



(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)



1-0043112

(51)^{2022.01} C25B 1/50

(13) B

(21) 1-2022-07879

(22) 10/06/2021

(86) PCT/US2021/036841 10/06/2021

(87) WO2021/257377 23/12/2021

(30) US 63/041,626 19/06/2020 US; US 63/054,708 21/07/2020 US; US 17/217,958
30/03/2021 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/04/2023 421

(76) 1. Hien Tu LE (US)

10849 SE Scotts Summit Ct. Happy Valley, Oregon 97086, United States

2. Gia Thanh LE (US)

9404 SE Sun Crest Dr. Happy Valley, Oregon 97086, United States

3. Joseph Tu LE (US)

10849 SE Scotts Summit Ct. Happy Valley, Oregon 97086, United States

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ AXIT HYPOCLORO SỬ DỤNG NƯỚC MUỐI VỚI
NATRI BICACBONAT

(21) 1-2022-07879

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat. Hệ thống theo sáng chế này bao gồm ô điện phân, lượng dung dịch nước muối, và lượng natri bicacbonat. Lượng dung dịch nước muối được rót vào ô điện phân và sau đó đi qua quá trình điện phân. Kết quả của việc lượng dung dịch nước muối đi qua quá trình điện phân là dung dịch axit hypocloro được tạo ra. Để đảm bảo dung dịch axit hypocloro tinh khiết được tạo thành, lượng natri bicacbonat có thể được bổ sung vào ô điện phân cùng với lượng dung dịch nước muối trước quá trình điện phân hoặc lượng natri bicacbonat có thể được bổ sung vào dung dịch axit hypocloro sau khi dung dịch axit hypocloro được tạo thành. Quá trình này điều chỉnh độ pH của dung dịch axit hypocloro, và do đó, tạo ra dung dịch axit hypocloro tinh khiết hơn.

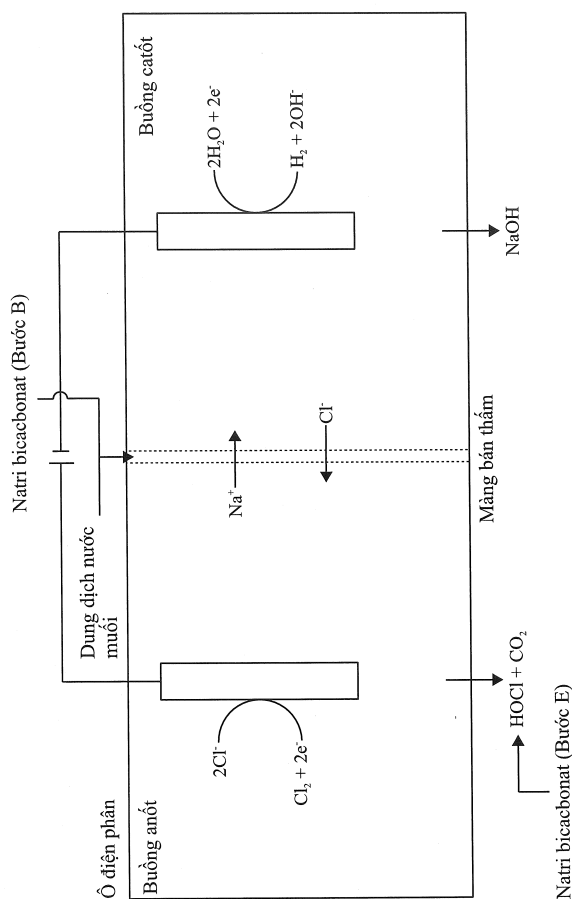


FIG. 1

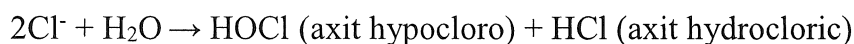
Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế axit hypocloro (HOCl) bằng cách điện phân nước muối. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat. Một cách chi tiết hơn là, natri bicacbonat được bổ sung để điều chỉnh độ pH cho dung dịch cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Axit hypocloro (HOCl) đã được chứng minh là chất diệt khuẩn an toàn và hiệu quả, được xác nhận bởi cả Cục quản lý thực phẩm và dược phẩm (FDA) và Cơ quan Bảo vệ môi trường (EPA) là đạt chứng nhận an toàn (GRAS).

