(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) **1-0014627**

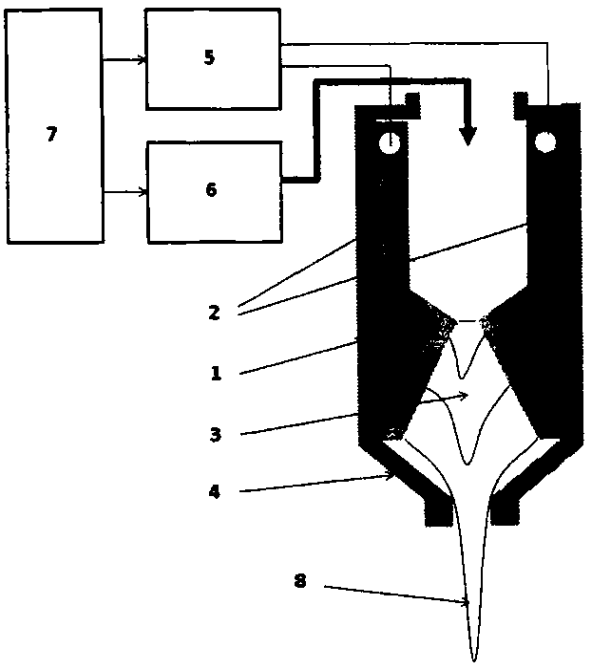
(51)[7] **H05H 1/00**, A61N 1/44

(13) **B**

(21) 1-2014-02107
(22) 27.06.2014
(45) 25.11.2015 332
(43) 25.11.2014 320
(73) 1. CÔNG TY TNHH CÔNG NGHỆ PLASMA VIỆT NAM (VN)
A14 TT6, khu đô thị Văn Quán, phường Phúc La, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội
2. ĐỖ HOÀNG TÙNG (VN)
Phòng thí nghiệm công nghệ Plasma, Viện vật lý, Viện hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam (Số 18, Hoàng Quốc Việt, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội)
(72) Đỗ Hoàng Tùng (VN), Bạch Sỹ Minh (VN)

(54) MÁY PHÁT TIA PLASMA LẠNH ỨNG DỤNG TRONG LĨNH VỰC Y SINH

(57) Sáng chế đề xuất máy phát tia plasma lạnh ứng dụng trong lĩnh vực y sinh. Máy phát tia plasma lạnh này là dạng máy phát tia plasma hồ quang trượt bao gồm nguồn điện, nguồn khí, hệ thống điều khiển, đầu phát tia plasma. Máy phát tia plasma lạnh theo sáng chế khác biệt ở chỗ, đầu phát tia plasma bao gồm hai điện cực được bố trí đối diện với nhau; buồng plasma có dạng hình phễu dẹt có gờ dẫn hướng; mũ chụp với cửa thoát thay đổi được hình dạng. Phần điện cực nằm trong buồng plasma có dạng hình lưỡi dao thẳng. Máy phát tia plasma lạnh theo sáng chế tạo ra tia plasma dài ở nhiệt độ thấp (nhỏ hơn 40°C) và có tác dụng diệt khuẩn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy phát tia plasma lạnh dựa trên cấu hình hồ quang trượt ứng dụng trong lĩnh vực y sinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy phát tia plasma hồ quang trượt đã biết (Hình 1) bao gồm đầu phát tia plasma 1'; nguồn điện 5' và nguồn khí 6'được kết nối với đầu phát tia plasma 1'. Đầu phát tia plasma 1' bao gồm buồng plasma 3', các điện cực 21' và 22' được bố trí đối diện với nhau; đầu phát tia plasma 1' phát ra tia plasma 8'. Với thiết kế buồng plasma 3' có dạng hình hộp và thành của buồng plasma 3' có dạng bản phẳng, thì tốc độ dòng khí trong buồng plasma là hầu như không đổi. Chính vì vậy, chúng ta không thể điều chỉnh tốc độ dòng khí sao cho vừa lớn ở nơi plasma hình thành nhằm làm giảm nhiệt độ, lại vừa nhỏ ở cuối buồng nhằm duy trì được tia plasma dài. Do đó, plasma hồ quang trượt loại này có nhiệt độ khá cao, đa phần được dùng làm buồng chuyển đổi hóa học. Muốn ứng dụng nguồn plasma này vào lĩnh vực y sinh, cụ thể như tác động trực tiếp lên da người, thì phải tìm cách hạ nhiệt độ của nguồn plasma xuống nhiệt độ phòng (nhỏ hơn 40^{o}C). Ngoài ra để plasma có thể tiếp xúc vào các ngóc ngách của vết thương trên cơ thể người thì cần phải có tia plasma đủ dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là làm giảm nhiệt độ của tia plasma xuống nhiệt độ phòng (nhỏ hơn 40^{0}C), duy trì được tia plasma dài và ổn định.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất máy phát tia plasma có buồng plasma trong đó vận tốc dòng khí lớn khi khoảng cách giữa hai điện cực nhỏ và nhỏ lại khi khoảng cách giữa hai điện cực lớn lên. Theo nguyên lý Bernoulli vận tốc dòng khí chảy trong ống tỷ lệ nghịch với tiết diện của ống. Do đó, sáng chế đề xuất kết cấu máy phát tia plasma có đầu phát tia plasma với buồng plasma có dạng hình phễu dẹt, với tiết diện của phễu nhỏ nhất (đỉnh phễu) là nơi có khoảng cách giữa hai điện cực nhỏ nhất, sau mở rộng ra cùng với độ mở của hai điện cực. Đỉnh

