



(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)



1-0037322

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

(13) B

(21) 1-2020-04183

(22) 20/07/2020

(45) 25/10/2023 427

(43) 26/10/2020 391A1

(73) Nguyễn Quốc Sỹ (VN)

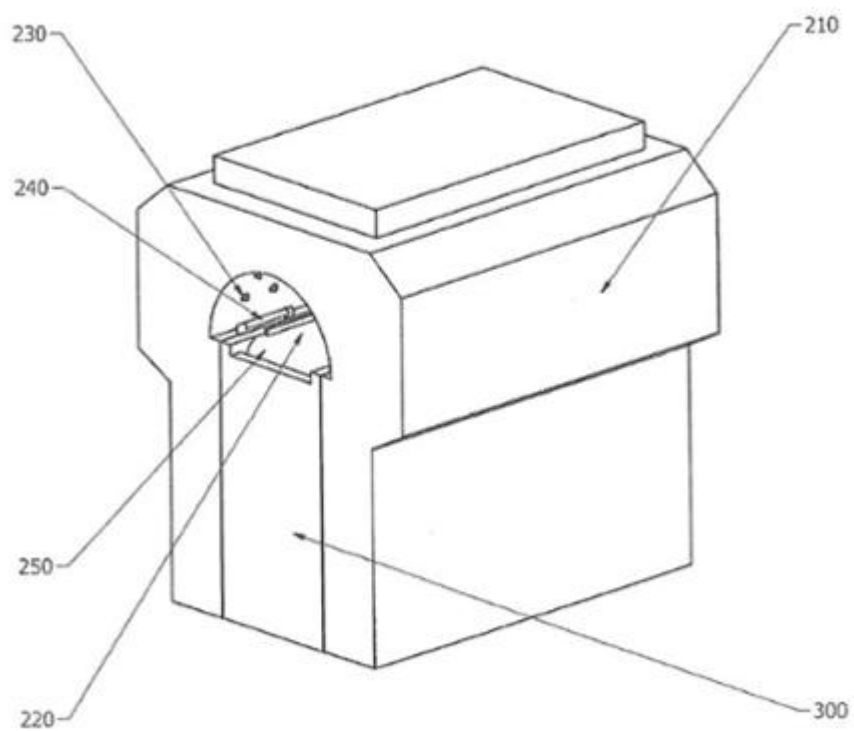
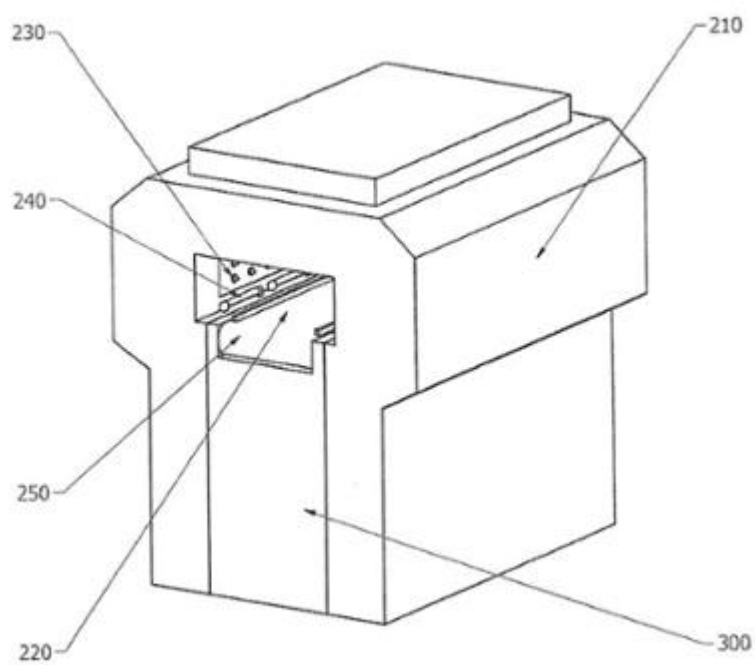
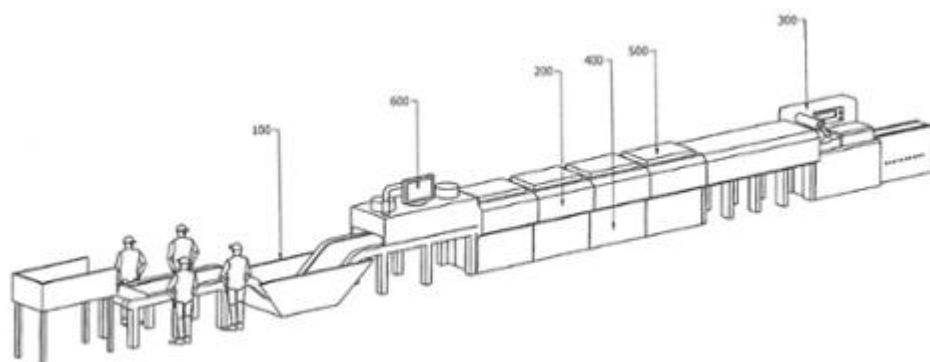
44A Tràng Thi, quận Hoàn Kiếm, thành phố Hà Nội

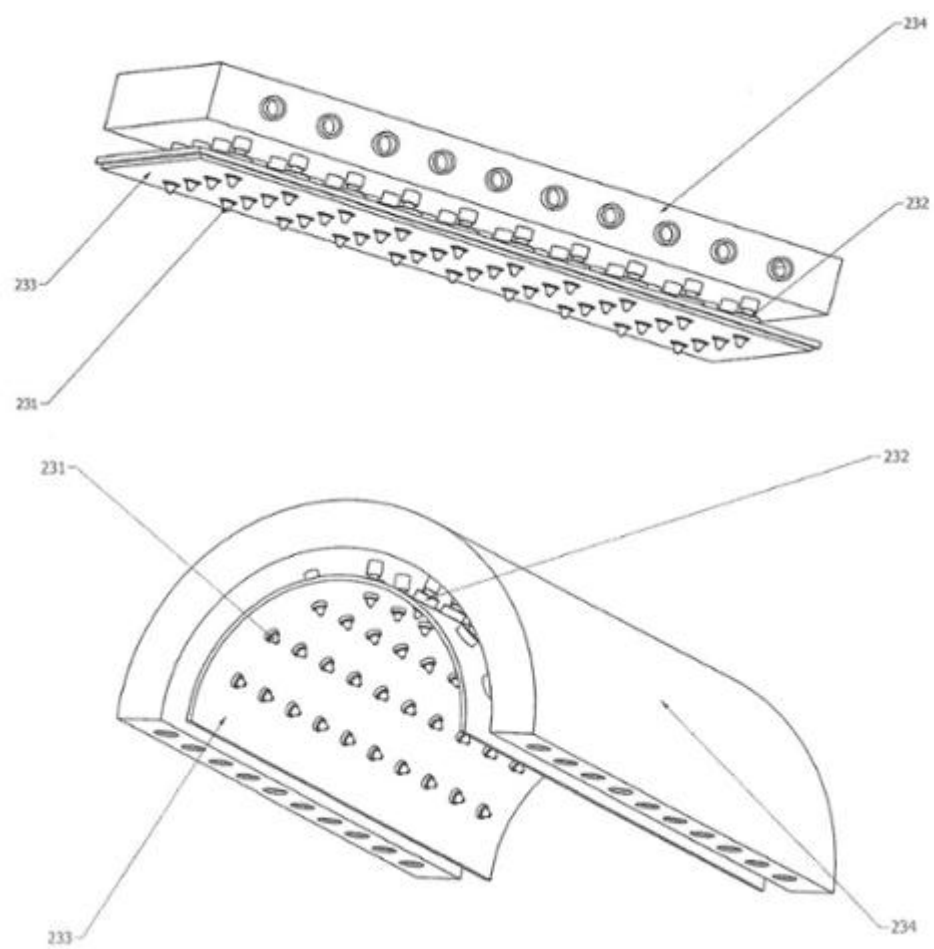
(72) Nguyễn Quốc Sỹ (VN); Nguyễn Thị Chính (VN); Nguyễn Nghĩa (VN); Nguyễn Trọng Bằng (VN); Nguyễn Thái Quốc Huy (VN); Bùi Công Trứ (VN); Phạm Ngọc Tân (VN); Nguyễn Thành Tâm (VN); Nguyễn Bá Chiến (VN).