Việc điều chế axit hypocloro bằng phương pháp điện phân mà liên quan đến đưa dòng điện vào nước muối (thường là NaCl hoặc KCl). Quá trình này sẽ phân tách ion muối được tách ra, Na^+ , hoặc K^+ , và Cl^- , về phía đầu mang điện. Ion Cl^- sẽ được hút về anốt (điện cực dương); trong khi ion âm (Na^+ hoặc K^+) sẽ được hút về catốt (điện cực âm). Tại anốt, ion Cl^- kết hợp với nước (H_2O) để tạo thành các chất sau (để thuận tiện, các phương trình sau sẽ sử dụng Na^+ mà có thể được thay thế bằng K^+ và sản phẩm phụ của nó):



Tại catốt, Na^+ kết hợp với nước (H_2O) để tạo thành chất sau:

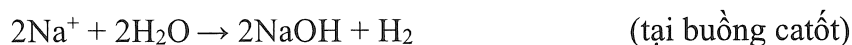
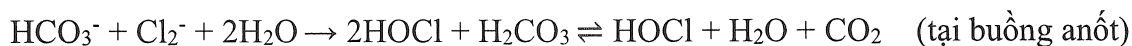


Có 2 phương pháp điều chế axit hypocloro thông thường bằng cách điện phân. Phương pháp thứ nhất chỉ đưa vào dòng điện để tạo ra 2 phương trình trong một buồng chứa. Phương pháp này sẽ tạo ra hỗn hợp của HOCl, NaOCl, NaOH, HCl. Chất này không phải là HOCl tinh khiết và nó chứa hóa chất không tốt cho sức khỏe như NaOCl, NaOH, và HCl.

Phương pháp thứ hai sẽ sử dụng màng bán thấm/ion để phân tách dung dịch đầu ra vào 2 buồng chứa riêng rẽ. Dung dịch thứ nhất sẽ là $\text{NaOH}_{(\text{có nước})}$ và dung dịch thứ hai sẽ là $\text{HOCl} + \text{HCl}$. Nồng độ của dung dịch thứ hai đạt được càng cao thì độ pH của nó càng

thấp. Điều này là do sự có mặt của HCl. Điều này cũng có nghĩa là độ pH càng thấp thì độ an toàn càng thấp.

Sáng chế bổ sung natri bicacbonat (NaHCO_3) vào dung dịch nước muối sử dụng phương pháp mà sử dụng màng bán thấm/ion. Điều này cho ra phản ứng sau:



Đối với quá trình này, HOCl và H_2CO_3 (axit cacbonic) được tạo thành tại buồng anốt. Bản thân axit cacbonic là axit rất yếu, mà được hình thành một cách tự nhiên trong cơ thể người, mà cần thiết cho quá trình trao đổi khí. Thậm chí là, axit cacbonic còn phân tách thành H_2O (nước) và CO_2 (khí). Dung dịch thu được có độ pH cao hơn do không có axit hydrocloric (HCl) mạnh. Do đó, quá trình này tạo ra nhiều dung dịch axit hypoclorigen tinh khiết hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ hệ thống theo sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ khối minh họa quá trình tổng thể cho phương pháp theo sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ khối minh họa quá trình phụ để tạo ra lượng dung dịch nước muối.

FIG. 4 là hình vẽ minh họa phương án của buồng muối được sử dụng để tạo ra lượng dung dịch nước muối.

FIG. 5 là sơ đồ khối minh họa quá trình phụ của việc sử dụng thiết bị điều khiển dòng biến thiên để quản lý dòng điện được tạo ra bởi ô điện phân.

FIG. 6 là sơ đồ khối minh họa quá trình phụ của việc sử dụng bơm nước để điền đầy ô điện phân với lượng dung dịch nước muối.

FIG. 7 là sơ đồ khối minh họa quá trình phụ tiếp tục pha loãng nồng độ muối của dung dịch nước muối.

FIG. 8 là sơ đồ khối minh họa quá trình phụ để điều chỉnh tốc độ dòng của dung dịch natri hydroxit đi ra của cửa thoát chất thải.

FIG. 9 là sơ đồ khối minh họa quá trình phụ để điều chỉnh tốc độ dòng của dung dịch axit hypoclorigen đi ra của cửa nạp.

FIG. 10 là sơ đồ thể hiện hệ thống của sáng chế với bơm nước, nguồn nước áp lực, thiết bị điều khiển dòng biến thiên, van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải, và van điều chỉnh tốc độ dòng nạp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tất cả minh họa của hình vẽ nhằm mục đích minh họa phương án theo sáng chế mà không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế.

