



(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) 
1-0019727

(51)⁷ C02F 1/50, 1/72

(13) B

(21) 1-2013-03072

(22) 01.10.2013

(45) 25.09.2018 366

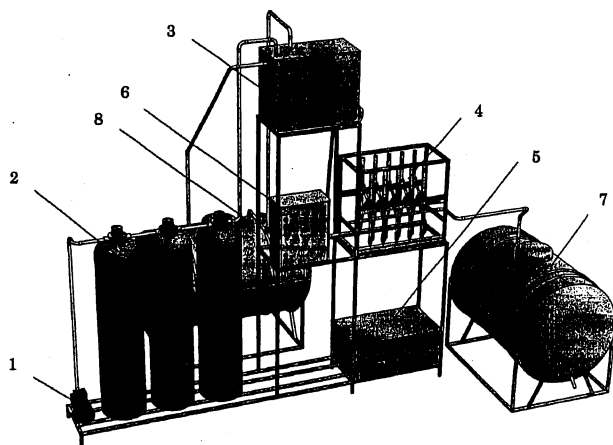
(43) 26.05.2014 314

(76) TRẦN NGỌC ĐÀM (VN)

Phòng E301, tòa nhà Trung tâm công nghệ cao, số 1 Võ Văn Ngân, Linh Chiểu,
thành phố Hồ Chí Minh

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ PLASMA VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC UỐNG BẰNG
HỆ THỐNG XỬ LÝ PLASMA

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống xử lý plasma bao gồm nguồn nước (1), bộ lọc thô (2), bồn điều áp (3), van tiết lưu Q2 được đặt sau bồn điều áp (3) để điều chỉnh lưu lượng và áp suất vào buồng xử lý plasma (4), mạch điều khiển dòng plasma (5), bộ điều khiển lập trình tự động (6) và bồn chứa nước sạch (7), bồn chứa nước tràn về (8). Nguồn nước (1), bộ lọc thô (2), buồng điều áp (3), buồng xử lý plasma (4), bồn chứa nước sạch (7) và bồn chứa nước tràn về (8) được nối với nhau bằng các ống dẫn. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp xử lý nước uống bằng hệ thống xử lý plasma, nước sau khi được xử lý đạt tiêu chuẩn nước uống đóng chai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý nước sạch cụ thể là hệ thống xử lý plasma và phương pháp xử lý nước uống bằng hệ thống xử lý plasma.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết trên thị trường hiện nay, việc xử lý nước uống đóng chai chủ yếu là dùng phương pháp lọc RO hoặc Nano. Trong thực tế, nếu lọc RO ta được nước tương đối tinh khiết, loại bỏ gần như hoàn toàn các chất khoáng và các chất vi lượng có trong nước. Nhược điểm của RO là loại hết tất cả các khoáng chất có lợi cho sức khỏe nên ảnh hưởng đến sức khỏe. Đối với công nghệ lọc Nano, những chất độc hại có trong nước chỉ được lọc tới dưới ngưỡng cho phép. Kết quả cho ra nước sạch nhưng vẫn còn nhiễm các loại cặn, vi khuẩn, tảo, nấm và virus. Nhược điểm chính của hai phương pháp xử lý trên là hiệu suất thấp, màng lọc bị tắc, chi phí cao, vận hành tốn nhiều năng lượng và phức tạp và phải xử lý màng bản sau khi sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất một phương pháp xử lý nước uống đóng chai tự động có thể khắc phục được nhược điểm của những phương pháp trên. Để thực hiện mục đích này, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý plasma và phương pháp xử lý nước uống bằng hệ thống xử lý plasma, khác biệt ở chỗ plasma được tạo ra trực tiếp ngay trong môi trường nước.

Hệ thống xử lý plasma bao gồm các bộ phận chính: nguồn nước (1), bộ lọc thô (2), bồn điều áp (3), van tiết lưu Q2 được đặt sau bồn điều áp (3) để điều chỉnh lưu lượng và áp suất vào buồng xử lý plasma (4), mạch điều khiển dòng

plasma (5), bộ điều khiển lập trình tự động (6) và bồn chứa nước sạch (7), bồn chứa nước tràn về (8);

nguồn nước (1), bộ lọc thô (2), bồn điều áp (3), buồng xử lý plasma (4), bồn chứa nước sạch (7) và bồn chứa nước tràn về (8) được nối với nhau bằng các ống dẫn;

bộ lọc thô gồm ba cột lọc nối tiếp nhau lần lượt là cột cát, cột than hoạt tính và cột trao đổi ion;

