



(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)



1-0037910

(51)^{2020.01} H05H 1/00; A61C 17/00; A61N 1/06

(13) B

(21) 1-2020-06308

(22) 30/10/2020

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/01/2021 394

(73) Nguyễn Quốc Sỹ (VN)

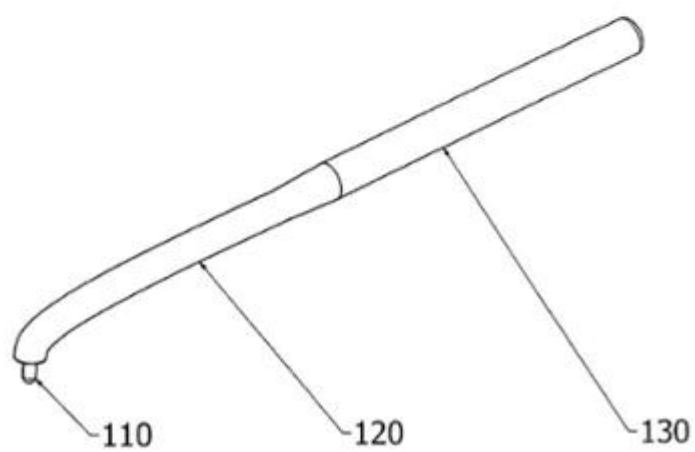
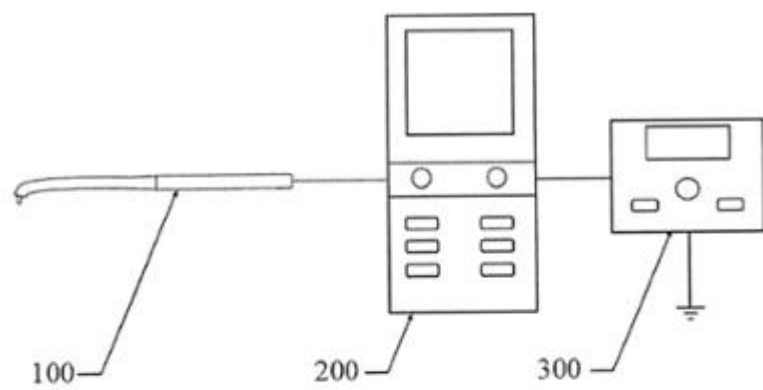
44a, Tràng Thi, Hoàn Kiếm, Hà Nội

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

(54) HỆ THỐNG PLASMA ỨNG DỤNG TRONG ĐIỀU TRỊ KHOANG MIỆNG, NHA KHOA VÀ THẨM MỸ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống plasma y tế, sử dụng nguồn cao thế, cao tần, tạo dòng plasma lạnh tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, ứng dụng tốt cho khử khuẩn, khử nấm và điều trị vết thương trong khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ.

Hệ thống cung cấp đa dạng nguồn các hạt điện tích, electron và khí ion hoạt tính cao như O^- , O_2^- , OH^- , NO_x^- , N_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O^* , O_2^* , O_3^* , OH^* , HOO^* , NO_x^* , với mật độ lớn và tia cực tím UV có khả năng khử khuẩn cao, tăng sinh tế bào, không có tác dụng phụ, không sử dụng hóa chất, tuyệt đối an toàn cho người. Hệ thống có cấu trúc gọn nhẹ, tích hợp camera, đèn chiếu sáng, các sợi cáp quang, hệ thống điều khiển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ. Trong đó sáng chế đề cập cụ thể đến hệ thống điện cực phóng điện rào cản điện môi DBD (Dielectric Barrier Discharge) sử dụng nguồn điện cao thế $U = 6 - 20$ kV, cao tần $f = 10 - 50$ kHz, phát tia plasma lạnh tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, ứng dụng cho khử khuẩn, khử nấm và các nhiệm vụ khác trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ. Nhiệt độ các hạt nguyên tử và ion thấp hơn 39°C , nhiệt độ hạt electron lớn hơn $20\,000\text{ K}$, mật độ hạt electron từ $10^{10} - 10^{13}\text{ cm}^{-3}$, đa dạng nguồn các hạt điện tích, electron và khí ion có hoạt tính cao như $\text{O}^{\cdot-}$, $\text{O}_2^{\cdot-}$, $\text{OH}^{\cdot-}$, $\text{NO}_x^{\cdot-}$, $\text{N}_2^{\cdot-}$, các nguyên tử và phân tử kích hoạt O^* , O_2^* , O_3^* , OH^* , HOO^* , NO_x^* với mật độ lớn và tia cực tím UV có khả năng khử khuẩn, tăng sinh tế bào, không có tác dụng phụ, không sử dụng hóa chất, tuyệt đối an toàn cho người. Hệ thống có thiết kế nhỏ gọn, tích hợp thiết bị hiển thị hình ảnh, camera, đèn chiếu sáng, các sợi cáp quang và hệ thống điều khiển tiện ích cho sử dụng, cho chữa trị chân răng, diệt khuẩn trên bề mặt, xử lý các ổ viêm nhiễm trong khoang miệng, các vết lở loét trên lợi, trên lưỡi, môi và mặt trong của khoang miệng. Ngoài ra, hệ thống còn ứng dụng trong thẩm mỹ, chăm sóc sắc đẹp như: điều trị mụn, viêm da, da nhiễm khuẩn, phục hồi và tái tạo da sau phẫu thuật thẩm mỹ có tổn thương da (lăn kim, vi kim, laser, phun, xăm v.v).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tính năng diệt khuẩn của plasma đã được biết đến và sử dụng rộng rãi trong vệ sinh dịch tễ và y tế. Các nước tiên tiến trên thế giới đã và đang tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển công nghệ plasma lạnh hay còn gọi là plasma không cân bằng nhiệt khi có sự chênh lệch rất cao về nhiệt độ của các hạt electron và nguyên tử, ion (nhiệt độ của các hạt electron trên $20\,000\text{ K}$ còn nhiệt độ các hạt nguyên tử và ion bằng với nhiệt độ môi