(54) HỆ THỐNG DÂY CHUYỀN KHỬ KHUẨN BỀ MẶT CÔNG NGHỆ PLASMA
CHO XỬ LÝ VÀ BẢO QUẢN HOA QUẢ, THỰC PHẨM VÀ DƯỢC LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu với cơ chế khử khuẩn plasma tiên tiến, không phóng xạ, không hóa chất, không có ô nhiễm thứ cấp, hoàn toàn thân thiện với môi trường và an toàn cho con người.

Hệ thống dây chuyền có hai chế độ làm việc “tĩnh” và “động” với buồng xử lý plasma đặc biệt gồm các giàn điện cực cao thế, cao tần, sử dụng nước trộn không khí dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ môi trường, tạo dòng plasma lạnh, cung cấp đa dạng nguồn khí ion hoạt tính cao, các nguyên tử và phân tử kích hoạt có khả năng diệt khuẩn cao, ứng dụng tốt cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm và dược liệu.





Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma ứng dụng cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm và dược liệu, nhất là các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu ở vùng nhiệt đới có độ ẩm cao, hệ vi sinh vật đa dạng, thường xuyên bị nhiễm các loại vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các loại vi sinh vật khác.

Hệ thống dây chuyền khử khuẩn công nghệ plasma có cấu trúc đặc biệt, trong đó quan trọng nhất là buồng khử khuẩn có khả năng diệt virus, vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử trên bề mặt hoa quả, thực phẩm, dược liệu. Buồng khử khuẩn gồm hai cấu thành cơ bản: hệ thống các đầu phát plasma lạnh dùng không khí, tạo các dòng khí ion có tác dụng khử khuẩn, diệt nấm mốc, nấm men dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ thường và hệ thống băng chuyền.

Hệ thống các đầu phát plasma lạnh trong buồng khử khuẩn được thiết kế đặc biệt, dùng không khí, gồm các điện cực cao thế, cao tần sử dụng nước trộn không khí dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ môi trường tạo các dòng khí ion hoạt tính cao như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* , O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có khả năng diệt khuẩn cao.

Hệ thống dây chuyền khử khuẩn công nghệ plasma lạnh theo sáng chế có thể dùng cho xử lý, bảo quản nhiều loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu nhiễm vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các loại vi sinh vật khác. Đặc biệt là các loại hoa quả thực phẩm vùng nhiệt đới có giá trị cao như vải, dâu tây, nhãn, thanh long, xoài, bơ, măng cầu, chôm chôm, măng cụt v.v.

Yêu cầu cơ bản và cũng là ưu điểm quan trọng của dây chuyền công nghệ theo sáng chế là hiệu quả khử khuẩn cao, tuyệt đối an toàn cho hoa quả, thực phẩm, dược liệu và con người, cũng như không tạo ra ô nhiễm thứ cấp, giảm dư lượng các loại

thuốc bảo vệ thực vật trên bề mặt các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu với giá thành thấp so với các phương pháp xử lý khác bằng hóa chất, chiếu xạ, dùng tia cực tím UV, ozone O₃ v.v.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết bài toán xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu, hiện nay trên thế giới thường áp dụng các phương pháp khử khuẩn bề mặt như: cấp đông, làm lạnh; sử dụng hóa chất; chiếu xạ. Các nghiên cứu công nghệ plasma lạnh trong vòng 10 năm qua cho phép ứng dụng dòng plasma lạnh cho xử lý các sản phẩm nông sản, thực phẩm mặc dù còn mới và chưa ứng dụng plasma lạnh được cho khử khuẩn trên diện rộng.

Các phương pháp cấp đông, làm lạnh (ví dụ một số sáng chế tham khảo bao gồm: US20100083687, CN109769911, CN110326758, JP2019017276) thường được sử dụng để ức chế hoạt động một số nhóm nấm, vi sinh nhạy cảm với sự thay đổi nhiệt độ của môi trường như bào tử nấm men, *Sammonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* v.v. Phương pháp cấp đông, làm lạnh cho phép trong nhiều trường hợp xử lý nhiều loại vi sinh vật khác nhau có trên bề mặt của các loại nông sản, thực phẩm, dược liệu. Tuy nhiên, nhược điểm cơ bản của các phương pháp cấp đông, làm lạnh nói chung là làm thay đổi cấu trúc bề mặt, phá hủy tế bào, thay đổi thành phần huyết tương, các liên kết hóa học, phân hủy protein v.v., làm hỏng các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu không đáp ứng được nhu cầu bảo quản, giữ nguyên hương vị và màu sắc tự nhiên, độ ẩm, độ tươi của sản phẩm.

Phương pháp khử khuẩn bằng chiếu xạ thường được sử dụng trong xử lý bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu (ví dụ một số sáng chế tham khảo bao gồm: US10434208, US20190060505, KR1020170114678, WO2016081703). Cơ chế khử khuẩn của quá trình chiếu xạ là phá hủy các DNA của vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các loại vi sinh vật khác 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 vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các loại vi sinh vật khác.

Phương pháp chiếu xạ được sử dụng hiện nay cho khử khuẩn hoa quả, thực phẩm, dược liệu thường dùng tia gamma (^{60}Co , ^{90}Sr , ^{157}Ce) và tia cực tím UV. Phương pháp chiếu xạ khử khuẩn 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 (ví dụ một số sáng chế tham khảo bao gồm WO2016081703, WO2006015390, US10434208, US20190060505) 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.

Phương pháp sử dụng tia phóng xạ có khả năng xử lý triệt để các loại nấm và vi sinh vật trên bề mặt và bên trong nông sản, thực phẩm, dược liệu nhưng thường có công suất xử lý không lớn, giá thành cao, hiệu quả thấp. Ngoài ra, phương pháp phóng xạ khá nguy hiểm do có thể để lại dư lượng phóng xạ nguy hiểm đối với người tiêu dùng cũng như gây biến đổi chất lượng, mùi vị của thực phẩm.

