



(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)



1-0042197

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

(13) B

(21) 1-2020-06312

(22) 30/10/2020

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/01/2021 394

(73) Nguyễn Quốc Sỹ (VN)

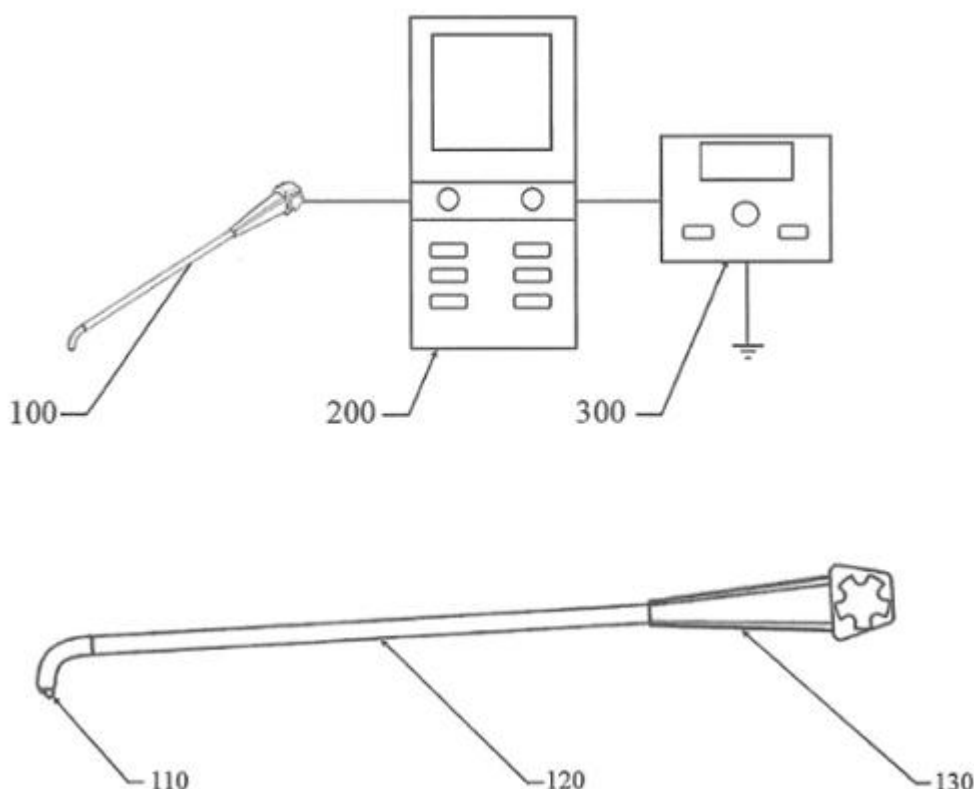
44a, Tràng Thi, Hoàn Kiếm, Hà Nội

(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 TAI MŨI HỌNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị tai mũi họng, sử dụng nguồn cao thế, cao tần, tạo dòng plasma lạnh tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, cho khử khuẩn, khử nấm và điều trị vết thương.

Hệ thống cung cấp đa dạng nguồn các hạt điện tích, electron và khí ion có hoạt tính cao như O^- , O_2^- , OH^- , NOx^- , N_2^- , các nguyên tử và phân tử kích hoạt O^* , O_2^* , O_3^* , OH^* , HOO^* , NOx^* 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 với đầu phát plasma đặc biệt, camera, đèn chiếu sáng, ống mềm nội soi, 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 tai mũi họng. 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 $U = 6 - 20 \text{ kV}$, cao tần $f = 10 - 50 \text{ kHz}$, 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 các ứng dụng liên quan đến tai mũi họng. 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 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^* 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. Hệ thống có thiết kế nhỏ gọn, tích hợp thiết bị hiển thị hình ảnh, camera, đèn chiếu sáng, ống mềm nội soi, các sợi cáp quang và hệ thống điều khiển tiện ích cho sử dụng, diệt khuẩn, virus, nấm trên bề mặt, xử lý các ổ viêm nhiễm bên trong các khoang tai mũi họng: viêm tai giữa, viêm tai ngoài, viêm tai ứ dịch, viêm xoang mũi, polyp mũi, viêm amidan, viêm họng, viêm thanh quản 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.