Tham khảo đến các FIG từ FIG. 1 đến FIG. 10, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat. Tham khảo đến FIG. 1, hệ thống theo sáng chế bao gồm ô điện phân, lượng dung dịch nước muối, và lượng natri bicacbonat (Bước A). Ô điện phân là thiết bị điện hóa được sử dụng để phân hủy hợp chất. Ô điện phân bao gồm ít nhất 1 cửa vào dung dịch, cửa thoát chất thải, cửa nạp, buồng catốt, buồng anốt, và màng bán thấm. Cửa vào dung dịch ở trong vùng tiếp xúc chất lỏng với cả buồng catốt và buồng anốt. Buồng anốt và buồng catốt nằm trong vùng tiếp xúc thấm lọc với nhau qua màng bán thấm, buồng anốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa nạp, và buồng catốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa thoát chất thải. Lượng dung dịch nước muối có thể là loại bất kỳ của dung dịch nước muối ví dụ như, nhưng không giới hạn, dung dịch natri clorua (NaCl), dung dịch kali clorua (KCl), hoặc dung dịch natri hypoclorit (NaOCl). Lượng natri bicacbonat tốt hơn là hợp chất NaHCO_3 hoặc thuốc muối.

Tham khảo đến FIG. 2, phương pháp theo sáng chế tuân theo quá trình chung để điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat. Thứ nhất, ô điện phân được nạp với lượng dung dịch nước muối qua cửa vào dung dịch (Bước B). Chi tiết hơn là, Bước B chuẩn bị lượng dung dịch nước muối để điện phân. Ngoài ra, Bước B có thể được thực hiện qua các phương pháp khác nhau. Quá trình điện phân sau đó được thực hiện trên lượng dung dịch nước muối với ô điện phân (Bước C). Chi tiết hơn là, Bước C áp dụng dòng điện một chiều cho lượng dung dịch nước muối để tạo ra phản ứng hóa học. Trong quá trình điện phân, lượng cation natri được phân tách hóa học từ buồng anốt, qua màng bán thấm, vào trong buồng catốt, và ra ngoài cửa thoát chất thải (Bước D). Kết quả của quá trình điện phân, lượng cation natri kết hợp với hydroxit trong buồng catốt để thoát ra ngoài cửa thoát chất thải ở dạng dung dịch natri hydroxit. Do đó, dung dịch natri

hydroxit được phân tách từ hợp chất mong muốn của quá trình điện phân. Cũng trong quá trình điện phân, lượng anion clorua được phân tách hóa học từ buồng catốt, qua màng bán thấm, và ra ngoài cửa nạp (Bước E). Kết quả của quá trình điện phân, lượng anion clorua kết hợp với axit cacbonic trong buồng anot để thoát ra ngoài cửa nạp ở dạng dung dịch axit hypocloro và khí CO_2 . Do đó, dung dịch axit hypocloro được tạo thành là kết quả của nước muối được điện phân. Sự tạo thành của dung dịch axit hypocloro trong dung dịch thu được phụ thuộc vào độ pH của dung dịch. Sự tạo thành axit hypocloro là tối ưu ở độ pH giữa 4,5 đến 5,5. Sự có mặt của natri bicacbonat ngăn chặn axit hydrocloric được tạo thành với dung dịch axit hypocloro, và do đó làm tăng độ pH của dung dịch thu được. Để tạo ra dung dịch axit hypocloro tinh khiết hơn, dung dịch axit hypocloro được điều chỉnh đến độ pH mong muốn bằng cách bổ sung lượng natri bicacbonat vào lượng dung dịch nước muối trong Bước B hoặc Bước E (Bước F). Chi tiết hơn là, lượng natri bicacbonat có thể được rót vào ô điện phân với lượng dung dịch nước muối trong Bước B hoặc lượng natri bicacbonat có thể được rót vào dung dịch axit hypocloro sau Bước E.

Để tạo ra lượng dung dịch nước muối và với tham khảo đến FIG. 3 và FIG. 4, hệ thống theo sáng chế có thể còn bao gồm buồng muối, màng lọc, lượng muối, và lượng nước. Buồng muối bao gồm đường cấp nước vào và đường xả nước muối ra. Buồng muối được nạp với lượng muối, và màng lọc được kết nối dọc theo đường xả nước muối ra. Ngoài ra, buồng muối có thể được nạp với lượng natri bicacbonat để điều chỉnh độ pH trước khi lượng dung dịch nước muối được bổ sung vào ô điện phân. Buồng muối là buồng chứa được thiết kế để đẩy nhanh tốc độ hòa tan tinh thể muối. Màng lọc ngăn chặn bất kỳ tinh thể muối không được hòa tan nào đi ra khỏi đường xả nước muối ra. Lượng dung dịch nước muối được tạo ra bằng cách dẫn lượng nước vào đường cấp nước vào, đi qua lượng muối, qua màng lọc, và ra ngoài đường xả nước muối ra. Bởi vì lượng nước chảy qua buồng muối, lượng muối được hòa tan nhanh chóng do thiết kế của buồng muối. Do đó, lượng dung dịch nước muối được tạo ra, mà được pha loãng hoàn toàn. Như đã được đề cập, buồng muối được thiết kế để đẩy nhanh tốc độ hòa tan tinh thể muối. Do đó, buồng muối bao gồm thân buồng bên, và thân buồng bên được tạo hình với vành với nhiều gờ song song từ đường cấp nước vào đến đường xả nước muối ra. Vành với nhiều