Phương pháp sử dụng hóa chất là phương pháp tương đối phổ biến và đơn giản hiện nay do tính hiệu quả và nhanh chóng của chúng (ví dụ một số sáng chế tham khảo bao gồm: EP1937062, DK2391391, CN208611398, CN106963962, CN206391234, KR1019246200000, KR1019484420000). Các hóa chất như alcohol 60% - 70% (ethanol hoặc isopropanol); axit hypochlorous (HClO) trong môi trường axit của Cl và các hợp chất của Cl ; 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 v.v. được sử dụng nhằm mục đích khử khuẩn các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu. Tuy nhiên, các loại hóa chất này thường có nhược điểm cơ bản là làm biến dạng bề mặt, thay đổi cấu trúc và ảnh

hường tới tính chất cơ lý hóa của bề mặt; thường gây ô nhiễm và để lại hậu quả cho môi trường. Ngoài ra, đối với các loại nông sản thực phẩm, các loại hóa chất sử dụng như dung dịch axit formic, formol, nisin để lại dư lượng hóa chất trong nông sản, thực phẩm, dược liệu. Nhiều loại hóa chất gây hại cho sức khỏe và môi trường nếu dùng không đúng liều lượng, quy trình cũng như trong thời gian dài. Vì vậy, thực tế đòi hỏi hạn chế tối đa phương pháp khử khuẩn bề mặt bằng các loại hóa chất khác nhau, nhất là khử khuẩn và xử lý, bảo quản các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu khác nhau dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ thường.

Phương pháp khử khuẩn 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 trong vòng 10 năm qua. 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 trên bề mặt. 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 xử lý, bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu, nhất là ở vùng nhiệt đới, dễ nhiễm các loại vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các vi sinh vật khác.

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 hạt electron và ion (có khả năng làm trung hòa điện tích màng polymer bao bọc các loại vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử 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 polymer của các loại vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử dẫn tới thay đổi cấu trúc và chức năng cơ bản màng polymer, làm bất hoạt các loại vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử v.v.).

Tham khảo một số sáng chế ứng dụng công nghệ plasma lạnh trong xử lý và bảo quản các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu (ví dụ WO2019091972, CN109619362, KR1019734950000, KR1020190083116, CN108750192, KR1020180128577, CN107853538, CN207125267, US20170043895) có thể thấy rằng ưu điểm của công nghệ plasma bao gồm tác dụng khử khuẩn cao, không dùng

hóa chất, không phóng xạ, không gây ra ô nhiễm thứ cấp, thân thiện với môi trường, hoàn toàn an toàn cho hoa quả, thực phẩm, dược liệu và con người. Tuy nhiên, nhược điểm cơ bản của các dòng plasma trong các sáng chế này là tính trung hòa về điện tích. Các điện tích âm chỉ tồn tại trong phạm vi hẹp của dòng plasma và nhanh chóng bị trung hòa do các phản ứng tổng hợp điện tích xảy ra trên bề mặt của các dòng plasma, nơi mật độ các hạt điện tích giảm thiểu tới “0”. Do đó để giải quyết bài toán khử khuẩn trên diện rộng cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu theo sáng chế cần phải sử dụng các đầu phát plasma lạnh cải tiến có thiết kế đặc biệt, cho phép cung cấp một lượng lớn khí ion tồn tại bên ngoài dòng plasma.

Tương tự như các phương pháp khử khuẩn bằng khí, phương pháp khử khuẩn bằng dòng khí ion từ các đầu phát plasma lạnh cho phép xử lý khuẩn hiệu quả trên các loại bề mặt rộng, phức tạp, các bề mặt xốp, các bề mặt rỗ, các bề mặt có độ thấm thấu cao, có huyết tương, các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu có cấu trúc phân tử bề mặt phức tạp v.v. Phương pháp khử khuẩn dùng plasma lạnh không những cung cấp các loại khí ion cần thiết cho nhiệm vụ khử khuẩn mà đồng thời còn giúp giữ nguyên cấu trúc bề mặt của hoa quả, thực phẩm, dược liệu, giữ nguyên hương vị, độ ẩm, độ tươi sống trên bề mặt của các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu.

Trên cơ sở các sáng chế về đầu plasma, thiết bị phát plasma sử dụng nguồn plasma cao thế, cao tần, buồng khử khuẩn plasma v.v. từ các đơn đã đăng ký sáng chế (1-2020-00131 – Thiết bị xử lý nông sản thực phẩm công nghệ plasma; 1-2020-02027 – Hệ thống thử nghiệm khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma; 1-2020-01992 – Hệ thống buồng khử khuẩn công nghệ plasma chống lây nhiễm chéo và diệt virus), nhóm tác giả theo sáng chế đã nghiên cứu và đưa ra giải pháp mới về ứng dụng tính năng đặc điểm của dòng plasma lạnh sử dụng không khí trộn nước cho dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma cho xử lý và bảo quản các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu với cách tiếp cận hoàn toàn mới sử dụng các loại khí ion có hoạt tính cao OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* , O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x hiệu quả trong khử khuẩn trên bề mặt và trong không khí dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, đồng thời không có các hạn chế và tác dụng phụ so với các phương

pháp thông thường khác, không ảnh hưởng tới bề mặt hoa quả, thực phẩm, dược liệu, không độc hại cho người và môi trường.

Hệ thống các đầu phát plasma lạnh phóng điện trong hỗn hợp không khí-nước không chỉ phân tách các phân tử nước mà còn cung cấp các khí ion cho các cơ chế khử khuẩn, diệt nấm mốc, nấm men, bào tử và vi sinh vật trên bề mặt hoa quả, thực phẩm, dược liệu. Với cách tiếp cận mới cũng như sử dụng hiệu quả các đầu phát plasma cho cung cấp khí ion, hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma có thể ứng dụng để khử khuẩn ở điều kiện áp suất khí quyển và nhiệt độ thường. Hệ thống dây chuyền này có chi phí đầu tư và vận hành thấp so với các phương pháp khác, công suất xử lý cao, thời gian ngắn, hiệu quả cao, không dùng hóa chất, không phóng xạ, không gây ô nhiễm thứ cấp, thân thiện với môi trường, hoàn toàn an toàn cho hoa quả, thực phẩm, dược liệu và con người.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bản chất kỹ thuật của sáng chế là sử dụng các đầu phát plasma lạnh trong không khí dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ thường để cung cấp một lượng lớn khí ion có hoạt tính cao như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* , O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có thể sử dụng hiệu quả cho khử khuẩn và diệt các loại nấm mốc, nấm men, bào tử và các vi sinh vật khác.

Sáng chế đề cập đến các bộ phận chính của dây chuyền khử khuẩn công nghệ plasma dùng cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu bao gồm: hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào; hệ thống buồng khử khuẩn plasma; hệ thống đóng gói tự động; các hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước; các hệ thống cảm biến và đo lường, hệ thống điều khiển. Hệ thống có thể làm việc ở hai chế độ “tĩnh” (tương đương buồng khử khuẩn) và “động” (dùng hệ thống băng chuyền nhằm đạt công suất công nghiệp cho xử lý hoa quả, thực phẩm, dược liệu).

Hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào bao gồm hệ thống tiếp nhận đầu vào; hệ thống phân loại sơ bộ; hệ thống xử lý bằng phương pháp hóa sinh; hệ thống khí lạnh làm khô bề mặt.

Khía cạnh tiếp theo của sáng chế mô tả chi tiết cấu tạo của hệ thống buồng khử khuẩn plasma gồm các bộ phận cơ bản sau: thành buồng khử khuẩn; khoang khử khuẩn; hệ thống đầu phát plasma; hệ thống đèn tia cực tím UV; hệ thống băng chuyền và màn chắn.