phễu là nơi plasma được hình thành được nối tiếp với đường dẫn khí có tiết diện ngang lớn hơn tiết diện ngang của đỉnh phễu, do đó sẽ làm tăng tốc độ dòng khí ở nơi plasma được hình thành và làm giảm tốc độ dòng khí ở nơi plasma thoát ra để duy trì được tia plasma dài.

Như vậy khi plasma được hình thành tại vị trí mà khoảng cách giữa hai điện cực nhỏ nhất nó được đẩy đi với vận tốc dòng khí lớn khiến cho plasma không thể nóng lên nhiều. Khi plasma trượt ra vị trí mà tại đó khoảng cách giữa hai điện cực lớn hơn, vận tốc dòng khí cũng giảm xuống nên việc duy trì plasma trở nên dễ dàng hơn và nó có thể tồn tại ở những vị trí mà tại đó khoảng cách giữa hai điện cực rất lớn.

Tuy nhiên, tia plasma được tạo ra bằng cách này vẫn có dạng hình cung gần tròn. Do đó, để tạo được tia plasma dài thoát ra khỏi buồng plasma, sáng chế đề xuất máy phát tia plasma với buồng plasma có hai gờ dẫn hướng ở mặt trong của thành buồng plasma và ở khoảng giữa hai điện cực. Nhờ hai gờ dẫn hướng, tốc độ dòng khí ở khoảng giữa hai gờ này sẽ cao hơn bên ngoài do phần không gian giữa hai gờ dẫn hướng bị thu hẹp lại, tia plasma sẽ không còn ở dạng hình cung gần tròn mà có dạng tia dài.

Hai điện cực được kéo dài từ trên xuống dưới và bám sát vào thành trong của đầu phát tia plasma. Phần điện cực nằm trong buồng plasma có dạng hình lưỡi dao thẳng khiến cho tia plasma thoát ra nhanh, giảm thời gian lưu trú của tia plasma trong buồng plasma, giúp cho việc bẻ cong tia plasma bằng gờ dẫn hướng trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn.

Buồng plasma còn có một mũ chụp với khẩu độ nhỏ ở chính giữa của buồng plasma. Với mũ chụp này, dòng khí được ưu tiên chảy ở khoảng giữa hai điện cực, do đó tốc độ dòng khí ở đây cũng lớn hơn khiến cho tia plasma cũng được uốn cong hơn ở đây. Khẩu độ của mũ chụp có thể thay đổi để giúp định dạng tia plasma thoát ra ngoài, to, nhỏ, ngắn, dài theo ý muốn khi thay đổi hình dạng và kích thước của khẩu độ.

