc oxy hóa mạnh như OH^- , O^- , O_2^- và các nguyên tử, phân tử kích hoạt, dễ dàng tham gia biến đổi cấu trúc phân tử của các loại chất độc hóa học. Vì vậy hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma còn có thể sử dụng cho quá trình tẩy độc bề mặt, chống chiến tranh sinh hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay trên thế giới thường áp dụng các phương pháp để khử khuẩn và diệt virus như: nhiệt độ cao, hóa chất, chiếu xạ và plasma.

Tham khảo một số sáng chế trên thế giới hiện nay về công nghệ khử khuẩn và diệt virus tập trung vào các công nghệ chủ yếu sau: xử lý bằng phương pháp nhiệt độ cao thường dùng hiện nay gồm: hấp ướt - nhiệt độ hấp thường được dùng là 121°C và 132°C , hấp khô - nhiệt độ hấp từ 150°C - 170°C , hấp áp lực (ví dụ CN109513022, CN208726317, CN208405425); xử lý bằng phương pháp hóa học sử dụng các chất như glutaraldehyde, ortho-phthalaldehyde, formaldehyde, các hợp chất của phenol, hợp chất amoni bậc 4, peracetic acid, H_2O_2 v.v. (ví dụ EP1937062, DK2391391, CN208611398, CN106963962, CN206391234, KR1019246200000, KR1019484420000); xử lý bằng phương pháp chiếu xạ sử dụng tia gamma và tia cực tím UV (ví dụ US10434208, US20190060505, KR1020170114678, WO2016081703); xử lý bằng phương pháp plasma lạnh (ví dụ CN209475211U, CN110410916A, KR102059380B1, KR20190128127A, WO2019234781, CN110101891).

Phương pháp khử khuẩn và tiệt trùng bằng nhiệt độ cao đã được nghiên cứu và ứng dụng vào thực tế từ rất lâu. Tác nhân nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của vi khuẩn và virus. Khi ở nhiệt độ cao các thành phần protein bị đông đặc hoặc bị biến tính, các acid nucleic và các hệ enzyme có trong tế bào của vi khuẩn bị bất hoạt, màng nguyên tương bị tổn thương làm thay đổi tính thẩm thấu, phá hủy cân bằng lý - hóa trong tế bào làm vi khuẩn bị ức chế hoặc tiêu diệt. Ở nhiệt độ cao các virus thường bị bất hoạt nhanh và sớm hơn so với các loại vi khuẩn. Trên thực tế các tủ khử khuẩn nhiệt độ cao gồm có: hấp ướt - nhiệt độ hấp thường được dùng là 121°C và 132°C; hấp khô - nhiệt độ hấp từ 150°C - 170°C; hấp áp lực ở nhiệt độ cao. Phương pháp nhiệt độ cao chỉ sử dụng để khử khuẩn và tiệt trùng cho các loại trang thiết bị, dụng cụ y tế mà không thể áp dụng cho người. Ngoài ra có một số dụng cụ y tế làm từ polyme, nhựa không chịu được nhiệt độ cao thì cũng không thể ứng dụng phương pháp này được.

Phương pháp khử khuẩn và tiệt trùng bằng chiếu xạ thường được sử dụng trong xử lý bảo quản nông sản thực phẩm và trong tiệt trùng dụng cụ y tế. Cơ chế tiệt trùng của quá trình chiếu xạ là phá huỷ các DNA của vi khuẩn và virus sao cho số lượng các phân tử axit nucleic có thể phân chia tế bào giảm từ 6log – 9log làm mất khả năng sinh sản của chúng. Phương pháp này có khả năng xử lý triệt để các loại nấm, vi khuẩn và virus. Phương pháp chiếu xạ thường được sử dụng hiện nay để tiệt trùng và khử khuẩn là tia gamma và tia cực tím (UV). Phương pháp chiếu xạ khử khuẩn và tiệt trùng bằng tia gamma tương đối nguy hiểm, đòi hỏi đúng liều lượng và có nguồn chiếu xạ, phòng bảo vệ chuyên dụng, đảm bảo an toàn bức xạ, yêu cầu quy trình thực hiện phức tạp, tuân thủ nghiêm ngặt các quy định và có chi phí đầu tư trang thiết bị, vận hành tương đối lớn.

Bức xạ tia UV có tính xuyên thấu cao vì vậy có thể tác động trực tiếp vào các liên kết hóa học trong DNA. Bức xạ UV gây tổn thương trực tiếp DNA theo nhiều cách khác nhau: tổn thương cơ bản (Base damage) gây thương tổn nhẹ cho các liên kết trong DNA; phá hỏng liên kết (Abasic site) từ 01 phía bất kỳ của cặp liên kết; tạo liên kết chéo (Interstrand Cross-link) phá hỏng liên kết bất kỳ từ 02 phía, làm thiếu đi đúng 01 cặp liên kết, từ đó dẫn đến hiện tượng bắt cặp liên kết chéo từ 02 phía, làm thay đổi

cấu trúc DNA, dẫn đến đột biến; phá vỡ chuỗi đơn (Single Strand Break) hoặc phá vỡ chuỗi kép (Double Strand Break) làm đứt gãy 01 hoặc cả 02 mạch DNA. Tuy nhiên các bức xạ tia cực tím UV bị hấp thụ trong không khí nhanh nên khi ứng dụng trong các thiết bị phải dùng trong môi trường chân không. Hơn nữa bức xạ UV có thể gây ung thư da, tổn thương giác mạc mắt nếu tiếp xúc trong thời gian dài (mức độ chiếu tia cực tím UV trên người không vượt quá 3 mJ/cm^2 theo quy định về tiêu chuẩn an toàn tiếp xúc với tia cực tím UV của Bộ Y tế số 23/2016/TT-BYT). Vì vậy phương pháp này hầu như không nên ứng dụng cho khử khuẩn bề mặt trên người.

Các phương pháp sử dụng hóa chất được ứng dụng phổ biến trong các cơ sở y tế cho khử khuẩn vật tư, trang thiết bị y tế do tính hiệu quả và nhanh chóng của chúng. Ví dụ như: alcohol 60%-70% (ethanol hoặc isopropanol); HClO trong môi trường axit của Clo và các hợp chất của Clo; đá khô (CO_2 dạng rắn); glutaraldehyde, ortho-phthalaldehyde, formaldehyde; các hợp chất của phenol, hợp chất amoni bậc 4; các gốc có tính oxy hóa cao như peracetic acid, H_2O_2 v.v.