Thành buồng khử khuẩn được thiết kế gồm vỏ thành buồng và bộ khung giá đỡ. Thành buồng khử khuẩn được thiết kế có các rãnh theo chiều dọc và chốt điều khiển nhằm mục đích điều chỉnh chiều cao của khoang khử khuẩn từ 10 cm – 80 cm giúp tối ưu quá trình khử khuẩn trên các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu với kích thước, hình dạng khác nhau. Khoang khử khuẩn được thiết kế theo hai hình dạng riêng biệt bao gồm dạng hình hộp chữ nhật và dạng vòm cung, nhằm mục đích xử lý các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu khác nhau. Khoang khử khuẩn được thiết kế có chiều cao thay đổi từ 10 cm – 80 cm và chiều rộng từ 30 cm – 150 cm đảm bảo cung cấp lượng khí ion đủ lớn để có thể tiêu diệt các vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và một số loại vi sinh vật khác có trên bề mặt hoa quả, thực phẩm, dược liệu.

Hệ thống đầu phát plasma bao gồm các cụm đầu phát plasma được lắp đặt tại các vị trí phù hợp ở mặt trên và hai mặt bên của buồng khử khuẩn. Cấu trúc chung của hệ thống đầu phát plasma bao gồm: đầu phát plasma; bộ gá đầu phát plasma; bảng gá đầu phát plasma.

Đầu phát plasma là bộ phận quan trọng, công nghệ lõi của thiết bị được thiết kế đặc biệt dựa trên nguyên lý phóng điện trong hỗn hợp không khí-nước ở tần số từ hàng chục kHz tới hàng trăm kHz tại áp suất khí quyển và nhiệt độ môi trường, giúp phân tách các phân tử hỗn hợp hơi nước, không khí cung cấp 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^* , O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có hiệu quả cho khử khuẩn, diệt các loại nấm mốc, nấm men, bào tử và một số loại vi sinh vật khác. Bộ gá đầu phát plasma có chức năng giữ cố định đầu phát plasma trên bảng gá đầu phát plasma. Hệ thống đèn UV được bố trí xen kẽ giữa các đầu phát plasma giúp tăng hiệu quả diệt khuẩn. Hệ thống băng chuyền có bề rộng từ 30 cm – 150 cm tùy thuộc vào công suất của dây chuyền và hình dạng, kích thước của hoa quả, thực phẩm, dược liệu. Hệ thống màn chắn bằng nhựa được lắp đặt tại vị trí đầu vào và đầu

ra của buồng khử khuẩn plasma tạo thành buồng kín, giúp tránh thất thoát lượng khí ion ra bên ngoài.

Hệ thống đóng gói tự động gồm các dây chuyền đóng gói bao bì, nhãn mác tự động được tích hợp tại đầu ra hệ thống buồng khử khuẩn nhằm mục đích đóng gói hoa quả, thực phẩm, dược liệu đã qua xử lý. Các hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước có chức năng cung cấp và phân phối điện, nước và khí cho toàn bộ hệ thống. Hệ thống cảm biến và đo lường được lắp đặt tại các vị trí khác nhau trên toàn bộ dây chuyền và truyền thông tin đến hệ thống điều khiển bố trí tại đầu vào hệ thống buồng khử khuẩn để 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 sơ đồ hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma

Hình 2 thể hiện cấu tạo chung của hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào

Hình 3 thể hiện cấu tạo chung của hệ thống buồng khử khuẩn plasma

Hình 4 thể hiện cấu tạo chi tiết của hệ thống buồng khử khuẩn plasma có khoang khử khuẩn hình hộp chữ nhật

Hình 5 thể hiện cấu tạo chi tiết của hệ thống buồng khử khuẩn plasma có khoang khử khuẩn hình vòm cung

Hình 6 thể hiện bảng giá đầu phát plasma trong khoang khử khuẩn hình hộp chữ nhật

Hình 7 thể hiện bảng giá đầu phát plasma trong khoang khử khuẩn hình vòm cung

Mô tả chi tiết sáng chế

Sơ đồ tổng thể hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma cho xử lý và bảo quản nông sản, thực phẩm, dược liệu theo sáng chế được mô tả qua Hình 1 bao gồm: hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào 100; hệ thống buồng khử khuẩn plasma 200; hệ thống đóng gói tự động 300; hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước

400; hệ thống cảm biến và đo lường 500; hệ thống điều khiển 600. Hệ thống có thể làm việc ở hai chế độ “tĩnh” (tương đương buồng khử khuẩn theo sáng chế 1-2020-00131 – Thiết bị xử lý nông sản thực phẩm công nghệ plasma) và “động” (dùng hệ thống băng chuyền nhằm đạt công suất công nghiệp cho xử lý hoa quả, thực phẩm, dược liệu).

Các bộ phận của hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào 100 và buồng khử khuẩn plasma 200 được thể hiện từ Hình 2 đến Hình 7. Trong đó để tiện theo dõi, các số chỉ dẫn của từng bộ phận trong hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào 100 được bắt đầu bằng chữ số 10, ví dụ 110, 120 v.v. Tương tự, các hệ thống trong buồng khử khuẩn plasma 200 được bắt đầu bằng chữ số 20, ví dụ như 210, 220 v.v.; các thành phần trong các hệ thống của buồng khử khuẩn plasma 200 được ký hiệu bằng chữ số 1, ví dụ 231, 232, 233 v.v.

Hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào 100 được thể hiện trong Hình 2 bao gồm hệ thống tiếp nhận đầu vào 110; hệ thống phân loại sơ bộ 120; hệ thống xử lý bằng phương pháp hóa sinh 130; hệ thống khí lạnh làm khô bề mặt 140. Hệ thống phân loại sơ bộ 120 gồm các dây chuyền tự động được sử dụng để phân loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu theo kích thước, màu sắc, trọng lượng và loại bỏ các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu bị hư thối, dập nát. Hệ thống xử lý bằng phương pháp hóa sinh 130 sử dụng nước, nước muối 5% hoặc một số hóa chất không độc hại khác nhằm mục đích làm sạch các loại chất bẩn bám dính trên các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu, đồng thời giúp tăng thời gian bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu. Sau quá trình xử lý hóa sinh, hoa quả thực phẩm, dược liệu được đưa qua hệ thống khí lạnh làm khô bề mặt 140 giúp đảm bảo hoa quả, thực phẩm, dược liệu được làm khô trước khi đưa vào buồng khử khuẩn plasma 200.

Hệ thống buồng khử khuẩn plasma 200 mô tả qua Hình 3 được thiết kế theo dạng các mô đun tích hợp nhằm mục đích tăng công suất xử lý và tối ưu hóa theo năng suất, sản lượng của sản phẩm. Ngoài ra, việc thiết kế theo dạng mô đun còn giúp cho quá trình tháo lắp, sửa chữa, thay thế được diễn ra nhanh chóng, ít ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của dây chuyền. Hệ thống buồng khử khuẩn plasma

200 theo sáng chế gồm các bộ phận cơ bản sau: thành buồng khử khuẩn 210; khoang khử khuẩn 220; hệ thống đầu phát plasma 230; hệ thống đèn tia cực tím UV 240; hệ thống băng chuyền và màn chắn 250.