trường). Ứng dụng plasma dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ thường trong y sinh, đặc biệt là plasma lạnh phóng điện rào cản điện môi DBD không gây ra các tổn thương về nhiệt cho cơ thể người và các mô cơ sinh học, cũng không làm biến dạng bề mặt, nhất là các bề mặt vật liệu không chịu nhiệt, bề mặt vết thương, da người v.v và không gây ô nhiễm môi trường. Nhiều thử nghiệm lâm sàng đã được thực hiện để chứng minh hiệu quả và độ an toàn của công nghệ này.

Trong lĩnh vực nha khoa, tỉ lệ người mắc các bệnh về răng miệng như: sâu răng, viêm nướu, viêm chân răng, viêm loét miệng, viêm nha chu v.v rất cao. Các tác nhân vi khuẩn gây bệnh răng miệng phổ biến nhất là *Streptococcus mutans*, *S. anginosus*, *S. constellatus*, *S. gordonii*, *S. intermedius*, *S. mitis*, *S. oralis*, *S. salivarius* và *S. sanguis*. Những vi khuẩn này sinh trưởng nhanh và hình thành ổ ở những mảng bám thức ăn tích tụ lâu ngày, tạo ra axit trên bề mặt răng bằng cách chuyển hóa carbohydrate. Các axit này tác động phá hủy men răng và ngà răng, gây tổn thương cho nướu, chân răng, các bộ phận khác trong khoang miệng. Nếu không điều trị kịp thời có thể dẫn đến viêm nha chu, nguy cơ dẫn đến mất răng. Các bệnh về răng miệng ngoài việc gây mất thẩm mỹ còn làm giảm chức năng nhai nuốt, làm ảnh hưởng đến sức khỏe, công việc và cuộc sống của con người. Để điều trị những bệnh nhiễm trùng răng miệng đòi hỏi phải tốn chi phí rất lớn cho các dịch vụ nha khoa.

Phương pháp phổ biến hiện nay để phòng các bệnh về răng miệng là chăm sóc, vệ sinh răng miệng hằng ngày. Các chất diệt khuẩn được sử dụng trong các sản phẩm vệ sinh răng miệng trên thị trường chủ yếu là các hoạt chất cation như muối amoni bậc bốn, cetylpyridinium clorua và chlorhexidine, trong đó chlorhexidine được sử dụng nhiều nhất, nhưng tất cả các chất đó đều có những khiếm khuyết như tạo màu, cản trở mùi vị, ức chế tạo bọt, tự tạo vị đắng, kích ứng niêm mạc miệng và gây ra nhiều vấn đề về răng miệng (CN108126128). Điều trị các bệnh nha khoa chủ yếu là thực hiện các biện pháp phẫu thuật cấy ghép, cắt bỏ và sau đó điều trị bằng thuốc kháng sinh. Việc sử dụng những hóa chất, thuốc kháng sinh trong quá trình điều trị nha khoa để lại những hậu quả không mong muốn như: dễ gây dị ứng, mẫn cảm, đôi khi gây phản ứng phản vệ nguy hiểm cho người, vi khuẩn nhờn thuốc, có thể tạo ra các biến chứng vi khuẩn kháng thuốc v.v.