Phương pháp khử khuẩn bề mặt bằng hóa chất thường có nhược điểm cơ bản như: khả năng tồn dư hóa chất sau khi xử lý; độc hại cho người, đặc biệt một số hóa chất có thể gây ung thư, vô sinh, quái thai; một số hóa chất khi xử lý có thể làm biến dạng bề mặt, thay đổi cấu trúc và ảnh hưởng tới tính chất cơ lý hóa của bề mặt; thường gây ô nhiễm và để lại hậu quả cho môi trường. Vì vậy, thực tế đòi hỏi hạn chế tối đa phương pháp khử khuẩn bề mặt và trong không khí bằng các loại hóa chất khác nhau, nhất là khử khuẩn bề mặt trên người, các dụng cụ y tế, trang thiết bị và các loại vật liệu, sản phẩm sinh hoạt, đồ vật tiếp xúc thường xuyên với người, môi trường sống và làm việc.

Phương pháp khử khuẩn và diệt virus bằng plasma, nhất là plasma lạnh, là một phương pháp mới đang được nghiên cứu và thử nghiệm trong các phòng thí nghiệm trên thế giới và bước đầu cho những kết quả khả quan. Ứng dụng dòng plasma lạnh không chỉ là một phương pháp mới mà còn mở ra cách tiếp cận mới cho nhiệm vụ khử khuẩn và diệt virus trên bề mặt và trong không khí. Nhiều thử nghiệm khoa học được công bố trên thế giới đã chứng minh tính an toàn và hiệu quả trong sử dụng dòng

plasma lạnh cho các ứng dụng như điều trị vết thương hở, xử lý nông sản thực phẩm, tiệt trùng dụng cụ y tế, diệt virus, vi khuẩn, nấm mốc trên bề mặt và trong không khí.

Đầu phát plasma lạnh từ các nguồn cao thế, cao tần cung cấp đa dạng nguồn các hạt điện tích và khí ion hoạt tính cao như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* (kích hoạt), O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có khả năng diệt khuẩn. Hệ thống buồng khử khuẩn plasma có thể ứng dụng rộng rãi cho khử khuẩn bề mặt trên người, trang thiết bị, chống lây nhiễm chéo cho các bệnh viện, khu cách ly, cửa khẩu, biên giới và các nơi tụ tập đông người.

Cơ chế diệt khuẩn của dòng plasma gồm có tia cực tím UV có khả năng tiêu diệt và làm bất hoạt các vi sinh vật; các gốc oxy hóa tự do tác động và phá vỡ cấu trúc DNA; các electron, ion âm và dương có khả năng làm trung hòa điện tích màng polyme bao bọc các loại vi khuẩn và virus, gây ảnh hưởng đến chức năng protein màng tế bào, phá vỡ cấu trúc kết dính bề mặt tế bào; các ion âm hoạt tính cao có khả năng thay đổi cấu trúc phân tử màng polyme của các loại vi khuẩn và virus dẫn tới thay đổi cấu trúc và chức năng cơ bản màng polyme, làm bất hoạt các loại vi khuẩn và virus.

Tương tự như các phương pháp khử khuẩn bằng khí, phương pháp khử khuẩn và diệt virus bằng dòng khí ion từ các đầu phát plasma lạnh cho phép xử lý khuẩn hiệu quả trên các loại bề mặt phức tạp, các bề mặt vật liệu khác nhau, các bề mặt xốp, các dụng cụ y tế dạng ống, lỗ, rỗng, v.v. Ngoài ra các loại khí ion từ các nguồn plasma lạnh có tác dụng thẩm thấu bề mặt sâu, ứng dụng tốt cho xử lý khuẩn trên quần áo, cơ thể người, trang thiết bị y tế và các loại đồ vật sinh hoạt khác cũng như tiền cũ, giấy tờ tài liệu, các thiết bị điện tử, telephone, màn hình vi tính, thiết bị cầm tay v.v.

Dòng plasma lạnh ở áp suất khí quyển và nhiệt độ thường cung cấp các loại khí ion âm và dương không gây biến dạng bề mặt, không có hóa chất và không ảnh hưởng tới da, niêm mạc mắt và các hệ thống trao đổi chất với bên ngoài của người. Mặc dù vậy plasma lạnh có năng lượng thấp, khả năng khử khuẩn và diệt virus diện rộng trên bề mặt và trong không khí rất thấp, nhất là trong môi trường không khí, áp suất khí quyển và nhiệt độ thường.

Hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma chống lây nhiễm chéo và diệt virus sử dụng các đầu phát plasma lạnh là các lò phản ứng plasma mini phóng điện hồ quang trượt cao thế, cao tần, trong không khí, tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường cho phân tách hỗn hợp hơi nước, không khí và cung cấp mật độ lớn $10^{10} - 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ các hạt điện tích và khí ion hoạt tính cao như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* (kích hoạt), O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có tính hoạt hóa cao cho khử khuẩn trên bề mặt và trong không khí. Đây là cách tiếp cận mới của công nghệ plasma khử khuẩn cho các nhiệm vụ khử khuẩn và diệt virus trên diện rộng cho người và các loại trang thiết bị y tế, thiết bị điện tử, đồ dùng sinh hoạt ở điều kiện áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, không làm biến dạng bề mặt, tác dụng diệt khuẩn sâu ở các bề mặt xấp, các bề mặt phức tạp, không dùng hóa chất, không phóng xạ, không gây độc hại cho con người và ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bản chất kỹ thuật của sáng chế là sử dụng các đầu phát plasma lạnh là các lò phản ứng plasma mini phóng điện hồ quang trượt cao thế, cao tần, trong không khí tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường để phân tách hỗn hợp hơi nước, không khí và cung cấp mật độ lớn $10^{10} - 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ các hạt điện tích và khí ion hoạt tính cao như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* (kích hoạt), O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có tính hoạt hóa cao cho khử khuẩn diện rộng trên bề mặt và trong không khí.

Mục đích của sáng chế là cơ sở kỹ thuật và công nghệ cho việc tạo ra các thiết bị sử dụng công nghệ plasma lạnh trong khử khuẩn và diệt virus. Để đạt được mục đích này, một khía cạnh của sáng chế đề cập đến hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma chống lây nhiễm chéo và diệt virus bao gồm: buồng xử lý; hệ thống cấp khí oxy; hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng; nguồn điện và hệ thống điều khiển.

Khía cạnh tiếp theo của sáng chế mô tả cấu tạo buồng xử lý bao gồm: khoang xử lý; hệ thống đầu phát plasma; hệ thống quạt thổi khí oxy; hệ thống đèn cực tím UV; bộ thu khí. Buồng xử lý được thiết kế dạng hình hộp chữ nhật với không gian vừa đủ cho một người trưởng thành đứng bên trong. Các hệ thống đầu phát plasma được lắp đặt và phân bố đều trên bề mặt thành buồng giúp tăng hiệu quả khử khuẩn. Hệ thống

quạt thổi khí oxy được đặt tại mặt trên của buồng và bộ thu khí đặt tại đáy buồng tạo dòng khí đối lưu, giúp đưa các tác nhân khử khuẩn lưu thông đều trên bề mặt cơ thể người hoặc dụng cụ.