Buồng plasma là phần không gian tính từ nơi mà có khoảng cách giữa hai điện cực nhỏ nhất (là nơi có sự hình thành plasma) cho đến hết phần không gian được bao kín bởi mũ chụp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện sơ đồ minh họa máy phát tia plasma hồ quang trượt đã biết với buồng plasma hình hộp;

Hình 2 thể hiện sơ đồ minh họa máy phát tia plasma lạnh dạng hồ quang trượt theo sáng chế; và

Hình 3 thể hiện cấu trúc cụ thể của đầu phát tia plasma nhằm tạo được tia plasma lạnh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất máy phát tia plasma lạnh dạng hồ quang trượt bằng cách tạo tia plasma trượt với dòng khí có vận tốc không đều trong buồng plasma. Cụ thể, bằng cách tăng tốc độ dòng khí ở nơi plasma được hình thành và làm giảm tốc độ dòng khí ở nơi plasma thoát ra để duy trì được tia plasma dài. Vận tốc dòng khí ở khoảng chính giữa hai điện cực cũng được thiết kế để lớn hơn tốc độ dòng khí ở ví trí gần hai điện cực.

Trên Hình 2, máy phát tia plasma lạnh theo sáng chế bao gồm đầu phát tia plasma 1, nguồn điện 5, nguồn khí 6 và hệ thống điều khiển 7 được kết nối với nguồn điện 5 và hệ thống khí 6 trên. Đầu phát tia plasma 1 bao gồm buồng plasma 3, các điện cực 21 và 22 (gọi tắt là điện cực 2) được bố trí đối diện với nhau, mũ chụp 4 giúp cho plasma thoát ra có dạng tia dài với hình dạng phù hợp với khẩu độ 41 có thể thay đổi của mũ chụp. Đầu phát tia 1 phát ra tia plasma 8. Buồng plasma 3 là phần không gian tính từ nơi mà có khoảng cách giữa hai điện cực 21 và 22 là nhỏ nhất (là nơi có sự hình thành plasma) cho đến hết phần không gian được bao kín bởi mũ chụp 4.

Trên Hình 3, khi khí được thổi từ hệ thống khí 6 vào đầu phát tia plasma 1, do buồng plasma 3 được thiết kế có dạng hình phễu dẹt với hai gờ dẫn hướng 12 ở mặt trong của buồng nằm giữa hai điện cực 21 và 22, plasma sẽ được tạo ra tại vị trí có khoảng cách giữa hai điện cực là nhỏ nhất (đỉnh phễu) và plasma được tạo ra sẽ

di chuyển với vận tốc chậm dần từ vị trí mà nó được tạo ra. Nhờ có hai gờ dẫn hướng 12 ở mặt trong của thành buồng plasma 3 và ở khoảng giữa hai điện cực mà tốc độ dòng khí ở khoảng giữa hai gờ 12 này sẽ cao hơn bên ngoài do phần không gian giữa hai gờ dẫn hướng 12 này bị thu hẹp lại, tia plasma sẽ không còn ở dạng hình cung gần tròn mà có dạng tia dài. Đỉnh phễu là nơi plasma được hình thành được nối tiếp với đường dẫn khí có tiết diện ngang lớn hơn tiết diện ngang của đỉnh phễu, do đó sẽ làm tăng tốc độ dòng khí ở nơi plasma được hình thành và làm giảm tốc độ dòng khí ở nơi plasma thoát ra để duy trì được tia plasma dài.

Hai điện cực 21 và 22 được bố trí kéo dài từ trên xuống dưới và bám sát vào thành trong của đầu phát tia plasma 1. Phần điện cực 2 nằm trong buồng plasma có dạng hình lưỡi dao thẳng khiến cho tia plasma thoát ra nhanh, giảm thời gian lưu trú của tia plasma trong buồng plasma 3, giúp cho việc bẻ cong tia plasma bằng gờ dẫn hướng 12 trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn. Đây cũng là một yếu tố khiến cho nhiệt độ plasma hình thành giảm xuống so với nhiệt độ của tia plasma được hình thành theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Plasma sinh ra một lượng nhỏ tia cực tím, các gốc tự do chứa oxy và các hạt mang điện như ion và electron, do đó plasma có khả năng tiêu diệt vi sinh vật và nấm rất cao. Bên cạnh đó, một số sản phẩm do plasma sinh ra (chẳng hạn khí NO) còn có tác dụng kích thích quá trình liền vết thương. Sau khi tạo được plasma lạnh, plasma có thể tác động trực tiếp vào vết thương giúp diệt khuẩn và kích thích sự liền vết thương của bệnh nhân.