Thành buồng khử khuẩn 210 được thiết kế gồm vỏ thành buồng và bộ khung giá đỡ. Thành buồng khử khuẩn 210 được thiết kế có rãnh theo chiều dọc và chốt điều khiển nhằm mục đích điều chỉnh chiều cao của khoang khử khuẩn 220 từ 10 cm – 80 cm giúp tối ưu quá trình khử khuẩn trên các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu với kích thước, hình dạng khác nhau.

Hình dạng của khoang khử khuẩn 220 được mô tả chi tiết qua Hình 4 và Hình 5. Khoang khử khuẩn 220 được thiết kế theo hai hình dạng riêng biệt bao gồm dạng hình hộp chữ nhật và dạng vòm cung nhằm mục đích xử lý các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu khác nhau. Khoang khử khuẩn 220 được thiết kế có chiều cao thay đổi từ 10 cm – 80 cm và chiều rộng từ 30 cm – 150 cm đảm bảo cung cấp lượng khí ion đủ lớn để có thể tiêu diệt các vi khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và một số loại vi sinh vật khác có trên bề mặt hoa quả, thực phẩm, dược liệu.

Hệ thống đầu phát plasma 230 bao gồm các cụm đầu phát plasma được lắp đặt tại các vị trí phù hợp ở mặt trên và hai mặt bên của buồng khử khuẩn 200. Cấu trúc chung của hệ thống đầu phát plasma 230 được mô tả tại Hình 6 bao gồm: đầu phát plasma 231; bộ gá đầu phát plasma 232; bảng gá đầu phát plasma 233, hệ thống phân phối điện, khí, nước 234.

Đầu phát plasma 231 là bộ phận quan trọng, công nghệ lõi của thiết bị được thiết kế đặc biệt dựa trên nguyên lý phóng điện trong hỗn hợp không khí-nước ở tần số từ hàng chục kHz tới hàng trăm kHz tại áp suất khí quyển và nhiệt độ môi trường, giúp phân tách các phân tử hỗn hợp hơi nước, không khí cung cấp 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^* , O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x có thể sử dụng hiệu quả cho các cơ chế khử khuẩn, diệt các loại nấm mốc, nấm men, bào tử và một số loại vi sinh vật khác. Bộ gá đầu phát plasma 232 có chức năng giữ cố định đầu phát plasma 231 trên bảng gá đầu phát plasma 233.

Để thuận lợi cho việc tháo lắp cũng như sửa chữa, thay thế, hệ thống đầu phát plasma 230 bao gồm các đầu phát plasma 231 được lắp cố định lên các bảng gá đầu phát plasma 233. Bảng gá các đầu phát plasma 233 cho buồng khử khuẩn được mô tả qua hình 6 và hình 7 dạng hình hộp chữ nhật và hình vòm cung thiết kế đặc biệt và có cấu tạo khác nhau để có thể gá lên thành buồng khử khuẩn 210. Các đầu phát plasma 231 được lắp đặt và phân bố với mật độ và số lượng tại mặt trên nhiều hơn so với hai bên thành buồng khử khuẩn nhằm mục đích tối ưu quá trình diệt khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các loại vi sinh vật khác. Các đầu phát plasma 231 nằm tại mặt trên buồng khử khuẩn có tác dụng tạo ra lượng khí ion chính cho quá trình diệt khuẩn, trong khi các đầu phát plasma 231 nằm tại vị trí hai mặt bên buồng khử khuẩn có tác dụng bổ sung lượng khí ion cần thiết cho quá trình khử khuẩn. Hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước 400 nằm bên dưới hệ thống buồng khử khuẩn plasma 230 thông qua hệ thống phân phối điện, khí, nước 234 cung cấp các nguồn điện áp cao áp, cao tần và hỗn hợp không khí-nước đến các đầu phát plasma 230.

Hệ thống đèn tia cực tím UV 240 được bố trí xen kẽ giữa các đầu phát plasma 231 giúp tăng hiệu quả diệt khuẩn. Hệ thống băng chuyền và màn chắn 250 có bề rộng từ 30 cm – 150 cm tùy thuộc vào công suất của dây chuyền và hình dạng, kích thước của hoa quả, thực phẩm, dược liệu. Hệ thống băng chuyền và màn chắn 250 được thiết kế gồm các con lăn, bộ truyền động, hệ thống khung và mặt băng tải và gờ chắn hai bên thành để giúp cho hoa quả, thực phẩm, dược liệu không bị dịch chuyển ra khỏi băng chuyền. Màn chắn bằng nhựa được lắp đặt tại vị trí đầu vào và đầu ra của hệ thống buồng khử khuẩn plasma 200 tạo thành buồng kín, giúp tránh thất thoát lượng khí ion ra bên ngoài.

Hệ thống đóng gói tự động 300 gồm các dây chuyền đóng gói bao bì, nhãn mác tự động được tích hợp tại đầu ra hệ thống buồng khử khuẩn 200 nhằm mục đích đóng gói hoa quả, trái cây đã qua xử lý. Các hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước 400 có chức năng cung cấp và phân phối điện, nước và khí cho toàn bộ hệ thống phân loại và sơ chế 100, hệ thống buồng khử khuẩn plasma 200, hệ thống đóng gói tự động 300, các hệ thống cảm biến và đo lường 500 và hệ thống điều khiển 600. Hệ thống

cảm biến và đo lường 500 được lắp đặt tại các vị trí khác nhau trên toàn bộ dây chuyền và truyền thông tin đến hệ thống điều khiển 600 bố trí tại đầu vào hệ thống buồng khử khuẩn 200 để 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

Nhiệm vụ khử khuẩn cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm, dược liệu rất quan trọng cho nông nghiệp, thực phẩm, giúp giải quyết đầu ra cho xuất khẩu nông sản thực phẩm, tiết kiệm lương thực, thực phẩm, giảm thiểu số lượng thực phẩm hư hỏng, tiết kiệm chi phí cho xã hội, đảm bảo tích trữ đủ lương thực, thực phẩm, giúp ổn định sản xuất nông nghiệp và đóng góp cho tăng trưởng kinh tế. Đồng thời đảm bảo an toàn thực phẩm, bảo vệ sức khỏe và tính mạng của con người.

Hệ thống dây chuyền được dùng để xử lý và bảo quản một số loại hoa quả, thực phẩm như vải, dâu tây, nhãn, thanh long, xoài, bơ, măng cầu, chôm chôm, măng cụt, v.v. với cơ chế khử khuẩn plasma tiên tiến, không phóng xạ, không hóa chất, không gây ô nhiễm thứ cấp, thân thiện với môi trường, hoàn toàn an toàn cho hoa quả, thực phẩm, dược liệu và con người. 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.