Hệ thống cấp khí oxy có tác dụng cung cấp và điều chỉnh lượng khí oxy cho hoạt động sống của con người và động vật. Hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng được lắp đặt nhằm xử lý hỗn hợp khí từ buồng xử lý do khả năng tồn dư lượng vi sinh vật có hại trước khi thải ra môi trường. Hệ thống tích hợp bộ lọc và đèn sưởi có nhiệt độ trên 170 °C với khả năng diệt khuẩn nhanh chóng và an toàn.

Nguồn điện và hệ thống điều khiển có chức năng cung cấp và phân phối điện cho toàn hệ thống; kiểm soát các chế độ và quá trình hoạt động của hệ thống đầu phát plasma, đèn cực tím, các hệ thống cấp khí, thoát khí v.v.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện hệ thống buồng khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma

Hình 2 thể hiện cấu tạo chung của buồng xử lý

Hình 3 thể hiện mặt cắt buồng xử lý theo phương thẳng đứng song song với cửa ra vào

Hình 4 thể hiện mặt cắt buồng xử lý theo phương thẳng đứng vuông góc với cửa ra vào

Hình 5 thể hiện cấu tạo chi tiết hệ thống đầu phát plasma

Hình 6 thể hiện bảng bố trí đầu phát plasma tại mặt bên buồng xử lý

Hình 7 thể hiện bảng bố trí đầu phát plasma tại cửa ra vào buồng xử lý

Hình 8 thể hiện bảng bố trí đầu phát plasma tại mặt trên buồng xử lý

Hình 9 thể hiện cấu trúc hệ thống thu khí

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống buồng khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma được mô tả qua Hình 1 bao gồm: buồng xử lý 100; hệ thống cấp khí oxy 200; hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng 300; nguồn điện và hệ thống điều khiển 400.

Hình dạng tổng thể và cấu tạo của buồng xử lý 100 được thể hiện từ Hình 2 đến Hình 4. Trong đó để tiện theo dõi, các số chỉ dẫn trong cấu tạo chung của buồng xử lý 100 được bắt đầu bằng chữ số 10, ví dụ 110, 120; tương tự các số chỉ dẫn cấu tạo chi tiết của từng bộ phận trong hệ thống đầu phát plasma 150 và hệ thống thu khí 170 được bắt đầu bằng chữ số 1, ví dụ 151, 152, 171, 172.

Buồng xử lý 100 theo sáng chế gồm các bộ phận: khoang xử lý 110; vỏ buồng 120; hệ thống đèn chiếu sáng và chỉ dẫn 130; cửa ra vào 140; hệ thống đầu phát plasma 150; hệ thống quạt thổi khí oxy 160; hệ thống thu khí 170; hệ thống đèn cực tím UV 180. Khoang xử lý 110 được thiết kế dạng hình hộp chữ nhật với kích thước 800x600x2000 mm có không gian vừa đủ cho một người trưởng thành đứng bên trong. Mặt trước và mặt sau buồng xử lý 100 lắp đặt cửa ra vào 140 sao cho quá trình khử khuẩn bề mặt trên người và trang thiết bị được thực hiện chỉ theo một chiều. Đây cũng là yêu cầu an toàn của chu trình khử khuẩn bề mặt và diệt virus, tránh lây nhiễm chéo. Hệ thống đèn chiếu sáng và chỉ dẫn 130 gồm các đèn chiếu sáng được đặt tại mặt trên và đèn chỉ dẫn tại các vị trí có thể nhìn thấy tại mặt trong và mặt ngoài buồng xử lý 100 giúp cho quá trình di chuyển và xử lý diễn ra thuận lợi.

Hệ thống đầu phát plasma 150 là chuỗi các cụm đầu phát plasma được lắp đặt tại mặt trên, hai mặt bên và trên cửa ra vào 140 của buồng xử lý 100. Cấu trúc của hệ thống đầu phát plasma 150 được mô tả tại Hình 5 bao gồm: đầu phát plasma 151; bộ gá đầu phát plasma 152; bảng bố trí đầu phát plasma 153; bộ cấp điện và hỗn hợp khí 154; hệ thống phân phối điện 155; hệ thống phân phối khí và hơi nước 156; bình cấp khí và hơi nước 157.

Đầu phát plasma 151 là các lò phản ứng plasma mini hồ quang trượt, điện áp 3 – 30 kV, tần số cao 10 – 500 kHz tại áp suất khí quyển tạo ra dòng plasma có nhiệt độ không quá 39°C, cho phân tách từ hỗn hợp hơi nước, không khí cung cấp mật độ lớn $10^{10} - 10^{13}$ cm⁻³ các hạt điện tích và khí ion như OH⁻, O⁻, O₂⁻, các nguyên tử và phân tử kích hoạt O, O* (kích hoạt), O₂, O₂^{*}, O₃, O₃^{*}, NO_x là tác nhân chính trong diệt khuẩn của plasma. Bộ gá đầu phát plasma 152 có chức năng giữ cố định đầu phát plasma 151 trên bảng bố trí đầu phát plasma 153.

Để thuận lợi cho việc lắp đặt cũng như sửa chữa, hệ thống đầu phát plasma 150 là tập hợp các đầu phát plasma 151 được lắp cố định lên các bảng bố trí đầu phát plasma 153. Hình 6 mô tả bảng bố trí đầu phát plasma 153 tại mặt bên. Hình 7 mô tả bảng bố trí đầu phát plasma 153 tại cửa ra vào 140. Mật độ và số lượng đầu phát plasma 151 tại mặt bên thấp hơn so với tại cửa ra vào 140 do việc phân bố như thế giúp phân phối đều các dòng plasma trên bề mặt cơ thể người từ vai trở xuống. Hình 6 mô tả bảng bố trí đầu phát plasma 153 tại mặt trên. Tại đây, các đầu phát plasma 151 được bố trí đều trên các đường tròn đồng tâm cho việc xử lý phần cơ thể từ vai trở lên.

Song song với bảng bố trí đầu phát plasma 153, bộ cấp điện và hỗn hợp khí 154 có thiết kế dạng hộp với các ống dẫn dây điện và hỗn hợp khí phân bố theo cách bố trí đầu phát plasma trên bảng bố trí đầu phát plasma 153 tương ứng. Bộ cấp điện và hỗn hợp khí 154 có chức năng phân phối hệ thống các dây điện và ống dẫn khí cho từng đầu phát plasma, ngoài ra còn có tác dụng đảm bảo an toàn điện, tránh rò rỉ điện và hỗn hợp khí giữa các đầu phát plasma 151.

Hỗn hợp khí và hơi nước từ bình cấp khí và hơi nước 157 được dẫn qua hệ thống phân phối khí và hơi nước 156 đến bộ cấp điện và hỗn hợp khí 154 và phân phối vào các đầu phát plasma 151. Tương tự, hệ thống các dây dẫn điện theo hệ thống phân phối dây dẫn điện 155 được làm từ nhựa cứng được dẫn đến bộ cấp điện và hỗn hợp khí 154 và các đầu phát plasma 151.