Các bệnh lý liên quan tới tai mũi họng được đánh giá là một trong số những căn bệnh phổ biến nhất hiện nay. Do cấu tạo tai mũi họng là các hốc thông với nhau và thông với bên ngoài do đó bệnh lý của tai mũi họng không phải là bệnh riêng từng bộ phận mà có liên quan, ảnh hưởng trực tiếp đến các bộ phận khác. Khi bị viêm họng sẽ gây nên viêm mũi, viêm thanh quản vì họng - mũi - thanh quản thông với nhau; viêm họng - mũi lại thường là nguyên nhân gây viêm xoang. Ngoài ra, do tai mũi họng thông với môi trường bên ngoài nên các bệnh về tai mũi họng chủ yếu liên quan đến môi trường với hai yếu tố cơ bản là: nhiễm khuẩn và dị ứng. Thời tiết thay đổi thất thường, môi trường ngày càng ô nhiễm là điều kiện thuận lợi cho các loại vi khuẩn, virus và nấm gây bệnh sinh sôi phát triển, tấn công vào cơ thể người. Bệnh viêm tai phần lớn là do nhiễm trùng, ảnh hưởng chủ yếu phần bên ngoài hoặc giữa tai. Viêm tai ngoài (nhiễm trùng bên ngoài tai) do nhiễm trùng vi khuẩn *Staphylococcus* trung gian, *Streptococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp., và *Escherichia coli*. Viêm tai giữa, một bệnh thường gặp ở trẻ em, đặc trưng bởi tình trạng viêm tai do vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenza*, hoặc *Moraxella catarrhalis* hoặc nhiễm virus (US8476319B2). Vi khuẩn gây bệnh viêm xoang gặp chủ yếu là một trong các loại *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, trực khuẩn mủ xanh (*P. aeruginosa*), *E. coli*, cầu khuẩn (tụ cầu và liên cầu), *Klebsiella* v.v. Các loài vi khuẩn này từ họng, hầu, mũi, phế quản di chuyển ngược dòng lên các xoang và gây viêm xoang.

Ngoài các phương pháp phòng bệnh tai mũi họng như: thường xuyên vệ sinh mũi, súc miệng bằng nước muối, giữ ấm cơ thể khi thời tiết chuyển mùa, đeo khẩu trang khi đi đường, hạn chế tiếp xúc với những khu vực bị ô nhiễm. Phương pháp điều trị các bệnh tai mũi họng hiện nay sử dụng các chế phẩm chống vi trùng (thuốc kháng sinh, thuốc sát trùng, chất chống viêm) là chủ yếu. Các loại thuốc này không bôi trực tiếp lên các ổ viêm nhiễm trong các khoang tai mũi họng mà đưa vào cơ thể qua đường uống hoặc tiêm. Điều này gây ảnh hưởng, tác động xấu đến các cơ quan khác trong cơ thể, có thể có tác dụng

phụ, biến chứng nguy hiểm. Thuốc kháng sinh thường có hoạt tính kháng khuẩn phổ hẹp. Hơn nữa, chúng thường hoạt động trong màng tế bào hoặc trên các con đường trao đổi chất. Điều này có thể làm cho vi khuẩn dễ dàng phát triển khả năng đề kháng với các kháng sinh thông qua chọn lọc tự nhiên, truyền plasmid mã hóa đề kháng, đột biến hoặc bằng cách khác, tạo ra các chủng vi khuẩn kháng thuốc nguy hiểm. Bên cạnh đó, phương pháp đốt laser cũng được dùng để điều trị các bệnh như: viêm họng hạt, viêm amidan, các khối u ở thanh quản, họng v.v. Tuy nhiên phương pháp này để lại sẹo, hình thành các ổ áp xe quanh họng, nhiễm trùng hầu họng, chảy máu kéo dài, thường xuyên tái phát dẫn đến nhiều 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, EP2774566A1, KR102059380B1, KR20190128127A, KR100581693B1, KR101864012B1, WO2015083155A1, WO2019234781, US20140005481A1, US20110171188A1, US8294369B1, US20200268655A1), 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 tai mũi họng.