mạch điều khiển dòng plasma (5) gồm có bộ nguồn plasma và hệ thống điều khiển dòng plasma;

khác biệt ở chỗ,

buồng xử lý plasma (4) được tạo thành từ nhiều mô đun xử lý plasma ghép lại song song với nhau theo hình lưới chữ nhật, mỗi một mô đun xử lý plasma gồm hai ống thạch anh cỡ chiều dày 2 mm đặt đứng đồng trục lồng vào nhau có khe hở từ 3 mm đến 8 mm, ống bên ngoài cao 250 mm, ống bên trong thấp hơn ống bên ngoài từ 5 mm đến 10 mm, một ống điện cực bằng inox ôm sát thành ống bên ngoài có chiều dài 200 mm, dày 1 mm nối với cực dương của nguồn plasma, môi trường nước bên trong hai ống thạch anh nối với cực âm của nguồn plasma.

Phương pháp xử lý nước uống bằng hệ thống xử lý plasma, trong đó nước từ nguồn nước (1) được lọc thô khi qua bộ lọc thô (2) được ổn định lưu lượng và áp suất ở bồn điều áp (3) nhờ van tiết lưu Q2 cho phù hợp với buồng xử lý plasma (4), nước được đưa vào buồng xử lý plasma (4), được bơm vào ống bên trong của mỗi mô đun xử lý plasma theo hướng từ dưới lên và chảy tràn ra ngoài thành ống bên trong được bao bọc bởi ống bên ngoài đóng vai trò là chất

cách điện, sẽ xảy ra vùng plasma giữa hai điện cực, một điện cực là nước và một điện cực bằng inox; dưới tác dụng của động lực các hạt mang điện, tia UV và các gốc tự do có lực oxy hóa rất mạnh có trong dòng plasma, các loại vi rút, vi khuẩn, nấm mốc và các tạp chất hữu cơ trong nước bị xử lý thành CO_2 và H_2O ; các kim loại nặng như sắt và mangan hòa tan trong nước, mùi hôi như Cl_2 , H_2S và độ màu cũng bị xử lý bằng các chất oxy bậc cao tạo hơi bay lên hoặc kết tủa nên dễ dàng lọc ra khỏi hệ thống; nước thủy cục sau khi qua buồng xử lý plasma trở thành nước sạch đạt tiêu chuẩn nước uống đóng chai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ đính kèm

Hình 1: Hình thể hiện hệ thống xử lý plasma.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện sáng chế

Như đã trình bày ở trên, nước được xử lý bằng công nghệ plasma, cụ thể là plasma được tạo ra ngay trong môi trường nước nhờ hệ thống xử lý gọi là hệ thống xử lý plasma.

Hình 1, hệ thống xử lý nước tự động bằng công nghệ plasma. Hệ thống gồm các phần chính: nguồn nước 1, bộ lọc thô 2, bồn điều áp 3, van tiết lưu Q2 (không thể hiện trên hình vẽ) được đặt sau bồn điều áp 3 để điều chỉnh lưu lượng và áp suất vào buồng xử lý plasma 4, mạch điều khiển dòng plasma 5, bộ điều khiển lập trình tự động 6, bồn chứa nước sạch 7 và bồn chứa nước tràn về 8. Nguồn nước 1, bộ lọc thô 2, bồn điều áp 3, buồng xử lý plasma 4, bồn chứa nước sạch 7 và bồn chứa nước tràn về 8 được nối với nhau bằng các ống dẫn.

Nguồn nước 1 đặt ở đầu vào của hệ thống có nhiệm vụ cung cấp nước cho buồng xử lý plasma 4 qua bộ lọc thô 2 và bồn điều áp 3. Bộ lọc thô 3 gồm ba cột lọc dùng để tách các chất cặn bã trên 5 micron, khử mùi và màu, làm mềm và khử khoáng. Bồn điều áp 3 được đặt trên cao và hoạt động dựa trên

nguyên lý cột áp. Van tiết lưu Q2 được đặt ngay sau bồn điều áp 3 có nhiệm vụ điều chỉnh lưu lượng nước chảy vào buồng xử lý plasma 4. Nước sau khi qua van tiết lưu được di chuyển tới buồng xử lý plasma được đặt ở dưới bồn điều áp 3.