Trong lĩnh vực thẩm mỹ, các bệnh ngoài da như: viêm da cơ địa, viêm da mủ, viêm da virus, viêm nang lông, mụn nhọt, mụn trứng cá, nấm da, chàm, zona, v.v cũng rất phổ biến và gây ngứa ngáy, đau rát, khó chịu cho người bệnh, dễ lây lan và khó điều trị dứt điểm. Tuy bệnh không nguy hiểm đến tính mạng nhưng ảnh hưởng trực tiếp đến bề mặt da gây mất thẩm mỹ, ảnh hưởng đến tâm lý của người bệnh. Có rất nhiều nguyên nhân dẫn đến các bệnh ngoài da, tuy nhiên một trong những nguyên nhân chính và nguy hiểm đó là sự xâm nhập của các loại vi khuẩn, virus vào cơ thể gây ra những hậu quả như: mệt mỏi, đau đầu, sốt, nhiễm trùng huyết, viêm não, phù phổi v.v. Phương pháp điều trị chủ yếu là sử dụng các loại hóa chất khử khuẩn, sát trùng bôi trực tiếp lên vết thương và kết hợp với việc dùng thuốc kháng sinh. Các phương pháp này tuy có thể điều trị nhưng có tác dụng phụ và những biến chứng nguy hiểm.

Phương pháp khử khuẩn, diệt virus và các loại vi sinh vật khác bằng dòng plasma lạnh (CN209475211U, CN110410916A, CN103945627B, CN110101891, KR102059380B1, KR20190128127A, KR100581693B1, KR101864012B1, WO2015083155A1, WO2019234781), là phương pháp mới, hứa hẹn nhiều ứng dụng to lớn trong y sinh, đang được nghiên cứu và thử nghiệm trong các phòng thí nghiệm trên thế giới và đã cho những kết quả rất khả quan. Công nghệ có thể có ứng dụng to lớn trong khử khuẩn, khử nấm, diệt virus và các nhiệm vụ khác trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ.

Các cơ chế khử khuẩn, khử nấm trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ của của plasma rào cản điện môi DBD gồm có tiêu diệt, bất hoạt các vi sinh vật; kích thích sản sinh tế bào; làm thay đổi tính thấm của màng tế bào; tác động vào DNA; gây ảnh hưởng đến chức năng protein màng tế bào làm phá vỡ cấu trúc kết dính ở bề mặt tế bào; kích thích sự trao đổi chất của vi sinh vật.

Công dụng và ưu điểm của công nghệ plasma rào cản điện môi DBD trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ gồm có làm sạch và khử trùng các bề mặt vết thương; tăng sinh tế bào; nhanh chóng chống lại tất cả các tác nhân gây bệnh được thử nghiệm, bao gồm cả vi khuẩn đa kháng; giảm đau, giảm ngứa và khó chịu, không cần gây mê; không gây tổn thương lớp da sâu; thấm sâu vào các nang lông và các khoang

khác; dễ sử dụng, chính xác đến từng điểm; hoàn toàn không sử dụng bất kì hóa chất độc hại nào, không phóng xạ, không gây ô nhiễm thứ cấp, không có tác dụng phụ, tuyệt đối an toàn cho người và môi trường. Ngoài ra các hệ thống plasma phóng điện rào cản điện môi DBD có hệ số tiêu thụ năng lượng điện thấp nên tác động trên bề mặt nông không ảnh hưởng đến tế bào, không để lại sẹo khi điều trị, cơ chế vận hành đơn giản, cấu trúc hệ thống không phức tạp, chi phí thấp cho gia công chế tạo, vận hành và bảo trì.

Nhóm tác giả theo sáng chế đã có những nghiên cứu ứng dụng, thử nghiệm y sinh về các công nghệ sử dụng plasma lạnh và các nguồn phát tạo lượng lớn các hạt điện tích và ion âm hoạt tính cao cho các lĩnh vực y sinh, đơn đăng ký sáng chế đã được chấp nhận về ứng dụng công nghệ plasma lạnh cho khử khuẩn và diệt virus như: 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, 1-2020-04182 – Hệ thống đầu phát plasma lạnh cao thế, cao tần, dùng không khí cho khử khuẩn bề mặt trên diện rộng ứng dụng trong các lĩnh vực y sinh và nông nghiệp, 1-2020-04184 – Hệ thống súng phun khí ion plasma dùng không khí cho khử khuẩn bề mặt trên diện rộng, 1-2020-04185 – Hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma cho xử lý các loại trang thiết bị y tế và bao bì, 1-2020-04183 – Hệ thống dây chuyền khử khuẩn bề mặt công nghệ plasma cho xử lý và bảo quản hoa quả, thực phẩm và dược liệu. Các thử nghiệm y sinh được tiến hành bởi nhóm tác giả theo sáng chế về cơ chế, tính năng cũng như hiệu quả khử khuẩn và diệt virus của các hạt điện tích, ion âm, ROS, RNS trên các loại khuẩn kiểm định Gram âm, Gram dương, các loại nấm mốc, nấm men tồn tại trong không khí cho thấy: các hạt điện tích, electron và khí ion có hoạt tính cao như O^- , O_2^- , OH^- , NO_x^- , N_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O^* , O_2^* , O_3^* , OH^* , HOO^* , NO_x^* , với mật độ lớn và tia cực tím UV có khả năng khử khuẩn cao.