Các cơ chế khử khuẩn, khử nấm trong điều trị tai mũi họng 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 tai mũi họng 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 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 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 tê buốt

khí điều trị những vùng nhạy cảm có tập trung các bó dây thần kinh như khoang tai, hốc mũi, họng 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 tai mũi họng 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^* 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.

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 điều trị tai mũi họng. Hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị tai mũi họng bao gồm: nguồn điện cao thế $U = 6 - 20$ kV, cao tần $f = 10 - 50$ kHz; hệ thống điều khiển, hiển thị hình ảnh; đầu phát tia plasma tích hợp hệ thấu kính, các sợi cáp quang và đèn chiếu sáng và ống mềm nội soi phần đầu có thể điều khiển di chuyển 3 chiều.

Khía cạnh tiếp theo của sáng chế đề cập đến cấu tạo của hệ thống đầu phát plasma bao gồm: đầu phát plasma, ống mềm nội soi phần đầu có thể điều khiển di chuyển 3 chiều 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 DBD 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 DBD 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 mềm nội soi là bộ phận quan trọng tiếp theo của hệ thống đầu phát plasma. Phía đầu ống mềm nội soi 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. Phần đầu của ống mềm nội soi được thiết kế có thể di chuyển 3 chiều để đưa đầu plasma chính xác đến vị trí các vết thương bên trong khoang tai, hốc mũi, họng.

Tay cầm là một trong các phần của hệ thống đầu phát plasma. Trên tay cầm có thiết kế các nút điều khiển phần đầu ống mềm nội soi di chuyển. Đồng thời giúp người sử dụng cầm nắm thoải mái, dễ dàng điều khiển ống mềm nội soi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện sơ đồ minh họa hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị tai mũi họng.

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 mềm nội soi.

Hình 5 thể hiện cấu tạo của tay cầm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị tai mũi họng phóng điện rào cản điện môi DBD cao thế, cao tần tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, ứng dụng tốt cho khử khuẩn, khử nấm và điều trị vết thương được mô tả qua Hình 1. Hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị tai mũi họng 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.

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 làm 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 tai, hốc mũi, họng 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 5. 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 mềm nội soi 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, thuôn dài, 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 DBD của đầu phát plasma 110. Thanh điện cực 112 hình trụ tròn, được làm bằng nhôm, đồng hoặc niken, 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 mềm nội soi 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 DBD được đồng đều.

Ống mềm nội soi 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 mềm nội soi 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, khớp điều khiển đầu nội soi 128. Vỏ cách điện 121 được thiết kế bằng được làm bằng ống TF (Tapered Flex) đem lại cho ống độ linh hoạt cần thiết tại thân và đầu ống, và chắc chắn tại phần phía tay cầm, giúp cho ống mềm nội soi 120 có thể đưa vào và vượt qua những đường ống có nhiều đoạn gấp khúc, đường kính khoảng 4 – 6 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 mềm nội soi 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 mềm nội soi 120, gắn với hệ thấu kính camera 122, có tác dụng chiếu sáng những vùng tối, sâu bên trong khoang tai, hốc mũi, họng. Khớp nối 124 được thiết kế sao cho có thể gắn cố định đầu phát plasma 110 vào ống mềm nội soi 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. Khớp điều khiển đầu nội soi 128 được lắp bên trong vỏ cách điện, gần phần đầu phát plasma 110 có thể điều khiển di chuyển linh hoạt lên – xuống 120° , trái – phải 100° , để đưa đầu plasma chính xác đến vị trí các vết thương bên trong khoang tai, hốc mũi, họng.

Tay cầm 130 được mô tả qua Hình 5, gồm có: phần thân 131, nút điều khiển lên – xuống 132 và nút điều khiển trái – phải 133. Phần thân 131 được thiết kế bằng nhựa cách

điện, bao bọc, bảo vệ các bộ phận bên trong, gắn chặt với ống mềm nội soi 120. Nút điều khiển lên – xuống 132 và nút điều khiển trái – phải 133 được thiết kế theo dạng bánh răng tròn, xoay vòng để điều chỉnh góc quay của khớp điều khiển đầu nội soi 128. Tay cầm 130 là bộ phận giúp người sử dụng cầm nắm thoải mái, di chuyển thuận tiện, điều khiển 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 tai mũi họng 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	Ni, Al, Cu