Điểm khác biệt của sáng chế ở chỗ là có buồng xử lý plasma 4. Buồng xử lý plasma 4 được tạo thành từ nhiều mô đun xử lý plasma đơn ghép song song lại với nhau theo hình lưới chữ nhật. Trong đó, mỗi một mô đun xử lý plasma gồm hai ống thạch anh có chiều dày 2 mm đặt đứng đồng trục lồng vào nhau có khe hở từ 3 mm đến 8 mm, ống bên ngoài cao 250 mm, ống bên trong thấp hơn ống bên ngoài từ 5 mm đến 10 mm, một ống điện cực bằng inox ôm sát thành ống bên ngoài có chiều dài 200 mm, dày 1 mm nối với cực dương của nguồn plasma, môi trường nước bên trong hai ống thạch anh nối với cực âm của nguồn plasma.

Phía dưới và bên trái buồng xử lý plasma 4 là thùng chứa mạch điều khiển dòng plasma 5 và bộ điều khiển lập trình tự động 6. Mạch điều khiển dòng plasma 5 gồm bộ nguồn plasma và hệ thống điều khiển dòng plasma. Bộ nguồn plasma là một bo mạch điện tử công suất chịu sự điều khiển bởi hệ thống điều khiển với điện áp đầu vào là 220V và điện áp đầu ra là 40KV, tần số 60KHz. Hệ thống điều khiển dòng plasma là mạch điện tử có nhiệm vụ là điều khiển dòng plasma trong buồng xử lý plasma. Toàn bộ quá trình vận hành tự động và an toàn của máy từ việc xác định nước có trong máy, bơm nước, khởi động máy cho đến tắt máy, an toàn về điện...được quản lý bởi bộ điều khiển lập trình tự động 6.

Nguyên lý hoạt động của hệ thống xử lý plasma được trình bày như sau:

Nước chưa xử lý được cấp liên tục nhờ nguồn nước 1, được lọc qua bộ lọc thô 2, sau đó được điều chỉnh và ổn định lưu lượng nhờ đi qua van tiết lưu

Q2 phía sau bồn điều áp 3 trước khi đi vào buồng xử lý plasma 4. Plasma được tạo ra trong buồng nhờ nối với điện áp cao từ 10KV đến 40KV và tần số cao từ 20 KHz đến 75KHz từ mạch điều khiển dòng plasma 5 gồm bộ nguồn plasma và hệ thống điều khiển dòng plasma. Toàn bộ quá trình vận hành tự động và an toàn của máy được quản lý bởi bộ điều khiển lập trình tự động 6. Sau khi xử lý plasma xong, nước sạch được đưa vào bồn chứa nước sạch 7.

Buồng xử lý plasma 4 gồm nhiều mô đun xử lý plasma đơn đặt song song nhau. Trong đó, mỗi một mô đun xử lý plasma đơn gồm hai ống cách điện có đường kính khác nhau, ống trong thấp hơn ống ngoài, đặt đứng đồng trục nhau và điện cực ngoài ôm sát thành ống ngoài. Nước được bơm vào ống bên trong trong theo hướng từ dưới lên trên và chảy tràn ra ngoài thành ống bên trong và được nối với cực âm của nguồn plasma. Ống bên ngoài đóng vai trò là chất cách điện. Điện cực ngoài bằng inox được nối với cực dương của nguồn plasma. Khoảng cách giữa hai điện cực ngắn và bị ngăn cách bởi ống cách điện cộng với diện tích của hai điện cực chênh lệch nhau khá lớn là điều kiện tạo nên vùng plasma giữa hai điện cực ở áp suất khí quyển và nhiệt độ thấp khi nối chúng với nguồn tạo plasma có điện cao áp xoay chiều tần số cao. Khi nước đi vào buồng xử lý plasma, mạch điều khiển dòng plasma 5 sẽ kích hoạt bộ nguồn plasma tạo ra các dòng plasma phóng vào môi trường nước. Khi nước đi tới vùng của điện cực thì sẽ xảy ra sự phóng điện giữa hai điện cực, một điện cực là nước và một điện cực inox. Khoảng trống giữa hai điện cực là vùng tạo ra môi trường plasma. Khi đó các electron chuyển động với vận tốc rất lớn sẽ va đập vào các phân tử cung cấp cho các phân tử một năng lượng làm phá vỡ các liên kết tạo ra các gốc oxy hoá rất mạnh như HO^* , O^* , H^* , O_3 , H_2O_2 và tia cực tím. Hầu hết các loại vi rút, vi khuẩn, nấm mốc và các tạp chất hữu cơ trong nước

được tạo thành từ ba nguyên tử chính H, C và O. Dưới tác dụng của động lực các hạt mang điện, tia UV và các gốc tự do có lực oxy hóa rất mạnh có trong dòng plasma, các loại vi rút, vi khuẩn, nấm mốc và các tạp chất hữu cơ trong nước bị xử lý thành CO_2 và H_2O . Ngoài ra, các kim loại nặng như sắt và mangan hòa tan trong nước, mùi hôi như Cl_2 , H_2S và độ màu cũng bị xử lý bằng các chất oxy bậc cao tạo hơi bay lên hoặc kết tủa nên dễ dàng lọc ra khỏi hệ thống. Như vậy nước từ nhà máy cấp nước sau khi qua buồng xử lý plasma trở thành nước sạch đạt tiêu chuẩn nước uống đóng chai và được đưa vào bồn chứa 7 chuẩn bị cho quá trình chiết rót, đóng chai tự động.