- 100. Hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào
- 110. Hệ thống tiếp nhận đầu vào
- 120. Hệ thống phân loại sơ bộ
- 130. Hệ thống xử lý bằng phương pháp hóa sinh
- 140. Hệ thống khí lạnh làm khô bề mặt
- 200. Hệ thống buồng khử khuẩn plasma
- 210. Thành buồng khử khuẩn
- 220. Khoang khử khuẩn
- 230. Hệ thống đầu phát plasma
- 231. Đầu phát plasma
- 232. Bộ giá đầu phát plasma

- 233. Bảng giá đầu phát plasma
- 234. Hệ thống phân phối điện, khí, nước
- 240. Hệ thống đèn tia cực tím UV
- 250. Hệ thống băng chuyền và màn chắn
- 300. Hệ thống đóng gói tự động
- 400. Hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước
- 500. Hệ thống cảm biến và đo lường
- 600. Hệ thống điều khiển

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm và dược liệu:

– gồm hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào (100); hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200); hệ thống đóng gói tự động (300); hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước (400); hệ thống cảm biến và đo lường (500); hệ thống điều khiển (600);

– hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào (100) bao gồm hệ thống tiếp nhận đầu vào (110); hệ thống phân loại sơ bộ (120); hệ thống xử lý bằng phương pháp hóa sinh (130); hệ thống khí lạnh làm khô bề mặt (140); hệ thống phân loại sơ bộ (120) gồm các dây chuyền tự động được sử dụng để phân loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu và loại bỏ các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu bị hư thối, dập nát; hệ thống xử lý bằng phương pháp hóa sinh (130) sử dụng nước, nước muối 5% nhằm mục đích làm sạch các loại chất bẩn bám dính trên các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu; sau quá trình xử lý hóa sinh, hoa quả thực phẩm được đưa qua hệ thống khí lạnh làm khô bề mặt (140) giúp hoa quả, thực phẩm, dược liệu được làm khô trước khi đưa vào hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200);

– hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200) gồm các bộ phận cơ bản sau: thành buồng khử khuẩn (210); khoang khử khuẩn (220); hệ thống đầu phát plasma (230); hệ thống đèn tia cực tím UV (240); hệ thống băng chuyền và màn chắn (250); để thuận tiện cho việc tháo lắp cũng như sửa chữa, thay thế, hệ thống đầu phát plasma (230) bao gồm các đầu phát plasma (231) được lắp cố định lên các bảng giá đầu phát plasma (233);

– thành buồng khử khuẩn (210) được thiết kế gồm vỏ thành buồng và bộ khung giá đỡ; thành buồng khử khuẩn (210) được thiết kế có rãnh theo chiều dọc và chốt điều khiển nhằm mục đích điều chỉnh chiều cao của khoang khử khuẩn (220) từ 10 cm – 80 cm;

– hệ thống đóng gói tự động (300) gồm các dây chuyền đóng gói bao bì, nhãn mác tự động được tích hợp tại đầu ra hệ thống buồng khử khuẩn (200) nhằm mục đích đóng gói hoa quả, trái cây đã qua xử lý; các hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước (400) có chức năng cung cấp và phân phối điện, nước và khí cho toàn bộ hệ thống phân loại và sơ chế đầu vào (100), hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200), hệ thống đóng gói tự động (300), các hệ thống cảm biến và đo lường (500) và hệ thống điều khiển (600); hệ thống cảm biến và đo

lường (500) được lắp đặt tại các vị trí khác nhau trên toàn bộ dây chuyền và truyền thông tin đến hệ thống điều khiển (600) bố trí tại đầu vào hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200) để 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;

- hệ thống đèn tia cực tím UV (240) được bố trí xen kẽ giữa các đầu phát plasma (231) giúp tăng hiệu quả diệt khuẩn; hệ thống băng chuyền và màn chắn (250) có bề rộng từ 30 cm – 150 cm; hệ thống băng chuyền và màn chắn (250) được thiết kế gồm các con lăn, bộ truyền động, hệ thống khung và mặt băng tải và gờ chắn hai bên thành; màn chắn bằng nhựa được lắp đặt tại vị trí đầu vào và đầu ra của hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200) tạo thành buồng kín, giúp tránh thất thoát lượng khí ion ra bên ngoài;

khác biệt ở chỗ:

- chế độ hoạt động của hệ thống dây chuyền khử khuẩn là chế độ “động” (dùng hệ thống băng chuyền nhằm đạt công suất công nghiệp cho xử lý hoa quả, thực phẩm, dược liệu);

- hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200) được thiết kế theo dạng các mô đun nhằm mục đích tăng công suất xử lý và giúp cho quá trình tháo lắp, sửa chữa, thay thế được diễn ra nhanh chóng, ít ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của dây chuyền;

- khoang khử khuẩn (220) được thiết kế theo hình dạng vòm cung nhằm mục đích xử lý các loại hoa quả, thực phẩm, dược liệu; khoang khử khuẩn (220) được thiết kế có chiều cao thay đổi từ 10 cm – 80 cm và chiều rộng từ 30 cm – 150 cm;

- cấu trúc của hệ thống đầu phát plasma (230) bao gồm: đầu phát plasma (231); bộ giá đầu phát plasma (232); bảng giá đầu phát plasma (233); hệ thống phân phối điện, khí, nước (234); hệ thống đầu phát plasma (230) bao gồm các cụm đầu phát plasma được lắp đặt tại các vị trí ở mặt trên và hai mặt bên của hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200);

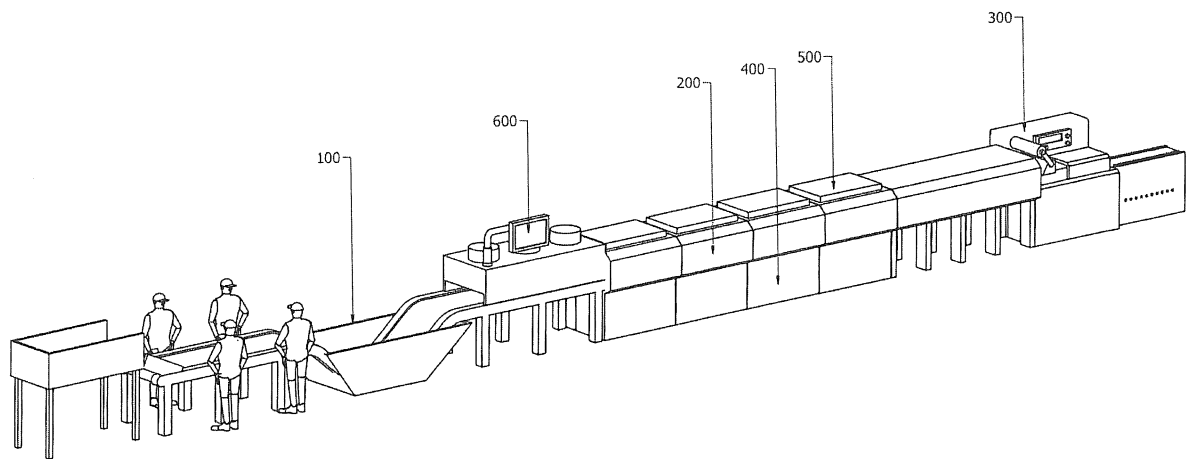
- đầu phát plasma (231) là bộ phận có công nghệ lõi của thiết bị được thiết kế dựa trên nguyên lý phóng điện trong hỗn hợp không khí-nước ở tần số từ hàng chục kHz tới hàng trăm kHz tại áp suất khí quyển và nhiệt độ môi trường, giúp phân tách các phân tử hỗn hợp hơi nước, không khí cung cấp các hạt điện tích và khí ion hoạt tính cao như OH^- , O^- , O_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O , O^* , O_2 , O_2^* , O_3 , O_3^* , NO_x sử dụng cho khử khuẩn, diệt các

loại nấm mốc, nấm men, bào tử và một số loại vi sinh vật khác; bộ gá đầu phát plasma (232) có chức năng giữ cố định đầu phát plasma (231) trên bảng gá đầu phát plasma (233);