Do thiết bị ứng dụng cho khử khuẩn bề mặt trên người trong không gian kín, vì vậy trong buồng xử lý 100 lắp đặt hệ thống quạt thổi khí oxy 160 để cung cấp dưỡng khí cần thiết cho người được khử khuẩn. Hệ thống thu khí 170 được đặt chìm và bố trí tại trung tâm của đáy buồng xử lý 100 với cấu tạo gồm: rãnh thu khí 171, ống dẫn 172, bơm hút 173, đầu ra hệ thống thu khí 174. Hỗn hợp khí sau xử lý được hút từ khoang xử lý 110 qua rãnh thu khí 171, ống dẫn 172 đến bơm hút 173, sau đó qua đầu ra hệ thống thu khí 174 dẫn đến hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng 300.

Hệ thống đèn cực tím UV 180 được đặt tại hai mặt bên của buồng xử lý 100, cách đáy buồng từ 30 – 40 cm, hỗ trợ thêm cho quá trình khử khuẩn tại đáy buồng. Ngoài ra, tại phía trên đèn cực tím UV còn lắp đặt máng che sao cho vùng hoạt động

của tia UV được giới hạn từ phần đầu gối chân trở xuống. Cách bố trí này có tác dụng ngăn chặn tác động của tia UV đến mắt và bề mặt da người.

Hệ thống cấp khí oxy 200 có tác dụng cung cấp và điều chỉnh lượng khí oxy cho hoạt động sống của con người và động vật. Hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng 300 có tác dụng xử lý hỗn hợp khí từ buồng xử lý 100 do khả năng tồn dư lượng vi sinh vật có hại trước khi thải ra môi trường. Hệ thống tích hợp bộ lọc và đèn sưởi nhiệt độ cao với khả năng diệt khuẩn nhanh chóng, an toàn.

Nguồn điện và hệ thống điều khiển 400 có chức năng cung cấp và phân phối điện cho toàn hệ thống; kiểm soát các chế độ và quá trình hoạt động của hệ thống đầu phát plasma, đèn cực tím, các hệ thống cấp khí, thoát khí v.v.

Hiệu quả của sáng chế

Hệ thống buồng khử khuẩn theo sáng chế có thể được ứng dụng hiệu quả cho giải quyết các vấn đề về lây nhiễm chéo, dập dịch tại các cơ sở y tế, cửa khẩu, nơi công cộng; tẩy độc bề mặt cho các thiết bị. Hệ thống có kết cấu đơn giản, chắc chắn, dễ vận hành và điều khiển; dễ chế tạo, thay thế và bảo trì các chi tiết; có hệ số sử dụng (hiệu suất) năng lượng cao; có tính cơ động cao nên có thể ứng dụng cho xử lý đa năng các khu vực khác nhau.

Việc sử dụng hệ thống buồng khử khuẩn theo sáng chế đem lại hiệu quả cao về kinh tế, an sinh, xã hội và bảo vệ môi trường. Trong đó:

- Có thể diệt đa số các chủng loại vi khuẩn khác nhau như: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica*, *Pseudomonas aeruginosa* v.v.
- Không sử dụng các hóa chất độc hại (Formaldehyde, phenol, natri dichloro-isocyanurate v.v.) đáp ứng được các tiêu chuẩn và yêu cầu về sức khỏe cho người;
- Không sử dụng các nguồn phóng xạ;
- Có khả năng khử khuẩn bề mặt cho lượng lớn người bệnh trong thời gian ngắn, hiệu quả xử lý cao;
- Khí thải sau xử lý được xử lý hoàn toàn, đảm bảo các tiêu chuẩn an toàn cho phép về môi trường;

- Cho phép ứng dụng, tích hợp vào các công đoạn chữa trị trong bệnh viện; tích hợp với máy quét kim loại cho khả năng diệt khuẩn trong cửa khẩu, hải quan.

100. Buồng xử lý	157. Bình cấp khí và hơi nước
110. Khoang xử lý	160. Hệ thống quạt thổi khí oxy
120. Vỏ buồng	170. Hệ thống thu khí
130. Hệ thống đèn chiếu sáng và chỉ dẫn	171. Rãnh thu khí
140. Cửa ra vào	172. Ống dẫn
150. Hệ thống đầu phát plasma	173. Bơm hút
151. Đầu phát plasma	174. Đầu ra hệ thống thu khí
152. Bộ gá đầu phát plasma	180. Hệ thống đèn cực tím UV
153. Bảng bố trí đầu phát plasma	200. Hệ thống cấp khí oxy
154. Bộ cấp điện và hỗn hợp khí	300. Hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng
155. Hệ thống phân phối điện	400. Nguồn điện và hệ thống điều khiển
156. Hệ thống phân phối khí và hơi nước	

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống buồng khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma bao gồm:

– buồng xử lý (100) gồm các bộ phận: khoang xử lý (110); vỏ buồng (120); hệ thống đèn chiếu sáng và chỉ dẫn (130); cửa ra vào (140); hệ thống đầu phát plasma (150); hệ thống quạt thổi khí oxy (160); hệ thống thu khí (170); hệ thống đèn cực tím UV (180); khoang xử lý (110) được thiết kế dạng hình hộp chữ nhật với kích thước 800x600x2000 mm có không gian cho một người trưởng thành đứng bên trong; mặt trước và mặt sau buồng xử lý (100) lắp đặt cửa ra vào (140) để quá trình khử khuẩn cho người được thực hiện theo một chiều; hệ thống đèn chiếu sáng và chỉ dẫn (130) gồm các đèn chiếu sáng được đặt tại mặt trên và đèn chỉ dẫn tại các vị trí có thể nhìn thấy tại mặt trong và mặt ngoài buồng xử lý (100);

– hệ thống đầu phát plasma (150) là các cụm đầu phát plasma được lắp đặt ở mặt trên, hai mặt bên và trên cửa ra vào (140) của buồng xử lý (100); cấu trúc của hệ thống đầu phát plasma (150) bao gồm: đầu phát plasma (151); bộ gá đầu phát plasma (152); bảng bố trí đầu phát plasma (153); bộ cấp điện và hỗn hợp khí (154); hệ thống phân phối điện (155); hệ thống phân phối khí và hơi nước (156); bình cấp khí và hơi nước (157);

– đầu phát plasma (151) là các lò phản ứng plasma mini hồ quang trượt, điện áp 3 – 30 kV, tần số 10 – 500 kHz, tại áp suất khí quyển tạo ra dòng plasma có nhiệt độ không quá 39°C, cho phân tách từ hỗn hợp hơi nước, không khí cung cấp mật độ lớn $10^{10} - 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ các hạt điện tích và khí ion như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* (kích hoạt), O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x là tác nhân chính trong diệt khuẩn của plasma; bộ gá đầu phát plasma (152) giữ cố định đầu phát plasma (151) trên bảng bố trí đầu phát plasma (153);