Theo hệ thống xử lý plasma nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước uống bằng hệ thống xử lý plasma, trong đó nước từ nguồn nước 1 được lọc thô khi qua bộ lọc thô 2 được ổn định lưu lượng và áp suất ở bồn điều áp 3 nhờ van tiết lưu Q2 cho phù hợp với buồng xử lý plasma 4, nước được đưa vào buồng xử lý plasma 4, được bơm vào ống bên trong của mỗi mô đun xử lý plasma theo hướng từ dưới lên và chảy tràn ra ngoài thành ống bên trong được bao bọc bởi ống bên ngoài đóng vai trò là chất cách điện, sẽ xảy ra vùng plasma giữa hai điện cực, một điện cực là nước và một điện cực bằng inox; dưới tác dụng của động lực các hạt mang điện, tia UV và các gốc tự do có lực oxy hóa rất mạnh có trong dòng plasma, các loại vi rút, vi khuẩn, nấm mốc và các tạp chất hữu cơ trong nước bị xử lý thành CO_2 và H_2O ; các kim loại nặng như sắt và mangan hòa tan trong nước, mùi hôi như Cl_2 , H_2S và độ màu cũng bị xử lý bằng các chất oxy bậc cao tạo hơi bay lên hoặc kết tủa nên dễ dàng lọc ra khỏi hệ thống; nước từ nhà máy cấp nước sau khi qua buồng xử lý plasma trở thành nước sạch đạt tiêu chuẩn nước uống đóng chai.

Hiệu quả đạt được

Năng lượng: Tối ưu năng lượng điện sử dụng, nhiệt độ thấp (30-40°C).

Kinh tế: Chi phí vận hành thấp (chỉ tốn tiền điện), hiệu quả xử lý cao.

Xã hội: Thân thiện môi trường, không dùng hóa chất.

Khoa học: Dùng công nghệ xanh sạch - Plasma, thiết kế thông minh, nhỏ gọn, không có cơ cấu động, tự động hoàn toàn, thiết kế dạng modul nên thay đổi, nâng cấp lưu lượng dễ dàng, sử dụng nguồn điện quốc gia 220V.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống xử lý plasma bao gồm các bộ phận chính: nguồn nước (1), bộ lọc thô (2), bồn điều áp (3), van tiết lưu Q2 được đặt sau bồn điều áp (3) để điều chỉnh lưu lượng và áp suất vào buồng xử lý plasma (4), mạch điều khiển dòng plasma (5), bộ điều khiển lập trình tự động (6) và bồn chứa nước sạch (7), bồn chứa nước tràn về (8)

nguồn nước (1), bộ lọc thô (2), buồng điều áp (3), buồng xử lý plasma (4), bồn chứa nước sạch (7) và bồn chứa nước tràn về (8) được nối với nhau bằng các ống dẫn;

bộ lọc thô (2) gồm ba cột lọc nối tiếp nhau lần lượt là cột cát, cột than hoạt tính và cột trao đổi ion;