Sau đây là phần mô tả hiệu quả diệt khuẩn của plasma lạnh. Trực khuẩn mủ xanh được cấy trên môi trường thạch. Đĩa thạch được chia làm bốn vùng, một vùng không được chiếu plasma dùng làm đối chứng, ba vùng còn lại được chiếu lần lượt với thời gian chiếu plasma lạnh là một phút, hai phút và ba phút. Sau khi xử lý, đĩa thạch được ủ qua đêm ở nhiệt độ 37°C. Kết quả thể hiện rõ ở vùng đối chứng vi khuẩn mọc bình thường, ba vùng có chiếu tia plasma lạnh vi khuẩn bị tiêu diệt ở vị trí được chiếu plasma tạo thành vùng vô trùng. Vùng vô trùng này mở rộng kích thước khi thời gian chiếu plasma càng lâu. Như vậy có thể thấy tác dụng diệt khuẩn rõ rệt của tia plasma lạnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy phát tia plasma lạnh ứng dụng trong lĩnh vực y sinh, khác biệt ở chỗ, đầu phát tia plasma được tạo kết cấu bao gồm:

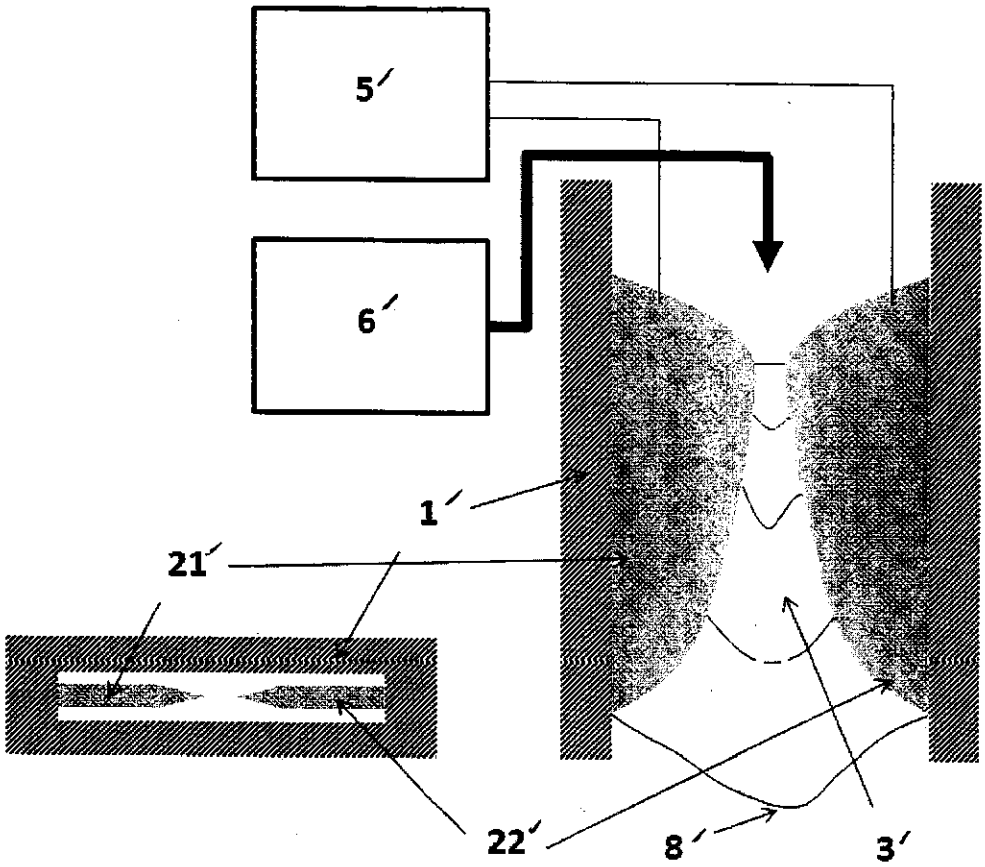
buồng plasma có dạng hình phễu dẹt, trong đó đỉnh phễu là nơi plasma được hình thành được nối tiếp với đường dẫn khí có tiết diện ngang lớn hơn tiết diện ngang của đỉnh phễu, do đó sẽ làm tăng tốc độ dòng khí ở nơi plasma được hình thành và làm giảm tốc độ dòng khí ở nơi plasma thoát ra để duy trì được tia plasma dài;