gờ song song từ đường cấp nước vào đến đường xả nước muối ra làm cho lượng nước chảy nhanh hơn từ đường cấp nước vào đến đường xả nước muối ra.

Để kiểm soát và quản lý giá trị dòng điện đi ra trong quá trình điện phân và với tham khảo đến FIG. 5 và FIG. 10, sáng chế có thể còn bao gồm thiết bị điều khiển dòng biến thiên. Thiết bị điều khiển dòng biến thiên được kết nối điện với ô điện phân qua kết nối dây. Việc lựa chọn dòng điện cụ thể được thực hiện với thiết bị điều khiển dòng biến thiên. Chi tiết hơn là, người sử dụng có thể nhập vào giá trị dòng điện mà được xuất ra bởi ô điện phân. Dòng điện cụ thể sau đó được áp dụng dọc theo ô điện phân trong Bước C. Do đó, người sử dụng có thể kiểm soát và quản lý giá trị dòng điện đi ra trong quá trình điện phân.

Để lượng dung dịch nước muối được điện phân liên tục khi nó chảy qua thành ô điện phân và với tham khảo đến FIG. 6 và FIG. 10, sáng chế có thể còn bao gồm bơm nước. Bơm nước ở trong buồng trao đổi chất lỏng với ô điện phân. Buồng trao đổi chất lỏng giữa bơm nước và ô điện phân có thể được bố trí qua việc thiết lập ống. Ô điện phân được nạp với lượng dung dịch nước muối qua bơm nước trong Bước B. Chi tiết hơn là, bơm nước đẩy nhanh lượng dung dịch nước muối chảy qua thành ô điện phân. Do đó, lượng dung dịch nước muối được điện phân liên tục khi lượng dung dịch nước muối chảy qua thành ô điện phân.

Để pha loãng tiếp lượng dung dịch nước muối khi nó chảy qua thành ô điện phân và với tham khảo đến FIG. 7 và FIG. 10, sáng chế có thể còn bao gồm nguồn nước áp lực. Nguồn nước áp lực ở trong buồng trao đổi chất lỏng với ô điện phân. Buồng trao đổi chất lỏng giữa nguồn nước áp lực và ô điện phân có thể được bố trí qua việc thiết lập ống. Nồng độ muối của lượng dung dịch nước muối được pha loãng với nguồn nước tăng áp trong Bước B. Chi tiết hơn là, lượng nước bổ sung từ nguồn nước áp lực trộn với với lượng dung dịch nước muối khi lượng dung dịch nước muối chảy qua thành ô điện phân. Do đó, lượng dung dịch nước muối còn được pha loãng khi nó chảy qua thành ô điện phân.

Để kiểm soát tốc độ dòng của dung dịch natri hydroxit đi ra cửa thoát chất thải và với tham khảo đến FIG. 8 và FIG. 10, sáng chế có thể còn bao gồm van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải. Buồng catốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa thoát chất thải qua

van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải. Tốc độ dòng của dung dịch natri hydroxit ra ngoài cửa thoát chất thải được điều chỉnh bằng van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải trong Bước D. Do đó, người sử dụng có thể kiểm soát tốc độ và lượng của dung dịch natri hydroxit chảy ra ngoài cửa thoát chất thải.