Nhóm tác giả theo sáng chế đã nghiên cứu một hướng tiếp cận khác tạo ra đầu phát plasma bằng hiện tượng phóng điện rào cản điện môi DBD sử dụng nguồn điện cao thế $U = 6 - 20$ kV, cao tần $f = 10 - 50$ kHz. Hệ thống không cần cung cấp khí mà sử dụng không khí trong môi trường tự nhiên để phóng điện. Điều này cũng giúp tránh gây ô nhiễm

khí điều trị những vùng nhạy cảm có tập trung các bó dây thần kinh như khoang miệng, nha khoa v.v.

Sáng chế hệ thống plasma phóng điện rào cản điện môi DBD cao thế, cao tần cho khử khuẩn bề mặt bên trong khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ là cách tiếp cận mới cho phép sản sinh ra lượng lớn các hạt điện tích, electron và khí ion có hoạt tính cao như O^- , O_2^- , OH^- , NO_x^- , N_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O^* , O_2^* , O_3^* , OH^* , HOO^* , NO_x^* với mật độ lớn và tia cực tím UV có khả năng khử khuẩn, tăng sinh tế bào, không có tác dụng phụ, không sử dụng hóa chất, tuyệt đối an toàn cho người và môi trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tạo ra hệ thống thiết bị phát tia plasma phóng điện rào cản điện môi DBD dưới áp suất khí quyển và nhiệt độ thường ứng dụng trong các điều trị khoang miệng, nha khoa, thẩm mỹ. Cấu trúc cơ bản gồm có: hệ thống đầu phát plasma, nguồn điện cao thế $U = 6 - 20$ kV, cao tần $f = 10 - 50$ kHz; hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh.

Khía cạnh tiếp theo của sáng chế đề cập đến cấu tạo của hệ thống đầu phát plasma bao gồm: đầu phát plasma, ống dẫn có tích hợp hệ thấu kính camera, các sợi cáp quang, đèn chiếu sáng và tay cầm.

Đầu phát plasma có cấu tạo đặc biệt gồm: lớp vỏ điện môi, thanh điện cực, bộ gá điện cực, bột kim loại lấp đầy khoang giữa điện cực và vỏ điện môi. Lớp vỏ điện môi có tác dụng bảo vệ điện cực bên trong, đồng thời là nơi xảy ra quá trình phóng điện rào cản điện môi của đầu phát plasma. Điện cực được thiết kế dạng thanh trụ tròn dài và nhỏ. Khoang giữa điện cực và lớp điện môi được lấp đầy bằng bột kim loại, có tác dụng làm cho bề mặt phóng điện rào cản điện môi được đồng đều. Bộ gá điện cực là chi tiết giúp cố định hình dạng của các thanh điện cực, được làm bằng vật liệu chịu được điện áp cao có tác dụng cách điện giữa điện cực với bên ngoài tránh hiện tượng rò rỉ điện, đảm bảo an toàn cho người sử dụng.

Ống dẫn là bộ phận quan trọng tiếp theo của hệ thống đầu phát plasma. Phía đầu ống dẫn có tích hợp hệ thấu kính camera, các sợi cáp quang và đèn chiếu sáng để thu hình ảnh đưa đến bộ phận xử lý hình ảnh và xuất ra màn hình quan sát.

Tay cầm là một trong các phần của hệ thống đầu phát plasma. Đây là bộ phận giúp người sử dụng thuận tiện di chuyển, đưa đầu plasma vào đúng vị trí cần chữa trị.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện sơ đồ minh họa hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ.

Hình 2 thể hiện cấu tạo của hệ thống đầu phát plasma.

Hình 3 thể hiện chi tiết cấu trúc của đầu plasma.

Hình 4 thể hiện chi tiết cấu trúc của ống dẫn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống plasma phóng điện rào cản điện môi DBD cao thế, cao tần tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường ứng dụng khử khuẩn bề mặt bên trong khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ được mô tả qua Hình 1. Hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ bao gồm: hệ thống đầu phát plasma 100; hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh 200; nguồn điện cao thế, cao tần 300.

Nguồn điện cao thế, cao tần 300 được mô tả trong Hình 1 là nguồn phát xung. Nguồn phát xung có cấu tạo cơ bản bao gồm các tụ điện, mạch tạo xung, mạch nén xung và các linh kiện đóng ngắt bán dẫn. Nguồn này tạo ra các xung điện áp cao 6 – 20 kV tức thời ở mức micro giây (cụ thể giá trị tần số là 10 – 50 kHz), dòng điện có cường độ 10 – 100 mA. Công suất của bộ nguồn 10 – 100 W, với mức công suất này chỉ đủ để cung cấp năng lượng làm tăng nhiệt độ các electron lên khoảng 20 000 K, còn nhiệt độ của các ion và nguyên tử trung hòa điện thì hầu như không thay đổi hoặc thay đổi rất ít không quá 39°C. Một đầu cao áp của nguồn điện cao thế, cao tần 300 được nối vào hệ thống đầu phát plasma 100, đầu còn lại được nối đất nên quá trình phóng điện rào cản điện môi DBD ở đầu phát plasma không gây giật khi tiếp xúc với vết thương.

Hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh 200 cũng được mô tả trong Hình 1. Hệ thống này gồm các bộ điều khiển lập trình logic, rơ le bảo vệ, khởi động từ, cảm biến, bộ xử lý hình ảnh, màn hình HMI hiển thị hình ảnh cùng một số linh kiện điện tử cơ bản khác. Hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh 200 có thể điều chỉnh các chế độ là việc khác nhau của hệ thống, tương thích với từng loại vết thương, bề mặt da khác nhau. Đồng thời màn hình HMI với độ phân giải cao giúp hiển thị rõ vị trí các vết thương sâu trong khoang miệng thông qua hình ảnh thu được từ hệ thấu kính camera ở hệ thống đầu phát plasma 100.

Hình dạng tổng thể và cấu tạo chung của hệ thống đầu phát plasma 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 hệ thống đầu phát plasma 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 100 được bắt đầu bằng chữ số 1, ví dụ 111, 112.

Cấu tạo của hệ thống đầu phát plasma 100 được mô tả tại Hình 2 trong sáng chế này bao gồm đầu phát plasma 110, tiếp theo là ống dẫn 120 và cuối cùng là tay cầm 130.

Đầu phát plasma 110 có cấu tạo đặc biệt theo Hình 3 bao gồm: lớp vỏ điện môi 111 bọc bên ngoài, tiếp theo là thanh điện cực 112 có dạng hình trụ tròn, dài và nhỏ, bộ gá điện cực 113 được gắn liền với lớp vỏ điện môi 111, bên trong khoang giữa thanh điện cực 112 và lớp vỏ điện môi 111 là lớp bột kim loại 114. Lớp vỏ điện môi 111 được làm bằng vật liệu teflon hoặc thạch anh khả năng dẫn điện kém, bọc bên ngoài thanh điện cực 112, có tác dụng bảo vệ thanh điện cực 112 bên trong nên không gây ra hiện tượng bị giật, đồng thời là nơi xảy ra quá trình phóng điện rào cản điện môi của đầu phát plasma 110. Thanh điện cực 112 hình trụ tròn, được làm bằng nhôm, đồng hoặc niken vì công thoát electron của chúng tương đối thấp trong số các kim loại có khả năng dẫn điện tốt do đó số lượng electron thoát ra khỏi bề mặt điện cực trong quá trình ion hóa sẽ lớn hơn và cho hiệu quả ion hóa khí tạo plasma tốt hơn, được giữ cố định qua bộ gá điện cực 113, đầu điện cực bên ngoài được thiết kế để có thể gắn chặt vào ống dẫn 120. Bộ gá điện cực 113 được làm bằng vật liệu chịu điện áp cao 6 – 20 kV, thiết kế gắn liền với lớp vỏ điện môi 111 có tác dụng cách điện giữa thanh điện cực 112 với bên ngoài tránh hiện tượng rò

ri điện, đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Bên trong khoang rỗng giữa lớp vỏ điện môi 111 và thanh điện cực 112 được lấp đầy bởi lớp bột kim loại 114, có tác dụng làm cho bề mặt phóng điện rào cản điện môi được đồng đều.

Ống dẫn 120 được mô tả chi tiết qua Hình 4 bao gồm: vỏ cách điện 121 bọc bên ngoài, hệ thấu kính camera 122, đèn chiếu sáng 123, khớp nối 124 để gắn chặt đầu phát plasma 110 vào ống dẫn 120, các sợi cáp quang 125 được gắn với hệ thấu kính camera 122, dây dẫn cao áp 126 được gắn với khớp nối 124, dây cáp nguồn 127 cho đèn chiếu sáng 123. Vỏ cách điện 121 được thiết kế bằng nhựa cách điện, đường kính 4 – 8 mm, có tác dụng bao bọc các thiết bị, dây dẫn bên trong, tránh hiện tượng rò rỉ điện ra bên ngoài. Hệ thấu kính camera 122 được gắn ngay phần đầu trên của ống dẫn 120, có tác dụng thu những hình ảnh quan sát được dẫn truyền qua các sợi cáp quang 125 đến bộ phận xử lý hình ảnh, sau đó đưa lên màn hình HMI gắn trên hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh 200. Đèn chiếu sáng 123 cũng được lắp phần đầu trên ống dẫn 120, gắn với hệ thấu kính camera 122, có tác dụng chiếu sáng những vùng tối, sâu bên trong khoang miệng, chân răng. Khớp nối 124 được thiết kế sao cho có thể gắn cố định đầu phát plasma 110 vào ống dẫn 120, đầu còn lại của khớp nối 124 được gắn chặt với dây dẫn cao áp 126, có tác dụng cung cấp nguồn điện cao áp, cao tần cho đầu phát plasma 110. Dây cáp nguồn 127 một đầu được nối với đèn chiếu sáng 123 và một đầu được nối với nguồn điện trong hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh 200, cung cấp nguồn điện cho đèn chiếu sáng 123 hoạt động.