– hệ thống đầu phát plasma (150) là tập hợp các đầu phát plasma (151) được lắp cố định lên các bảng bố trí đầu phát plasma (153); mật độ và số lượng đầu phát plasma (151) tại mặt bên thấp hơn so với tại cửa ra vào (140) do việc phân bố như thế giúp phân phối đều các dòng plasma trên bề mặt cơ thể người từ vai trở xuống; tại mặt trên, các đầu phát plasma (151) được bố trí đều trên các đường tròn đồng tâm cho xử lý phần cơ thể từ vai trở lên;

– song song với bảng bố trí đầu phát plasma (153), bộ cấp điện và hỗn hợp khí (154) có thiết kế dạng hộp với các ống dẫn dây điện và hỗn hợp khí phân bố theo cách bố trí đầu phát plasma trên bảng bố trí đầu phát plasma (153) tương ứng; bộ cấp điện và hỗn hợp khí (154) có chức năng phân phối hệ thống các dây điện và ống dẫn khí cho từng đầu phát plasma, ngoài ra còn có tác dụng đảm bảo an toàn điện, tránh rò rỉ điện và hỗn hợp khí giữa các đầu phát plasma (151);

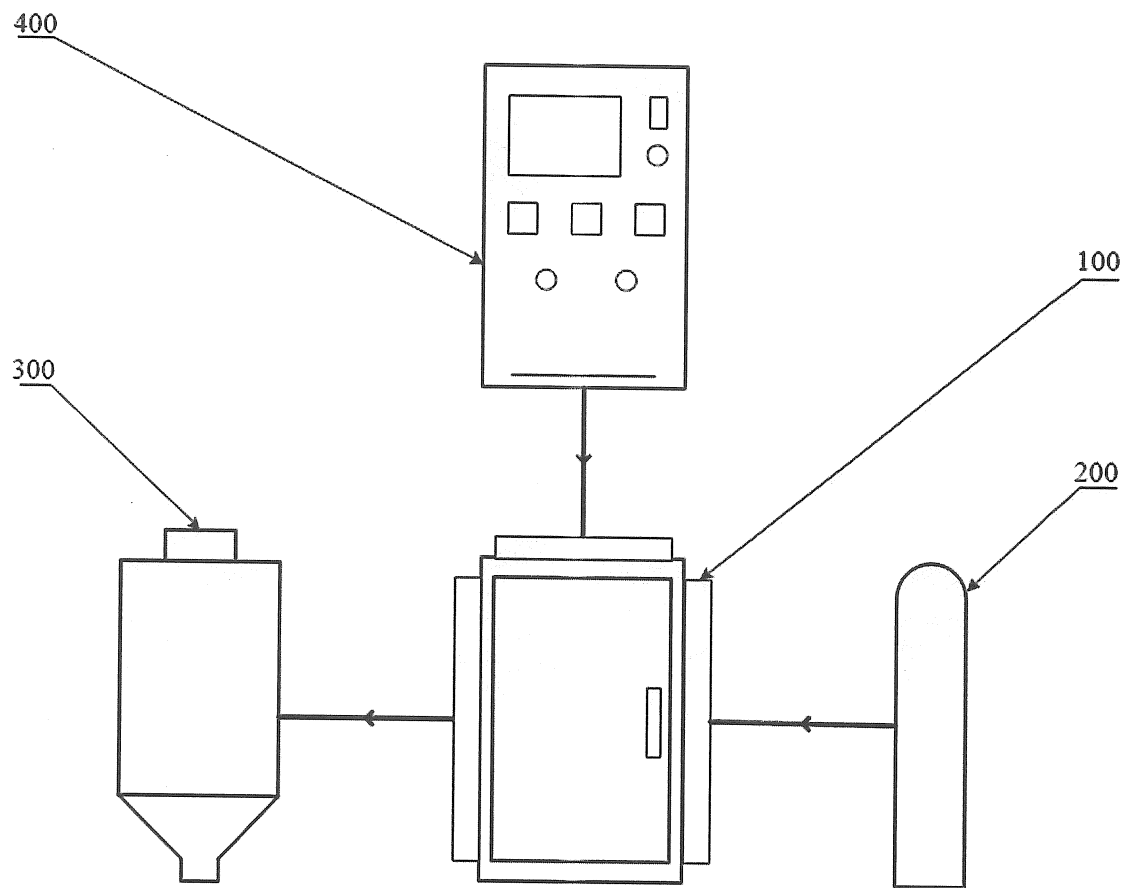
– hỗn hợp khí và hơi nước từ bình cấp khí và hơi nước (157) được dẫn qua hệ thống phân phối khí và hơi nước (156) đến bộ cấp điện và hỗn hợp khí (154) và phân phối qua các đầu phát plasma (151); hệ thống các dây dẫn điện theo hệ thống phân phối điện (155) được làm từ nhựa cứng, dẫn đến bộ cấp điện và hỗn hợp khí (154) và các đầu phát plasma (151);

– thiết bị được ứng dụng cho khử khuẩn trên bề mặt cơ thể người trong không gian kín, vì vậy trong buồng xử lý (100) lắp đặt hệ thống quạt thổi khí oxy (160) để cung cấp dưỡng khí cần thiết cho người được khử khuẩn; hệ thống thu khí (170) được đặt chìm và bố trí tại trung tâm của đáy buồng xử lý (100) với cấu tạo gồm: rãnh thu khí (171), ống dẫn (172), bơm hút (173), đầu ra hệ thống thu khí (174); hỗn hợp khí sau xử lý được hút từ khoang xử lý (110) qua rãnh thu khí (171), ống dẫn (172) đến bơm hút (173), sau đó qua đầu ra hệ thống thu khí (174) dẫn đến hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng (300);