Để kiểm soát tốc độ dòng của dung dịch axit hypocloro đi ra cửa nạp và với tham khảo đến FIG. 9 và FIG. 10, sáng chế có thể còn bao gồm van điều chỉnh tốc độ dòng nạp. Buồng anốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa nạp qua van điều chỉnh tốc độ dòng nạp. Tốc độ dòng của dung dịch axit hypocloro ra ngoài cửa nạp được điều chỉnh bằng van điều chỉnh tốc độ dòng nạp trong Bước E. Do đó, người sử dụng có thể kiểm soát tốc độ và lượng của dung dịch axit hypocloro chảy ra ngoài cửa nạp.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả trong phương án ưu tiên của nó, được hiểu rằng nhiều thay đổi và biến thể khác có thể được tạo ra xuất phát từ ý tưởng và phạm vi của sáng chế như được nêu ra trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:
 - (A) cung cấp ô điện phân, lượng dung dịch nước muối, và lượng natri bicacbonat, trong đó ô điện phân bao gồm ít nhất 1 cửa vào dung dịch, cửa thoát chất thải, cửa nạp, buồng catốt, buồng anốt, và màng bán thấm, và trong đó cửa vào dung dịch ở trong buồng trao đổi chất lỏng với buồng anốt và buồng catốt, và trong đó buồng anốt và buồng catốt nằm trong vùng tiếp xúc thấm lọc với nhau qua màng bán thấm, và trong đó buồng anốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa nạp, và trong đó buồng catốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa thoát chất thải;
 - (B) điền đầy ô điện phân với lượng dung dịch nước muối qua cửa vào dung dịch, trong đó natri bicacbonat được bổ sung vào lượng dung dịch nước muối trước khi bổ sung vào ô điện phân;
 - (C) thực hiện quá trình điện phân trên lượng dung dịch nước muối với ô điện phân;
 - (D) phân tách hóa học lượng cation natri từ buồng anốt, qua màng bán thấm, vào trong buồng catốt, và ra ngoài cửa thoát chất thải, trong đó lượng cation natri kết hợp với hydroxit trong buồng catốt để thoát ra ngoài cửa thoát chất thải ở dạng dung dịch natri hydroxit;
 - (E) phân tách hóa học lượng anion clorua từ buồng catốt, qua màng bán thấm, vào trong buồng anốt, và ra ngoài cửa nạp, trong đó lượng anion clorua kết hợp với axit cacbonic trong buồng anốt để thoát ra ngoài cửa nạp ở dạng dung dịch axit hypocloro và khí CO₂, trong đó axit cacbonic trong buồng anốt được tạo thành từ natri bicacbonat được bổ sung vào lượng dung dịch nước muối trước khi bổ sung vào ô điện phân;
 - (F) điều chỉnh dung dịch axit hypocloro đến độ pH mong muốn bằng cách bổ sung lượng natri bicacbonat vào lượng dung dịch nước muối trong hoặc Bước (B) hoặc vào dung dịch axit hypocloro sau Bước (E).

2. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp buồng muối, màng lọc, lượng muối, và lượng nước, trong đó buồng muối bao gồm đường cấp nước vào và đường xả nước muối ra, và trong đó buồng muối được nạp với lượng muối, và màng lọc được kết nối dọc theo đường xả nước muối ra; và

tạo ra lượng dung dịch nước muối bằng cách dẫn lượng nước vào đường cấp nước vào, qua lượng muối, qua màng lọc, và ra ngoài đường xả nước muối ra.
3. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 2, trong đó buồng muối được nạp lượng natri bicacbonat, và trong đó lượng natri bicacbonat là natri bicacbonat được bổ sung vào lượng dung dịch nước muối trước khi bổ sung vào ô điện phân.
4. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 2, trong đó buồng muối còn bao gồm thân buồng bên, và trong đó thân buồng bên được tạo hình với vành với nhiều gờ song song từ đường cấp nước vào đến đường xả nước muối ra.
5. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, phương pháp bao gồm các bước:

cung cấp thiết bị điều khiển dòng biến thiên, trong đó thiết bị điều khiển dòng biến thiên được kết nối điện với ô điện phân;

tiếp nhận việc lựa chọn dòng điện cụ thể với thiết bị điều khiển dòng biến thiên; và

đưa dòng điện cụ thể dọc theo ô điện phân trong Bước (C).
6. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp bơm nước, trong đó bơm nước ở trong buồng trao đổi chất lỏng với ô điện phân; và

điền đầy ô điện phân với lượng dung dịch nước muối qua bơm nước trong Bước (B).

7. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, trong đó phương pháp bao gồm các bước:
 - cung cấp nguồn nước áp lực, trong đó nguồn nước áp lực ở trong buồng trao đổi chất lỏng với ô điện phân; và
 - pha loãng nồng độ muối của lượng dung dịch nước muối với nguồn nước áp lực trong Bước (B).
8. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:
 - cung cấp van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải, trong đó buồng catốt ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa thoát chất thải qua van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải; và
 - điều chỉnh tốc độ dòng của dung dịch natri hydroxit ra ngoài cửa thoát chất thải với van điều chỉnh tốc độ dòng chất thải trong Bước (D).
9. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:
 - cung cấp van điều chỉnh tốc độ dòng nạp, trong đó buồng anot ở trong buồng trao đổi chất lỏng với cửa nạp qua van điều chỉnh tốc độ dòng nạp; và
 - điều chỉnh tốc độ dòng của dung dịch axit hypocloro ra ngoài cửa nạp với van điều chỉnh tốc độ dòng nạp trong Bước (E).
10. Phương pháp điều chế axit hypocloro sử dụng nước muối với natri bicacbonat theo điểm 1, trong đó lượng dung dịch nước muối bao gồm muối được chọn từ nhóm bao gồm: natri clorua, kali clorua và natri hypoclorit.