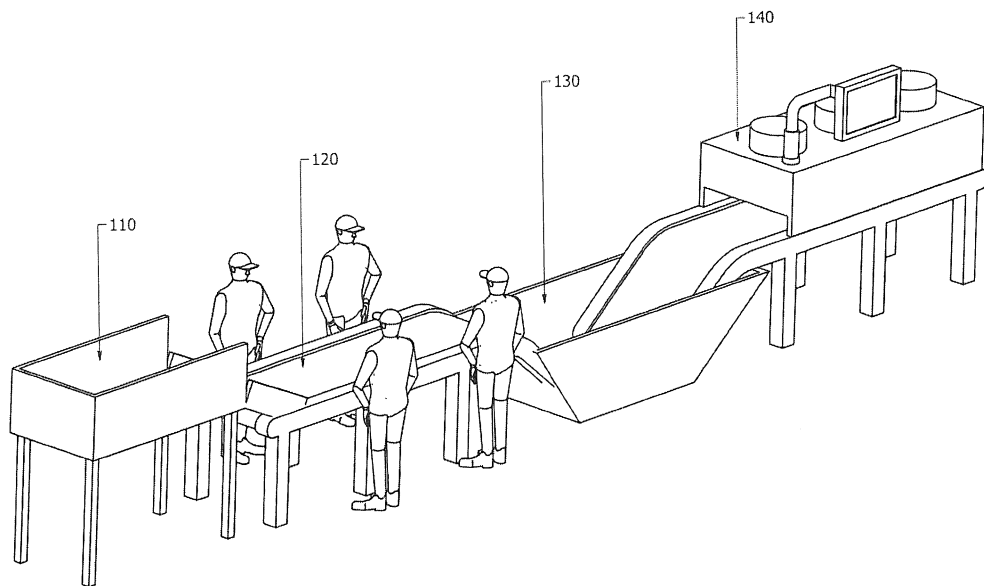
– bảng gá các đầu phát plasma (233) cho buồng khử khuẩn dạng hình vòm cung có thể gá lên thành buồng khử khuẩn (210);

– các đầu phát plasma (231) được lắp đặt và phân bố với mật độ và số lượng tại mặt trên nhiều hơn so với hai bên thành buồng khử khuẩn nhằm tăng hiệu quả quá trình diệt khuẩn, nấm mốc, nấm men, bào tử và các loại vi sinh vật khác; các đầu phát plasma (231) nằm tại mặt trên buồng khử khuẩn có tác dụng tạo ra lượng khí ion chính cho quá trình diệt khuẩn, trong khi các đầu phát plasma (231) nằm tại vị trí hai mặt bên buồng khử khuẩn có tác dụng bổ sung lượng khí ion cần thiết cho quá trình khử khuẩn;

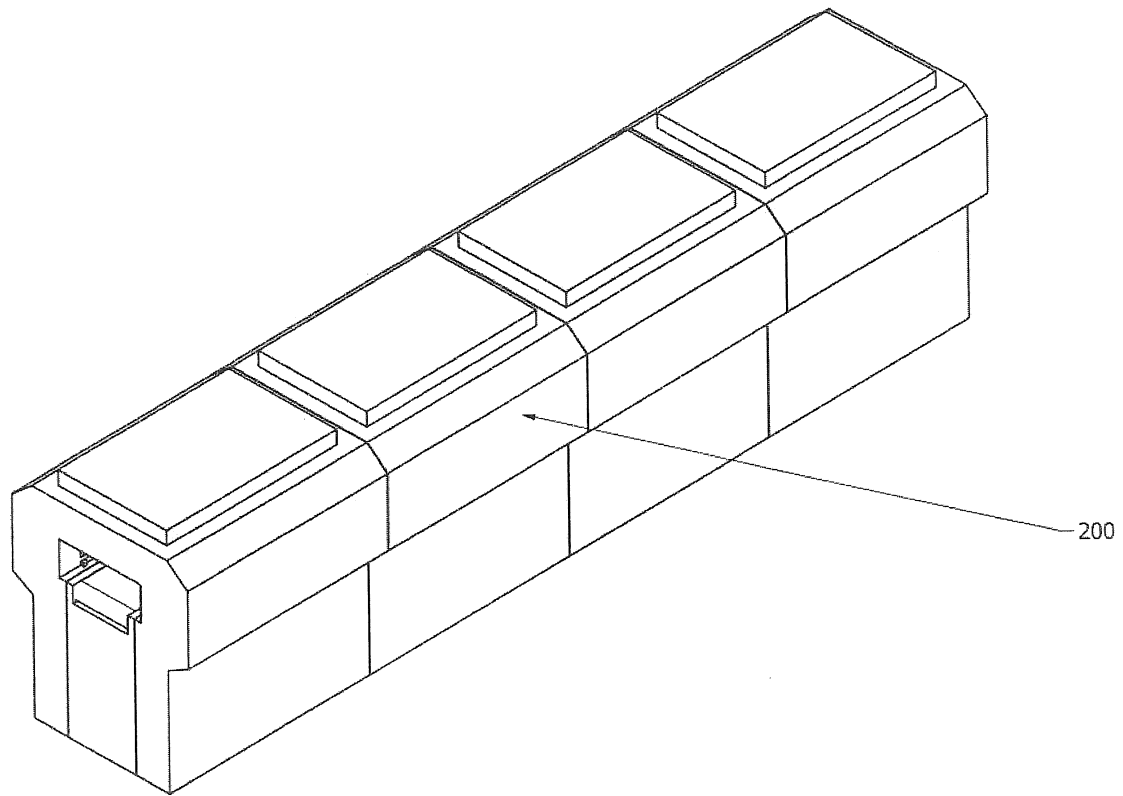
– hệ thống cấp điện, cấp khí, cấp nước (400) nằm bên dưới hệ thống buồng khử khuẩn plasma (200) thông qua hệ thống phân phối điện, khí, nước (234) cung cấp các nguồn điện áp cao áp, cao tần và hỗn hợp không khí-nước đến các đầu phát plasma (231).