Hiệu quả của sáng chế

Ứng dụng plasma phóng điện rào cản điện môi DBD trong điều trị tai mũi họng 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 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 mềm nội soi
- 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 cấp nguồn
- 128. Khớp điều khiển đầu nội soi
- 131. Phần thân
- 132. Nút điều khiển lên – xuống
- 133. Nút điều khiển trái – phải

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống plasma ứng dụng trong điều trị tai mũi họng phóng điện rào cản điện môi DBD cao thế, cao tần tại áp suất khí quyển và nhiệt độ thường, cho khử khuẩn, khử nấm và điều trị vết thương 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 20000 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;

- 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 làm 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 tai, hốc mũi, họng 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 mềm nội soi (120) và cuối cùng là tay cầm (130);

- đầu phát plasma (110) bao gồm: lớp vỏ điện môi (111) bọc bên ngoài, tiếp theo là thanh điện cực (112) có dạng hình trụ tròn, thuôn dài, 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, là nơi xảy ra quá trình phóng điện rào cản điện môi DBD của đầu phát plasma (110), thanh điện cực (112) hình trụ tròn, được làm bằng

nhôm, đồng hoặc niken, 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 mềm nội soi (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;

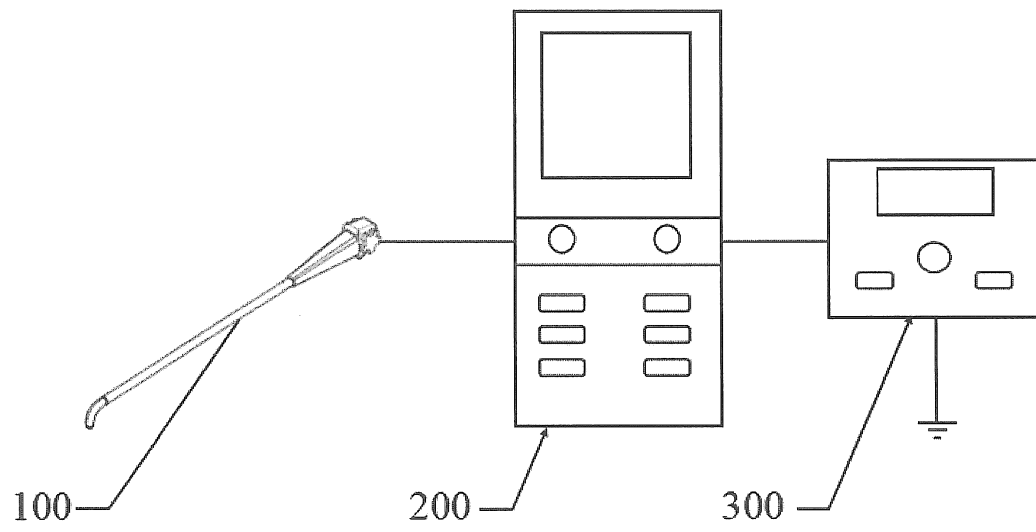
- ống mềm nội soi (120) bao gồm: vỏ cách điện (121) bọc bên ngoài, hệ thấu kính camera (122), đèn chiếu sáng (123), khớp nối (124) để gắn chặt đầu phát plasma (110) vào ống mềm nội soi (120), các sợi cáp quang (125) được gắn với hệ thấu kính camera (122), dây dẫn cao áp (126) được gắn với khớp nối (124), dây cáp nguồn (127) cho đèn chiếu sáng (123), khớp điều khiển đầu nội soi (128), vỏ cách điện (121) được thiết kế bằng được làm bằng ống TF (Tapered Flex) đem lại cho ống độ linh hoạt cần thiết tại thân và đầu ống, và chắc chắn tại phần phía tay cầm, giúp cho ống mềm nội soi (120) có thể đưa vào và vượt qua những đường ống có nhiều đoạn gấp khúc, đường kính khoảng 4 – 6 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 mềm nội soi (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 mềm nội soi (120), gần với hệ thấu kính camera (122), có tác dụng chiếu sáng những vùng tối, sâu bên trong khoang tai, hốc mũi, họng, khớp nối (124) được thiết kế sao cho có thể gắn cố định đầu phát plasma (110) vào ống mềm nội soi (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, khớp điều khiển đầu nội soi (128) được lắp bên trong vỏ cách điện, gần phần đầu phát plasma (110) có thể điều khiển di chuyển linh hoạt lên – xuống 120°, trái – phải 100°, để đưa đầu plasma chính xác đến vị trí các vết thương bên trong khoang tai, hốc mũi, họng;