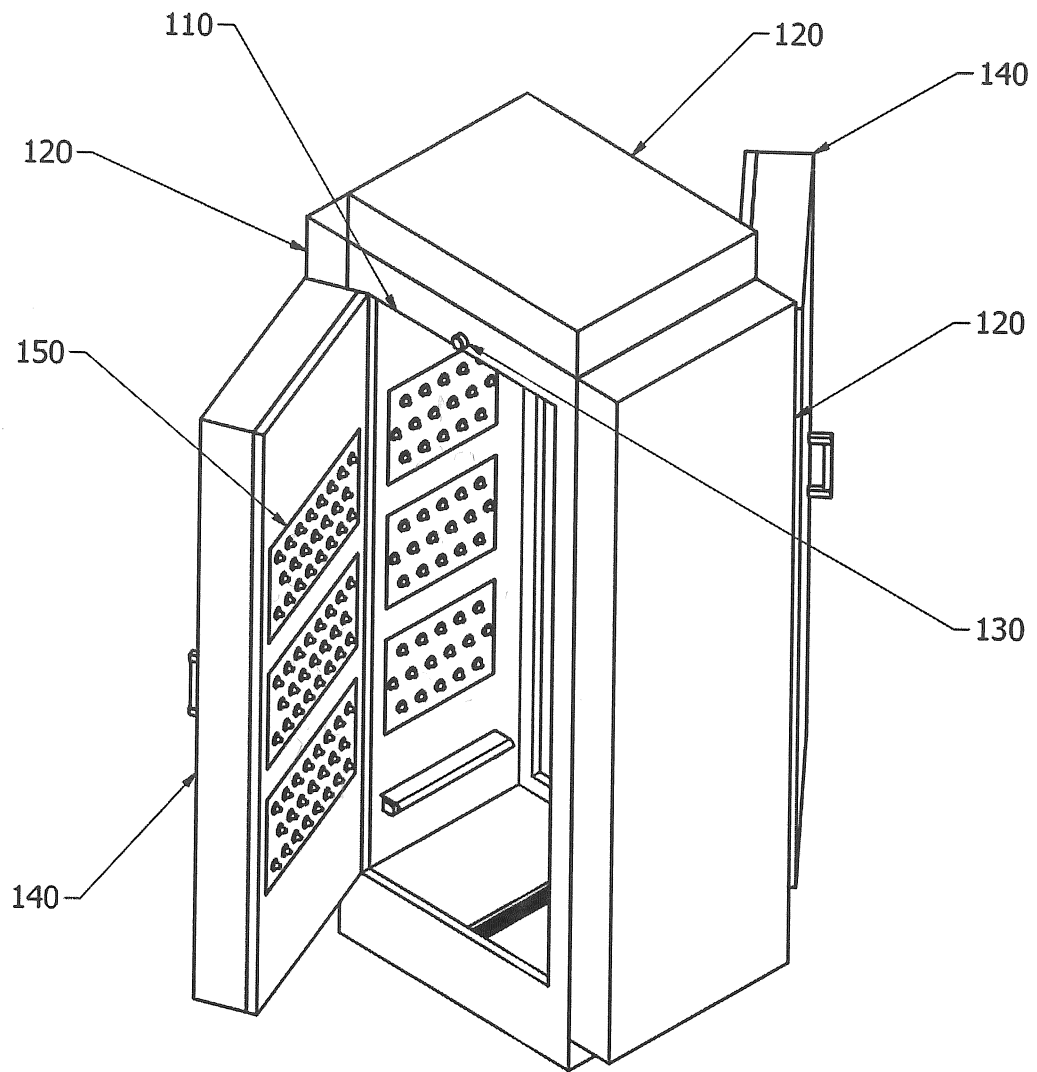
– hệ thống đèn cực tím UV (180) được đặt tại hai mặt bên của buồng xử lý (100), cách đáy buồng từ 30 – 40 cm, hỗ trợ thêm cho quá trình khử khuẩn tại đáy buồng; hệ thống cấp khí oxy (200) có tác dụng cung cấp và điều chỉnh lượng khí oxy cho hoạt động sống của con người và động vật;

– hệ thống xử lý hỗn hợp khí sau phản ứng (300) có tác dụng xử lý hỗn hợp khí từ buồng xử lý (100), do khả năng tồn dư lượng vi sinh vật có hại, trước khi thải ra môi trường; hệ thống tích hợp bộ lọc và đèn sưởi nhiệt độ cao với khả năng diệt khuẩn nhanh chóng, an toàn;

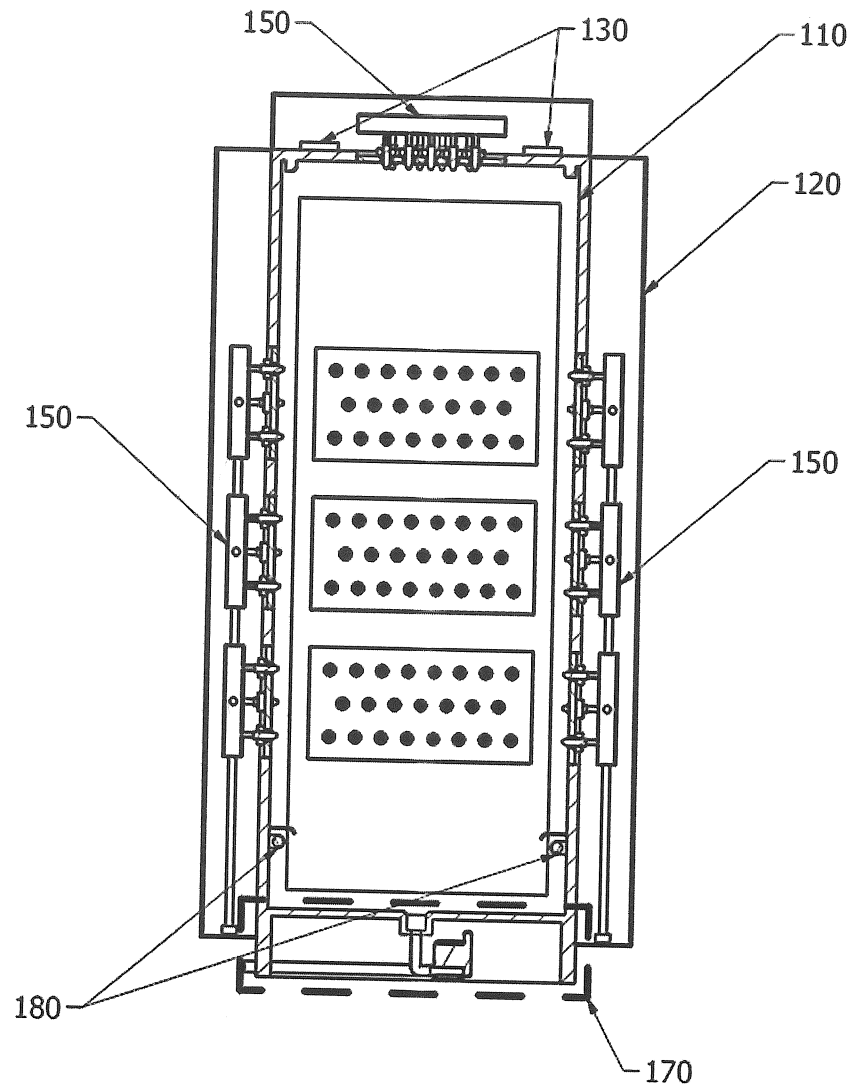
– nguồn điện và hệ thống điều khiển (400) có chức năng cung cấp và phân phối điện cho toàn hệ thống; kiểm soát các chế độ và quá trình hoạt động của hệ thống đầu phát plasma, đèn cực tím, các hệ thống cấp khí, thoát khí v.v.