Tay cầm 130 được mô tả qua Hình 2, thiết kế bằng nhựa cách điện, bao bọc, bảo vệ các bộ phận bên trong, gắn chặt với ống dẫn 120. Hình dạng được thiết kế thuôn dài, hình trụ tròn, đường kính 6 – 10 mm. Đây là bộ phận giúp người sử dụng cầm nắm thoải mái, di chuyển thuận tiện, đưa đầu plasma vào đúng vị trí cần chữa trị.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ về hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ có các thông số kỹ thuật như sau:

STT	Thông số kỹ thuật	Chi tiết
1	Điện áp	6 - 20 kV
2	Cường độ dòng	10 - 100 mA
3	Tần số	10 - 50 kHz
4	Vật liệu điện cực	Cu, Ni, Al

Hiệu quả của sáng chế

Ứng dụng plasma phóng điện rào cản điện môi DBD trong điều trị khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ là một phương pháp thay thế kháng sinh hiệu quả để kiểm soát vấn đề viêm nhiễm tại các vết thương và kích thích sự phục hồi mô ở đó bằng các tác nhân vật lý với mức độ phù hợp, vì vậy công nghệ này không gây ra bất kỳ ảnh hưởng xấu nào đến cơ thể.

Hệ thống đầu phát plasma theo sáng chế tạo ra tia plasma lạnh ổn định, sản sinh ra lượng lớn các hạt điện tích, electron và khí ion có hoạt tính cao như O^- , O_2^- , OH^- , NO_x^- , N_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O^* , O_2^* , O_3^* , OH^* , HOO^* , NO_x^* , với mật độ lớn và tia cực tím UV có khả năng khử khuẩn, tăng sinh tế bào, không có tác dụng phụ, không sử dụng hóa chất, tuyệt đối an toàn cho người.

- 100. Hệ thống đầu phát plasma
- 200. Hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh
- 300. Nguồn điện cao thế, cao tần
- 110. Đầu phát plasma
- 120. Ống dẫn
- 130. Tay cầm
- 111. Lớp vỏ điện môi
- 112. Thanh điện cực
- 113. Bộ gá điện cực
- 114. Lớp bột kim loại
- 121. Vỏ cách điện

122. Hệ thấu kính camera

123. Đèn chiếu sáng

124. Khớp nối

125. Các sợi cáp quang

126. Dây dẫn cao áp

127. Dây cáp nguồn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống plasma phóng điện rào cản điện môi DBD cao thế, cao tần tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường ứng dụng khử khuẩn bề mặt bên trong khoang miệng, nha khoa và thẩm mỹ bao gồm: hệ thống đầu phát plasma (100), hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh (200) và nguồn điện cao thế, cao tần (300);

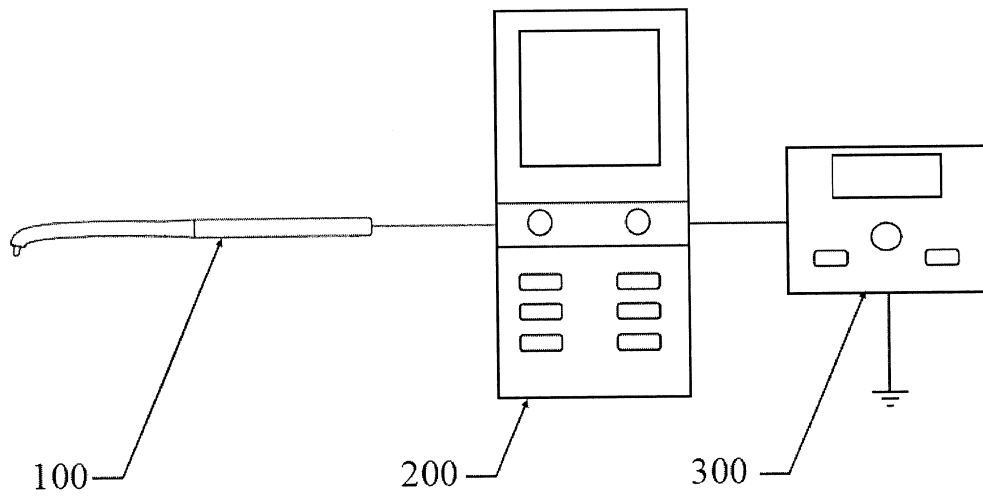
- nguồn điện cao thế, cao tần (300) là nguồn phát xung có cấu tạo cơ bản bao gồm các tụ điện, mạch tạo xung, mạch nén xung và các linh kiện đóng ngắt bán dẫn, nguồn này tạo ra các xung điện áp cao 6 – 20 kV tức thời ở mức micro giây (cụ thể giá trị tần số là 10 – 50 kHz), dòng điện có cường độ 10 – 100 mA, công suất của bộ nguồn 10 – 100 W, với mức công suất này chỉ đủ để cung cấp năng lượng làm tăng nhiệt độ các electron lên khoảng 20 000 K, còn nhiệt độ của các ion và nguyên tử trung hòa điện thì hầu như không thay đổi hoặc thay đổi rất ít không quá 39°C, một đầu cao áp của nguồn điện cao thế, cao tần (300) được nối vào hệ thống đầu phát plasma (100), đầu còn lại được nối đất nên quá trình phóng điện rào cản điện môi DBD ở đầu phát plasma không gây giật khi tiếp xúc với vết thương;
- hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh (200) gồm các bộ điều khiển lập trình logic, rơ le bảo vệ, khởi động từ, cảm biến, bộ xử lý hình ảnh, màn hình HMI hiển thị hình ảnh cùng một số linh kiện điện tử cơ bản khác, hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh (200) có thể điều chỉnh các chế độ là việc khác nhau của hệ thống, tương thích với từng loại vết thương, bề mặt da khác nhau, đồng thời màn hình HMI với độ phân giải cao giúp hiển thị rõ vị trí các vết thương sâu trong khoang miệng thông qua hình ảnh thu được từ hệ thấu kính camera ở hệ thống đầu phát plasma (100);
- hệ thống đầu phát plasma (100) bao gồm đầu phát plasma (110), tiếp theo là ống dẫn (120) và cuối cùng là tay cầm (130);
- đầu phát plasma (110) có cấu tạo đặc biệt bao gồm: lớp vỏ điện môi (111) bọc bên ngoài, tiếp theo là thanh điện cực (112) có dạng hình trụ tròn, dài và nhỏ, bộ gá điện cực (113) được gắn liền với lớp vỏ điện môi (111), bên trong khoang giữa thanh điện cực (112) và lớp vỏ điện môi (111) là lớp bột kim loại (114), lớp vỏ điện môi