- tay cầm (130) gồm có: phần thân (131), nút điều khiển lên – xuống (132) và nút điều khiển trái – phải (133), phần thân (131) được thiết kế bằng nhựa cách điện, bao bọc, bảo vệ các bộ phận bên trong, gắn chặt với ống mềm nội soi (120), nút điều khiển lên – xuống (132) và nút điều khiển trái – phải (133) được thiết kế theo dạng bánh răng tròn, xoay vòng để điều chỉnh góc quay của khớp điều khiển đầu nội soi (128), tay cầm (130) là bộ phận giúp người sử dụng cầm nắm thoải mái, di chuyển thuận tiện, điều khiển đầu plasma vào đúng vị trí cần chữa trị;

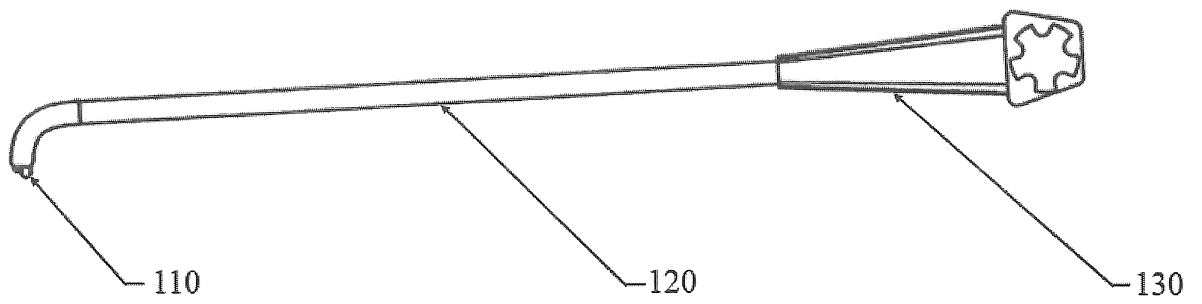
khác biệt ở chỗ:

- đầu phát plasma (110) có thanh điện cực (112) hình trụ tròn đặc và được bọc kín bởi lớp vỏ điện môi (111) nên có hiệu quả cách điện, do đó có thể phát plasma trực tiếp tại bề mặt xử lý và sử dụng không khí tự nhiên giữa đầu phát plasma (110) và bề mặt xử lý qua đó giúp tránh gây ê buốt khi điều trị;

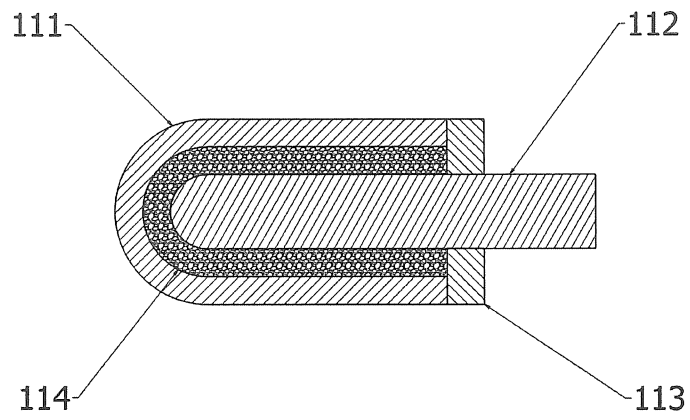
- đầu phát plasma (110) có khoang rỗng giữa lớp vỏ điện môi (111) và thanh điện cực (112) được lấp đầy bởi lớp bột kim loại (114), có tác dụng làm cho bề mặt phóng điện rào cản điện môi DBD được đồng đều tại bề mặt xử lý.