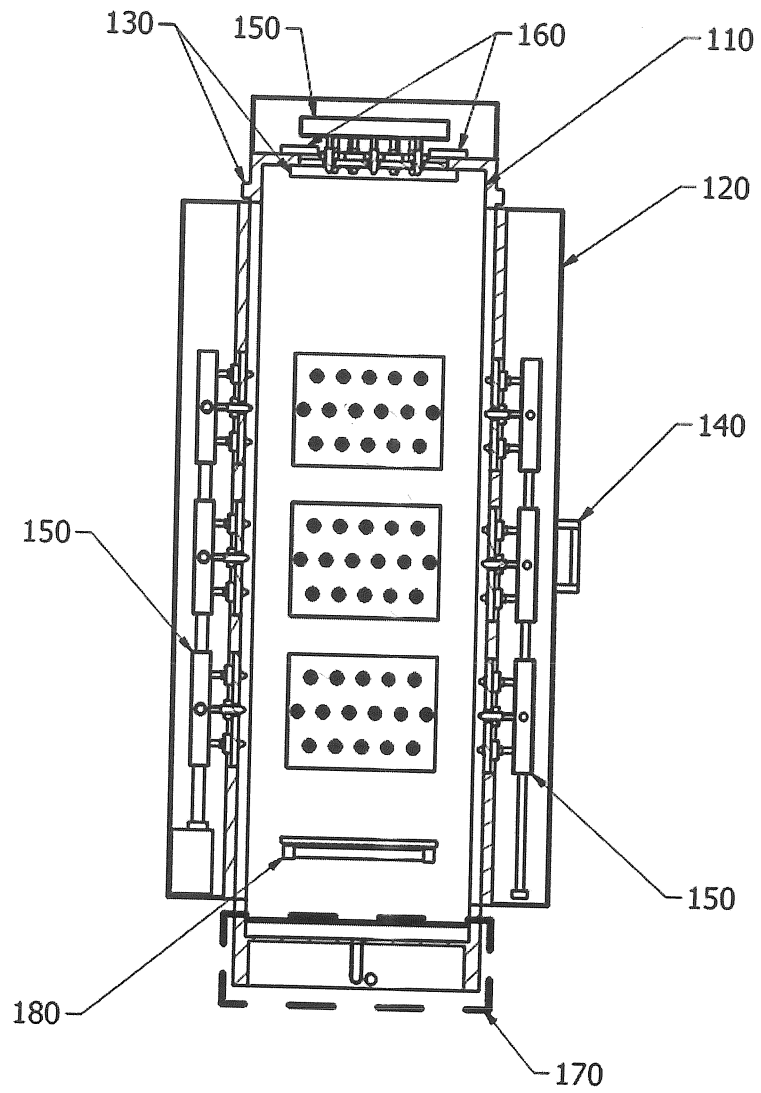
Hình 1



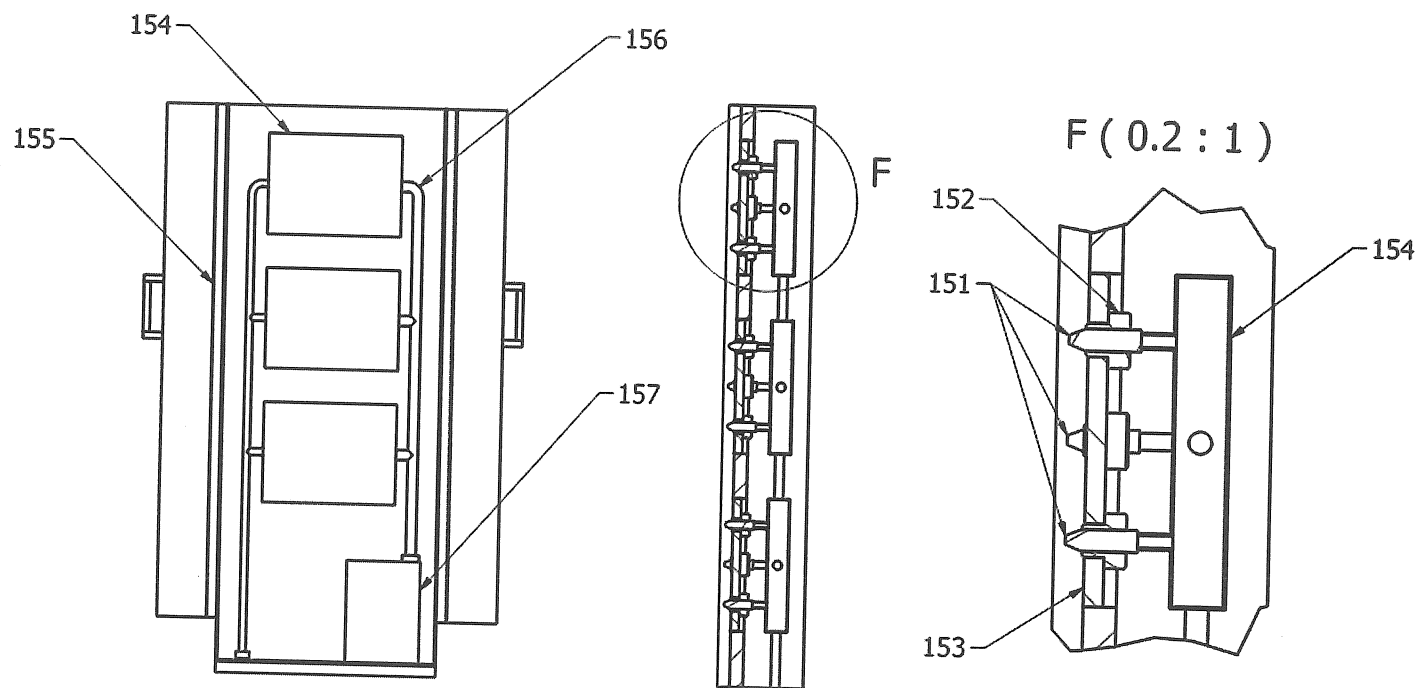
Hình 2



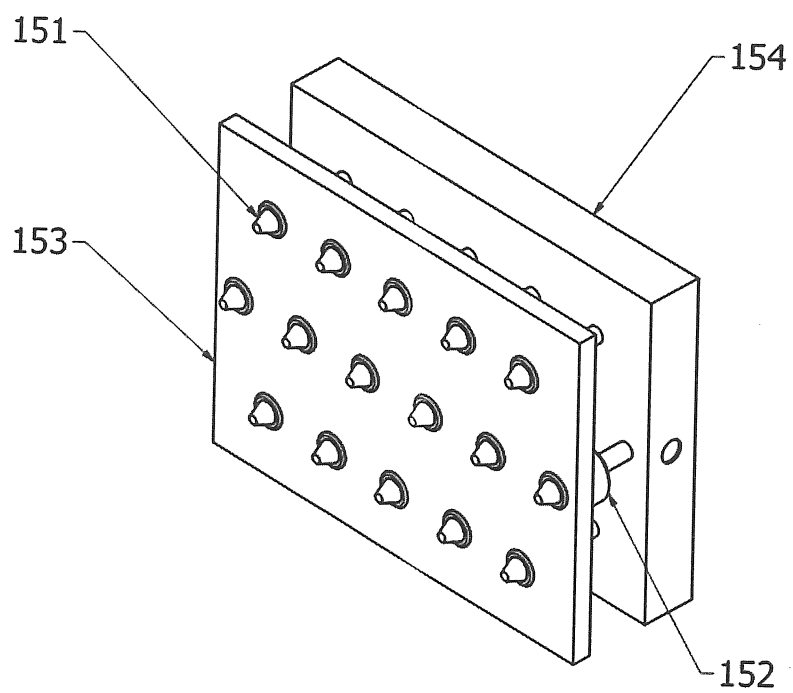
Hình 3