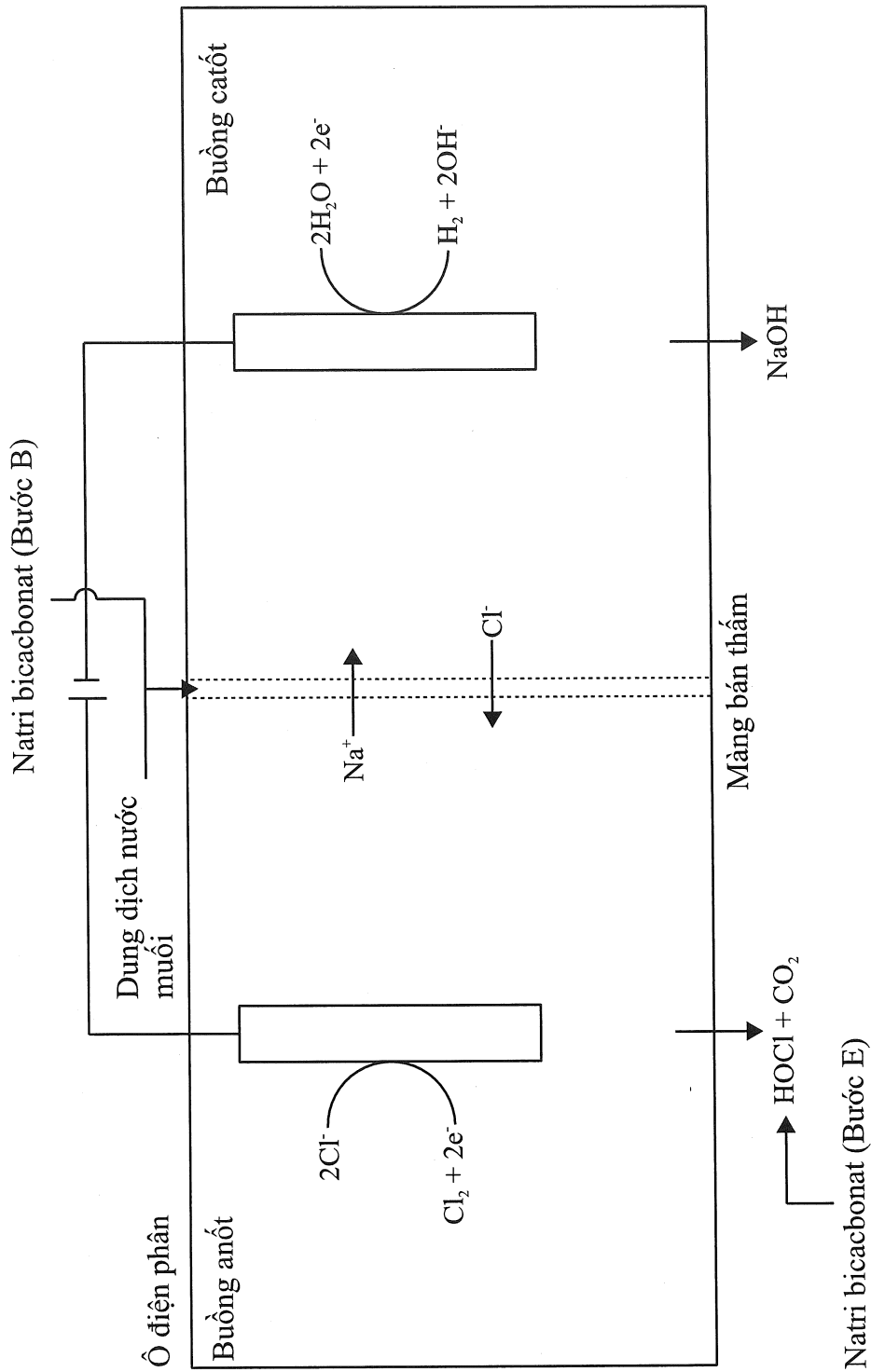


FIG. 1

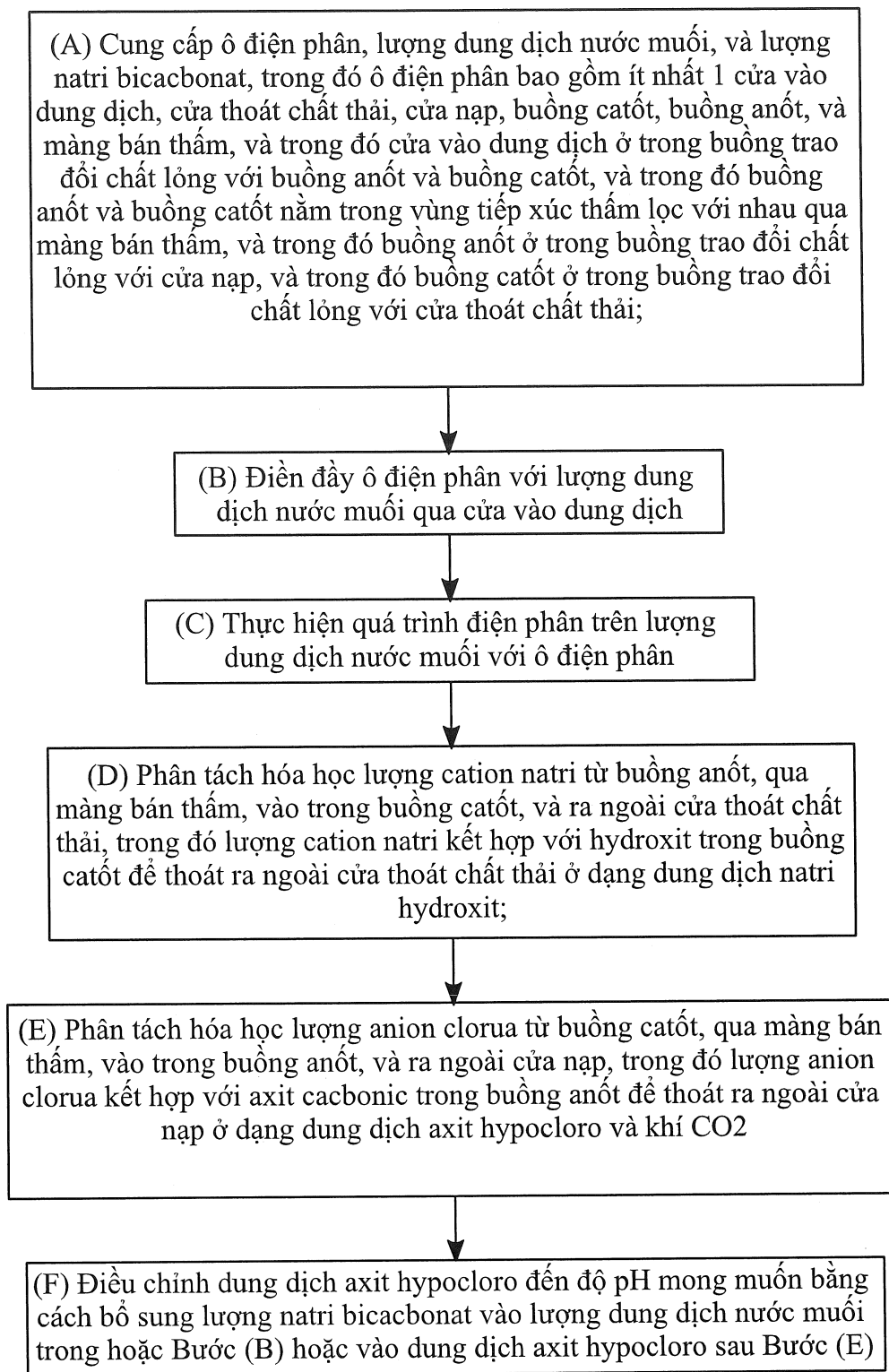


FIG. 2