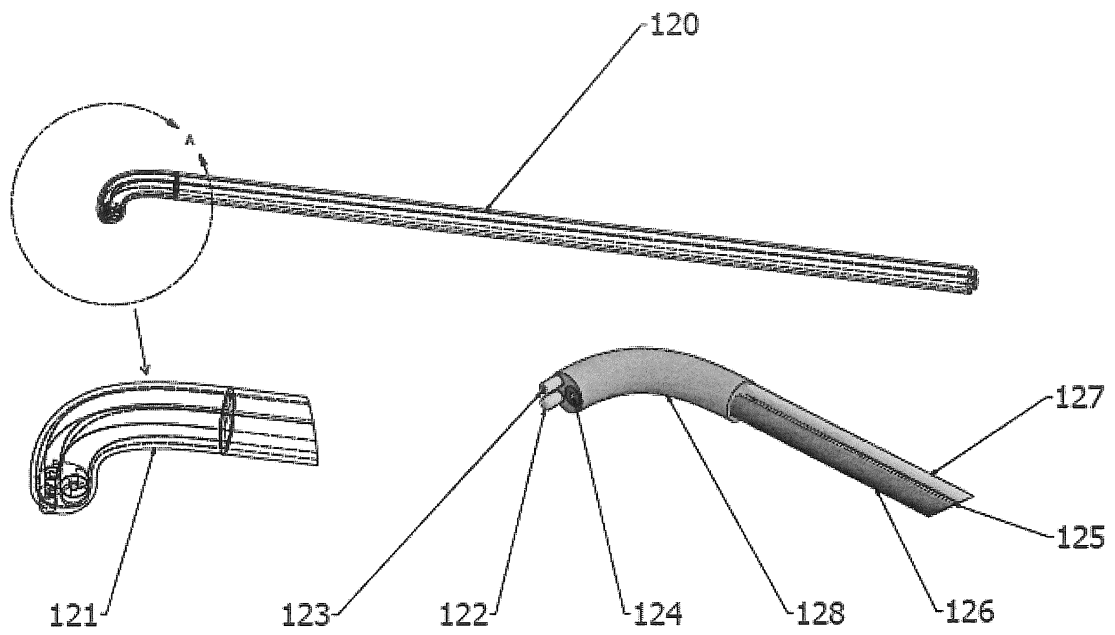
Hình 1



Hình 2

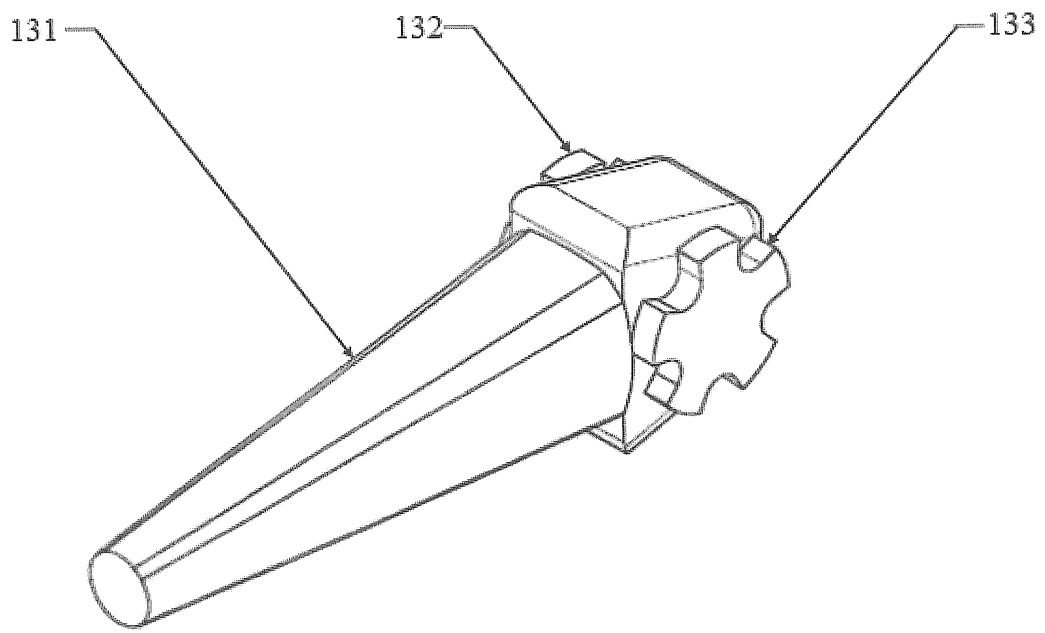


Hình 3



Hình 4

42197



Hình 5