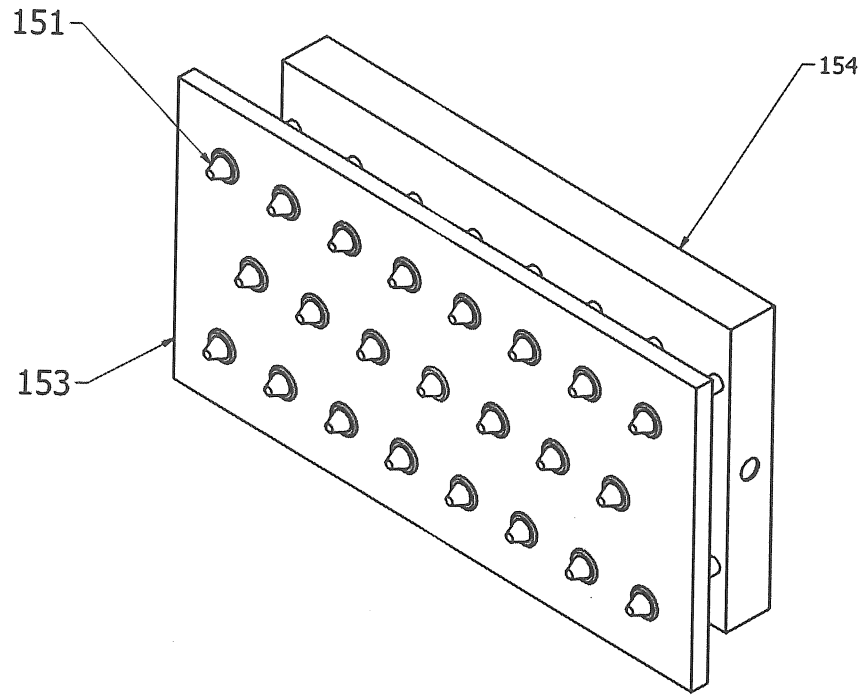
Hình 4



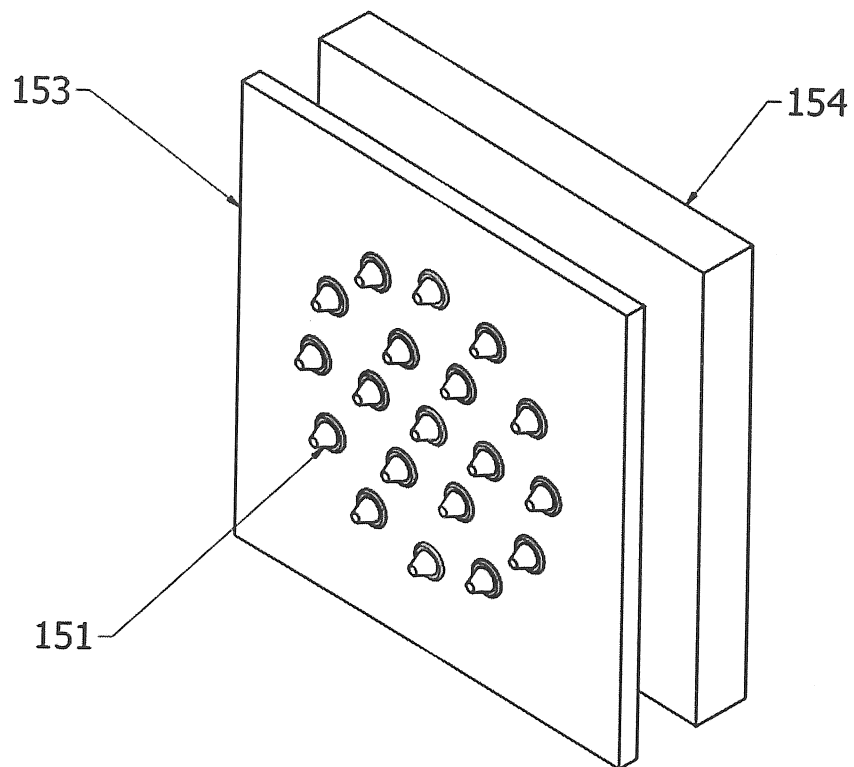
Hình 5



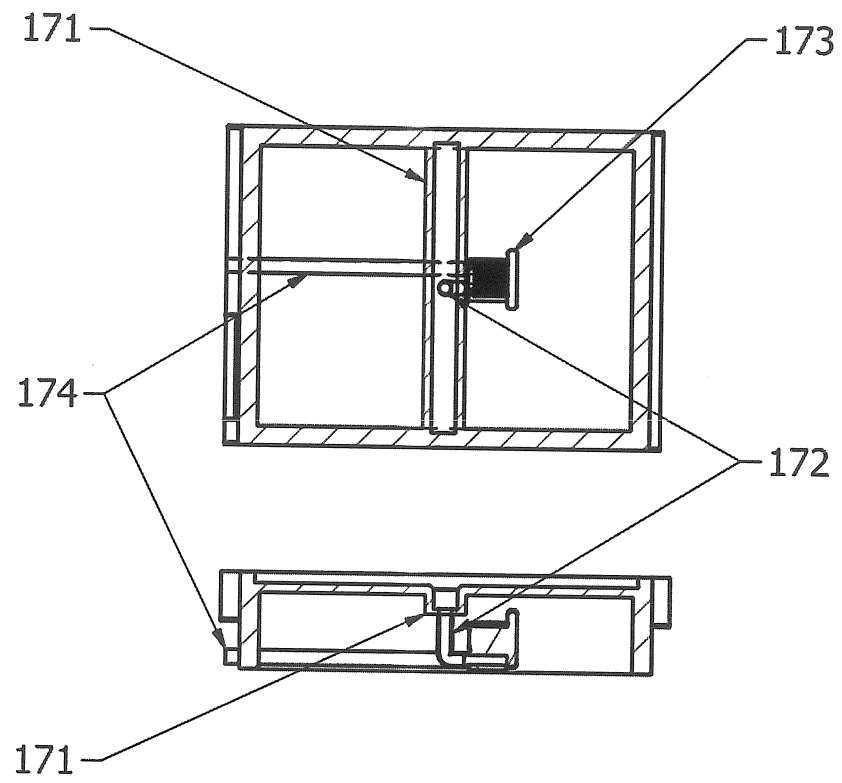
Hình 6



Hình 7



Hình 8



Hình 9