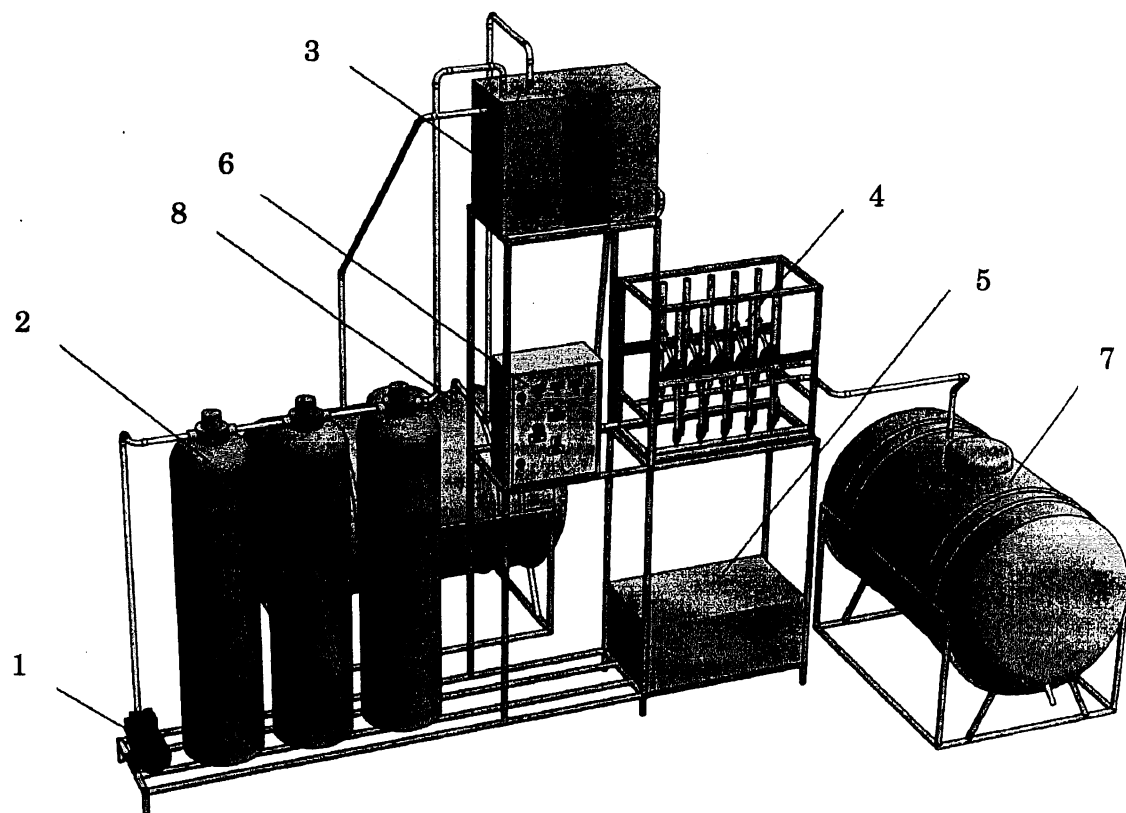
mạch điều khiển dòng plasma (5) gồm có bộ nguồn plasma và hệ thống điều khiển dòng plasma;

khác biệt ở chỗ,

buồng xử lý plasma (4) được tạo thành từ nhiều mô đun xử lý plasma ghép lại song song với nhau theo hình lưới chữ nhật, mỗi một mô đun xử lý plasma gồm hai ống thạch anh có chiều dày 2 mm đặt đứng đồng trục lồng vào nhau có khe hở từ 3 mm đến 8 mm, ống bên ngoài cao 250 mm, ống bên trong thấp hơn ống bên ngoài từ 5 mm đến 10 mm, một ống điện cực bằng inox ôm sát thành ống bên ngoài có chiều dài 200 mm, dày 1 mm nối với cực dương của nguồn plasma, môi trường nước bên trong hai ống thạch anh nối với cực âm của nguồn plasma.

2. Phương pháp xử lý nước bằng hệ thống xử lý plasma, trong đó nước từ nguồn nước (1) được lọc thô khi qua bộ lọc thô (2) được ổn định lưu

lượng và áp suất ở bồn điều áp (3) nhờ van tiết lưu Q2 cho phù hợp với buồng xử lý plasma (4), nước được đưa vào buồng xử lý plasma (4), được bơm vào ống bên trong của mỗi mô đun xử lý plasma theo hướng từ dưới lên và chảy tràn ra ngoài thành ống bên trong được bao bọc bởi ống bên ngoài đóng vai trò là chất cách điện, sẽ xảy ra vùng plasma giữa hai điện cực, một điện cực là nước và một điện cực bằng inox; dưới tác dụng của động lực các hạt mang điện, tia UV và các gốc tự do có lực oxy hóa rất mạnh có trong dòng plasma, các loại vi rút, vi khuẩn, nấm mốc và các tạp chất hữu cơ trong nước bị xử lý thành CO_2 và H_2O ; các kim loại nặng như sắt và mangan hòa tan trong nước, mùi hôi như Cl_2 , H_2S và độ màu cũng bị xử lý bằng các chất oxy bậc cao tạo hơi bay lên hoặc kết tủa nên dễ dàng lọc ra khỏi hệ thống; nước thủy cục sau khi qua buồng xử lý plasma trở thành nước sạch đạt tiêu chuẩn nước uống đóng chai.



Hình 1