(111) được làm bằng vật liệu teflon hoặc thạch anh khả năng dẫn điện kém, bọc bên ngoài thanh điện cực (112), có tác dụng bảo vệ thanh điện cực (112) bên trong nên không gây ra hiện tượng bị giật, đồng thời là nơi xảy ra quá trình phóng điện rào cản điện môi của đầu phát plasma (110), thanh điện cực (112) hình trụ tròn, được làm bằng nhôm, đồng hoặc niken vì công thoát electron của chúng tương đối thấp trong số các kim loại có khả năng dẫn điện tốt do đó số lượng electron bứt ra khỏi bề mặt điện cực trong quá trình ion hóa sẽ lớn hơn và cho hiệu quả ion hóa khí tạo plasma tốt hơn, được giữ cố định qua bộ gá điện cực (113), đầu điện cực bên ngoài được thiết kế để có thể gắn chặt vào ống dẫn (120), bộ gá điện cực (113) được làm bằng vật liệu chịu điện áp cao 6 – 20 kV, thiết kế gắn liền với lớp vỏ điện môi (111) có tác dụng cách điện giữa thanh điện cực (112) với bên ngoài tránh hiện tượng rò rỉ điện, đảm bảo an toàn cho người sử dụng, bên trong khoang rỗng giữa lớp vỏ điện môi (111) và thanh điện cực (112) được lấp đầy bởi lớp bột kim loại (114), có tác dụng làm cho bề mặt phóng điện rào cản điện môi được đồng đều;