hai điện cực được bố trí đối diện với nhau, kéo dài từ trên xuống dưới và bám sát vào thành trong của đầu phát tia plasma, phần điện cực nằm trong buồng plasma có dạng hình lưỡi dao thẳng khiến cho tia plasma thoát ra nhanh, giảm thời gian lưu trú của tia plasma trong buồng plasma;

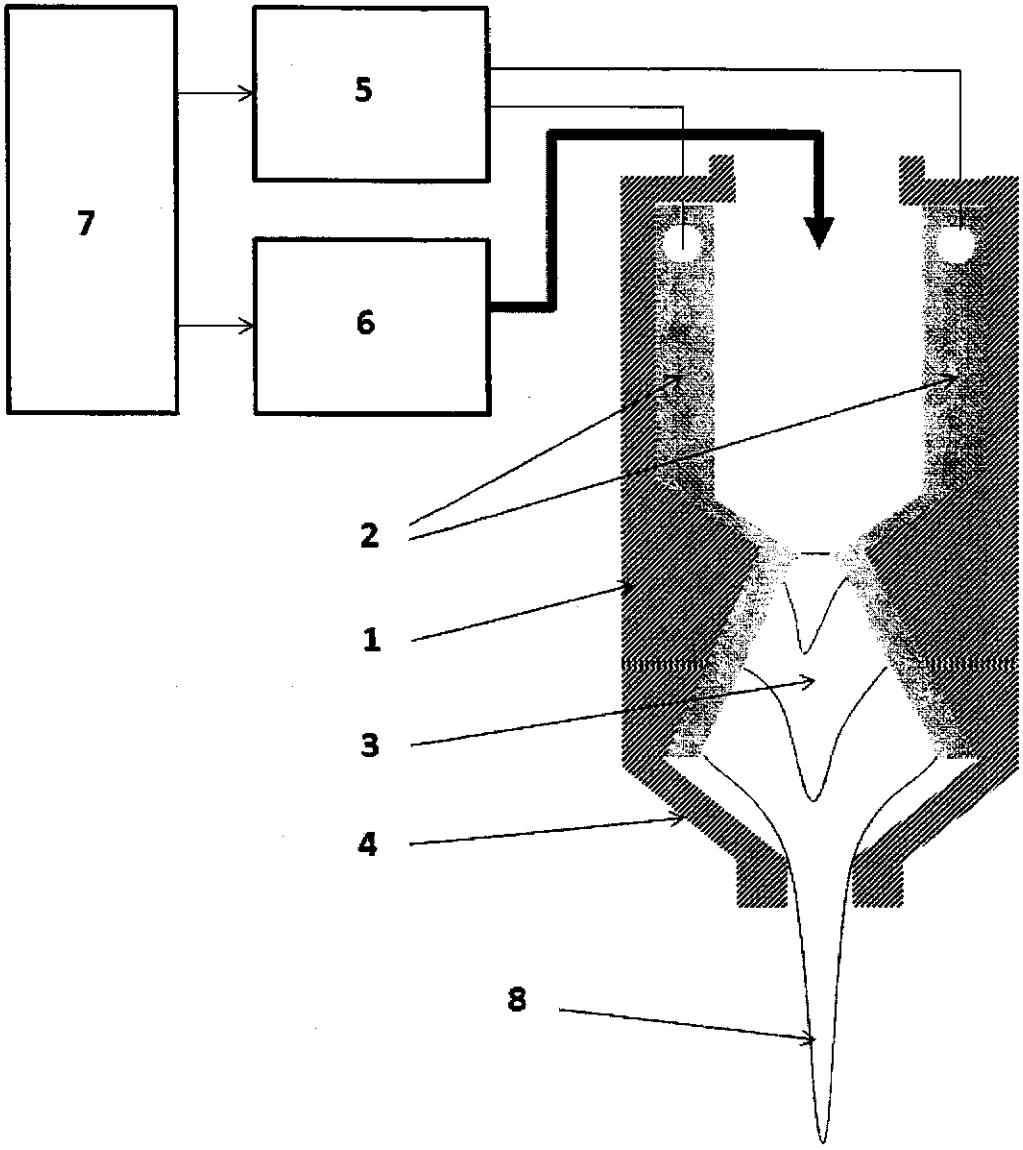
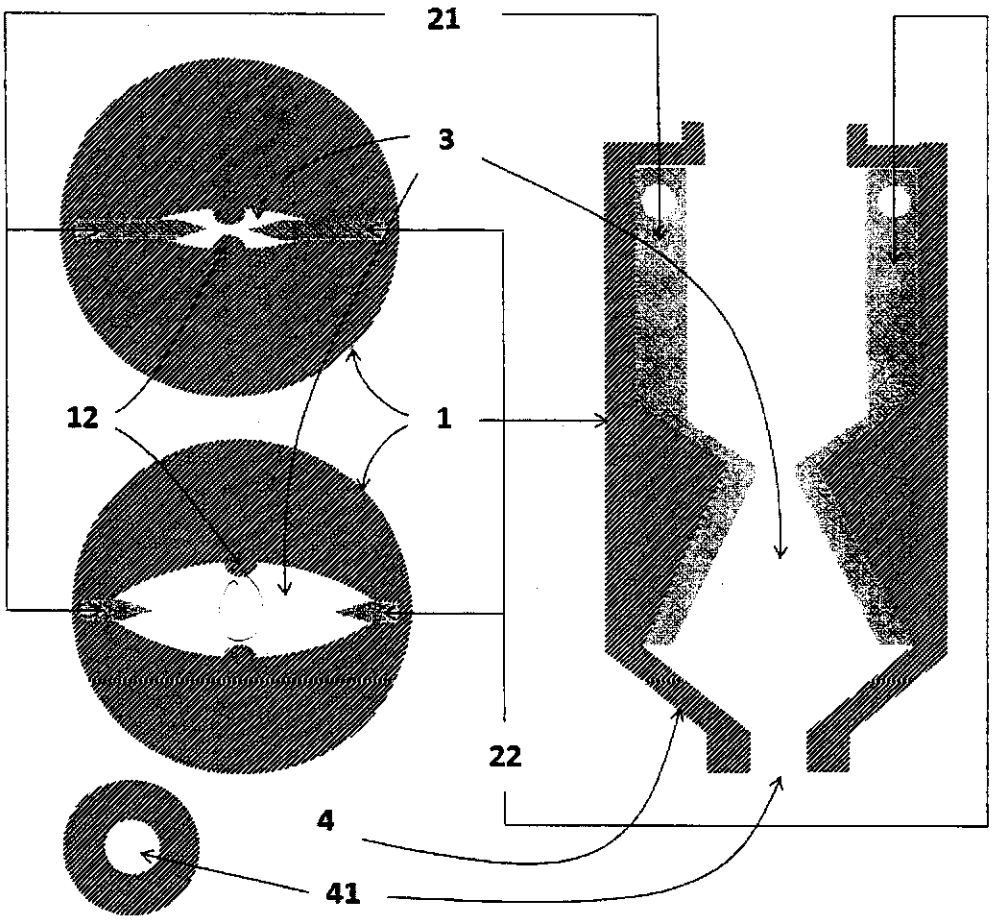
hai gờ dẫn hướng ở mặt trong của thành buồng plasma và ở khoảng giữa hai điện cực giúp cho tốc độ dòng khí ở khoảng giữa hai gờ này sẽ cao hơn bên ngoài do phần không gian giữa hai gờ dẫn hướng bị thu hẹp lại, tia plasma sẽ có dạng tia dài; và

mũ chụp có cửa thoát với khẩu độ có thể thay đổi để tạo được hình dạng tia plasma mong muốn.

Hình 1



Hình 2



Hình 3