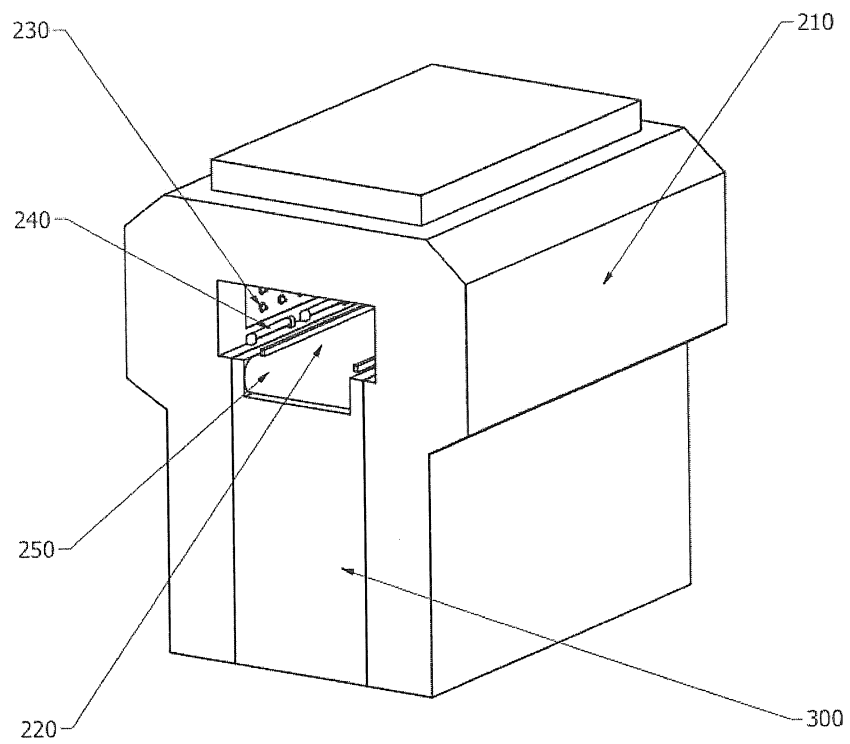
Hình 1



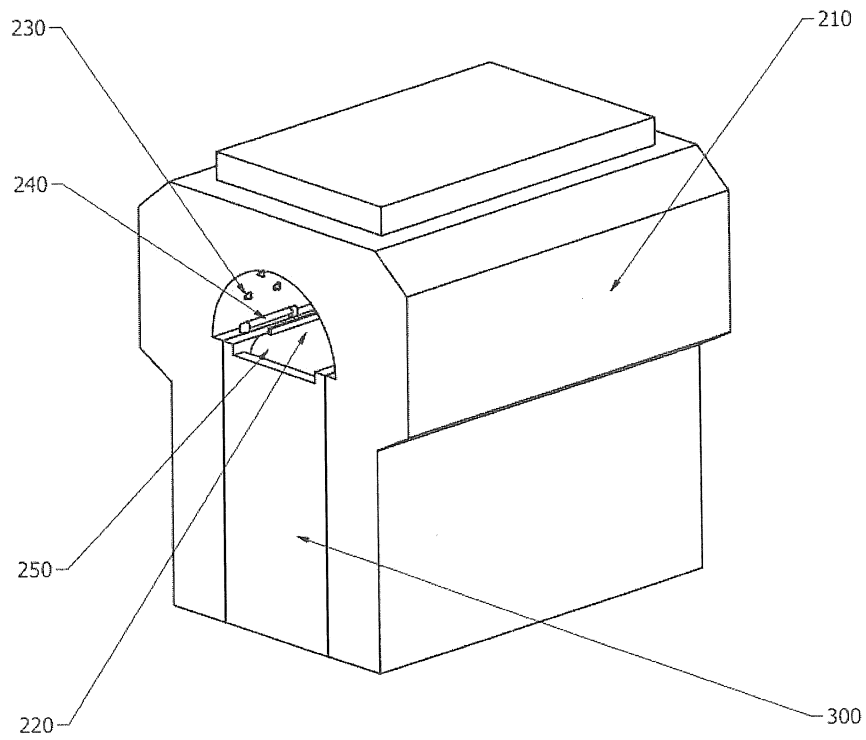
Hình 2



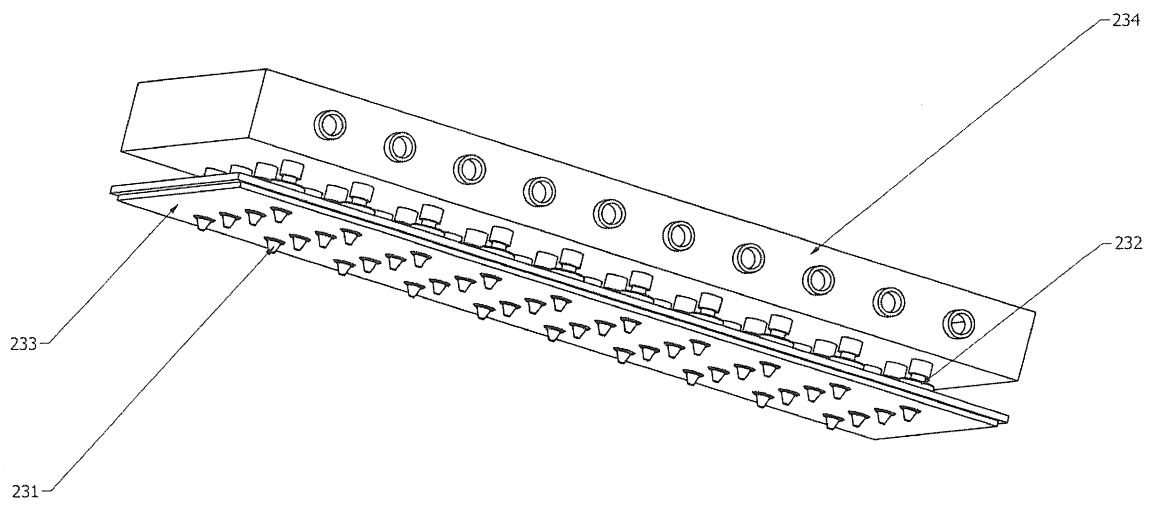
Hình 3



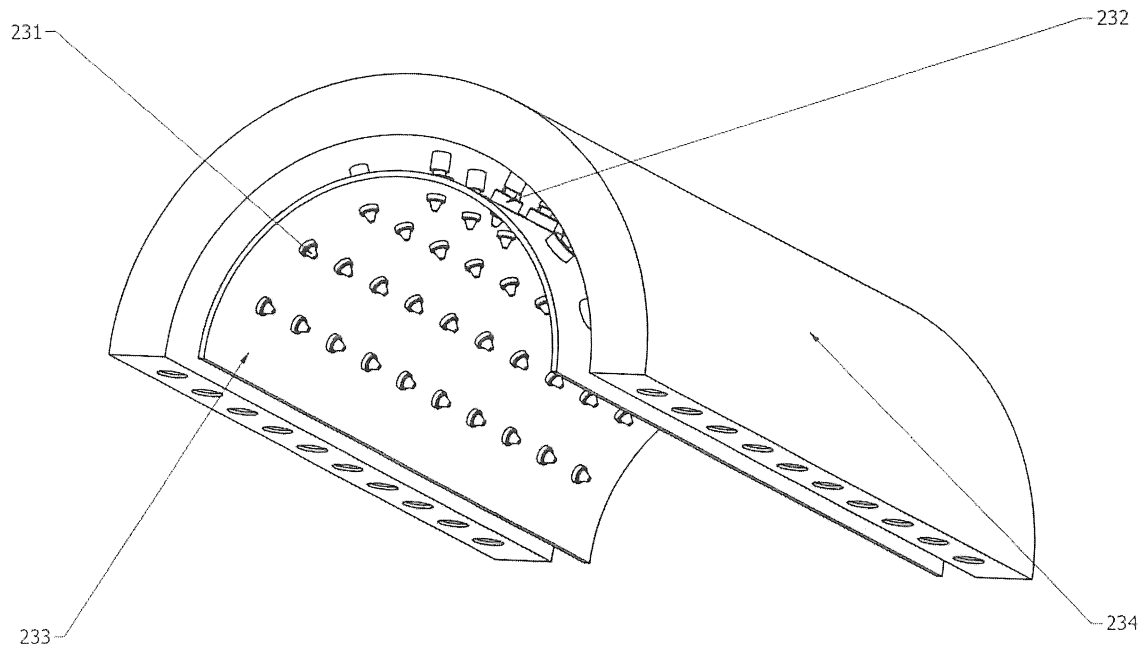
Hình 4



Hình 5



Hình 6



Hình 7