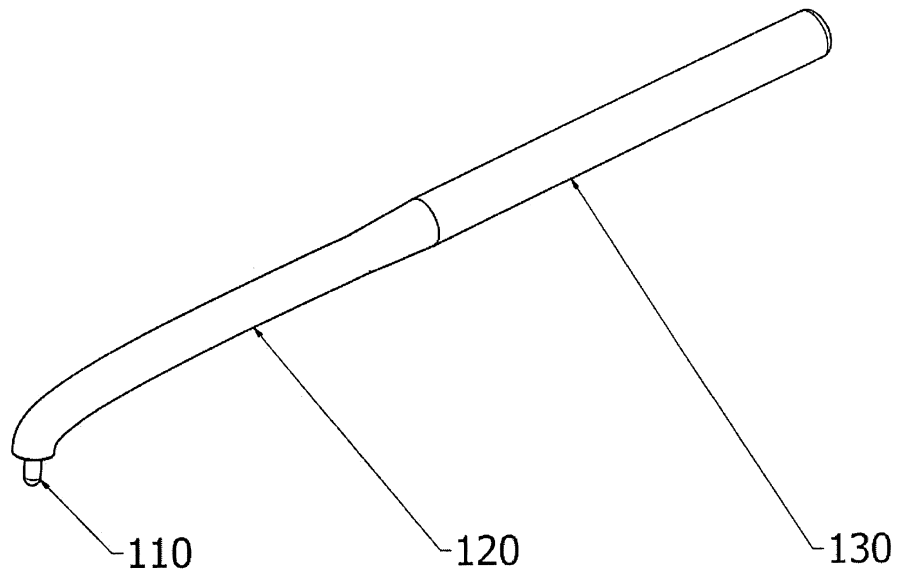
- ống dẫn (120) bao gồm: vỏ cách điện (121) bọc bên ngoài, hệ thấu kính camera (122), đèn chiếu sáng (123), khớp nối (124) để gắn chặt đầu phát plasma (110) vào ống dẫn (120), các sợi cáp quang (125) được gắn với hệ thấu kính camera (122), dây dẫn cao áp (126) được gắn với khớp nối (124), dây cáp nguồn (127) cho đèn chiếu sáng (123), vỏ cách điện (121) được thiết kế bằng nhựa cách điện, đường kính 4 – 8 mm, có tác dụng bao bọc các thiết bị, dây dẫn bên trong, tránh hiện tượng rò rỉ điện ra bên ngoài, hệ thấu kính camera (122) được gắn ngay phần đầu trên của ống dẫn (120), có tác dụng thu những hình ảnh quan sát được dẫn truyền qua các sợi cáp quang (125) đến bộ phận xử lý hình ảnh, sau đó đưa lên màn hình HMI gắn trên hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh (200), đèn chiếu sáng (123) cũng được lắp phần đầu trên ống dẫn (120), gắn với hệ thấu kính camera (122), có tác dụng chiếu sáng những vùng tối, sâu bên trong khoang miệng, chân răng, khớp nối (124) được thiết kế sao cho có thể gắn cố định đầu phát plasma (110) vào ống dẫn (120), đầu còn lại của khớp nối (124) được gắn chặt với dây dẫn cao áp (126), có tác dụng cung cấp nguồn điện cao áp, cao tần cho đầu phát plasma (110), dây cáp nguồn

(127) một đầu được nối với đèn chiếu sáng (123) và một đầu được nối với nguồn điện trong hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh (200), cung cấp nguồn điện cho đèn chiếu sáng (123) hoạt động;

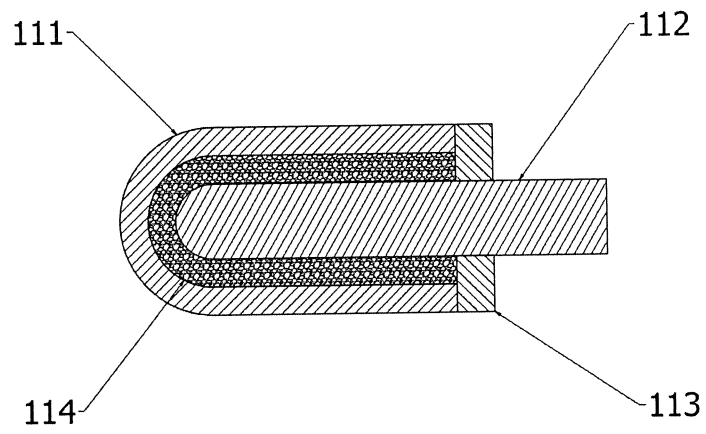
- tay cầm (130) được thiết kế bằng nhựa cách điện, bao bọc, bảo vệ các bộ phận bên trong, gắn chặt với ống dẫn (120), hình dạng được thiết kế thuôn dài, hình trụ tròn, đường kính 6 – 10 mm, đây là bộ phận giúp người sử dụng cầm nắm thoải mái, di chuyển thuận tiện, đưa đầu plasma vào đúng vị trí cần chữa trị.



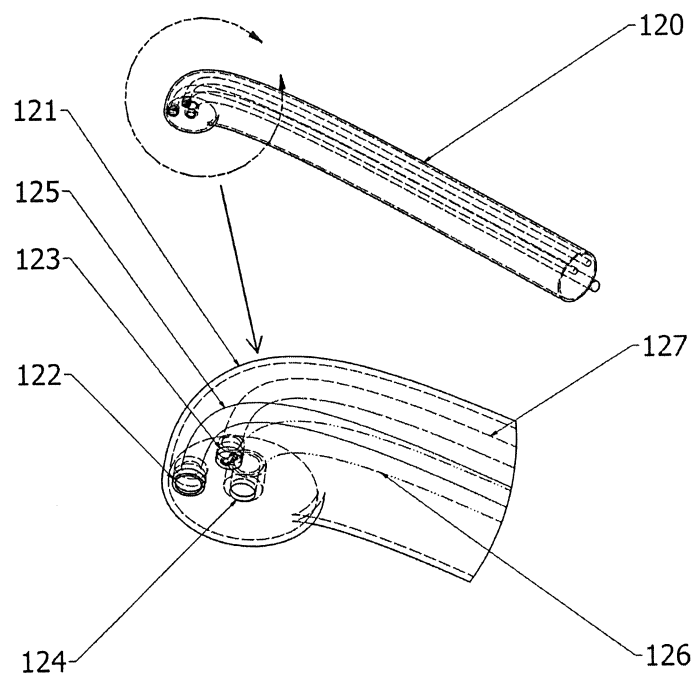
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4