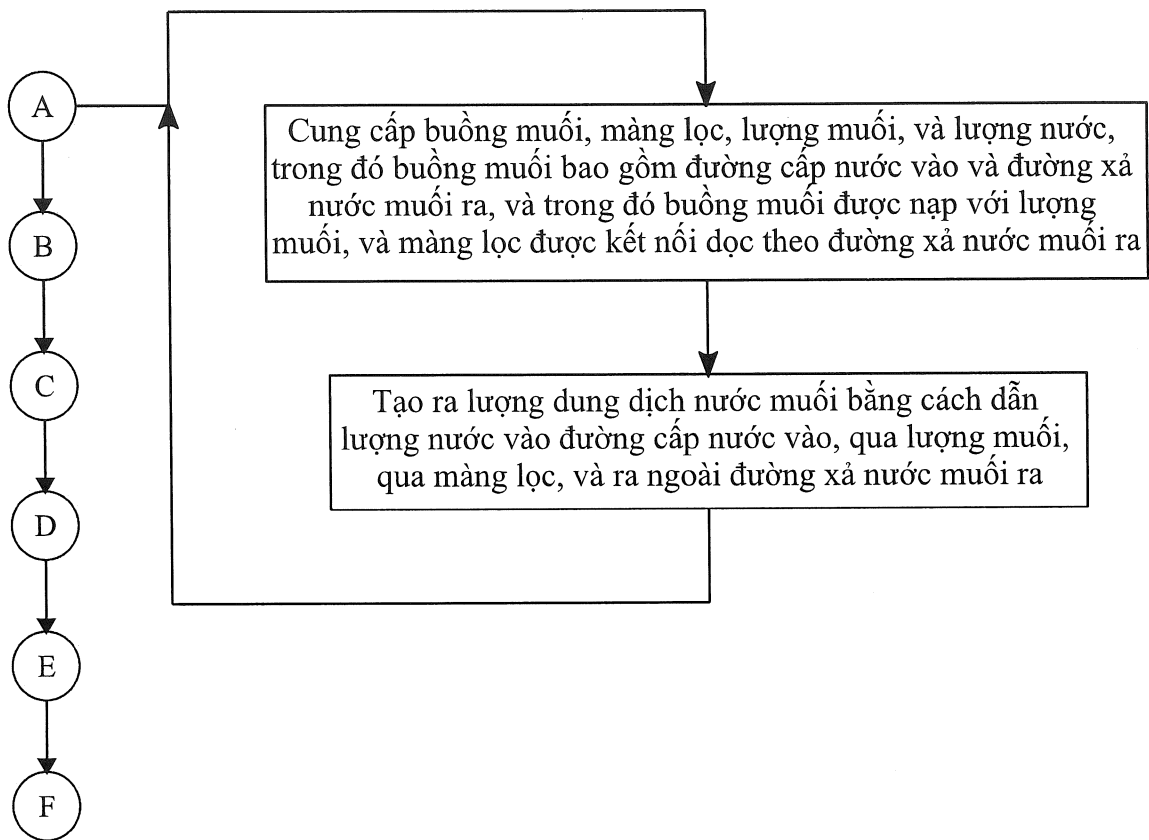


FIG. 3

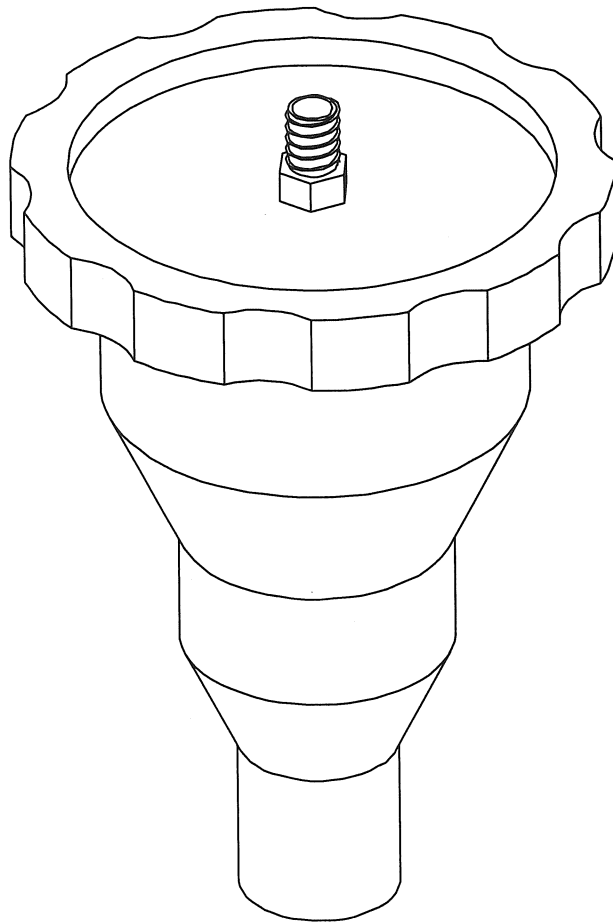


FIG. 4

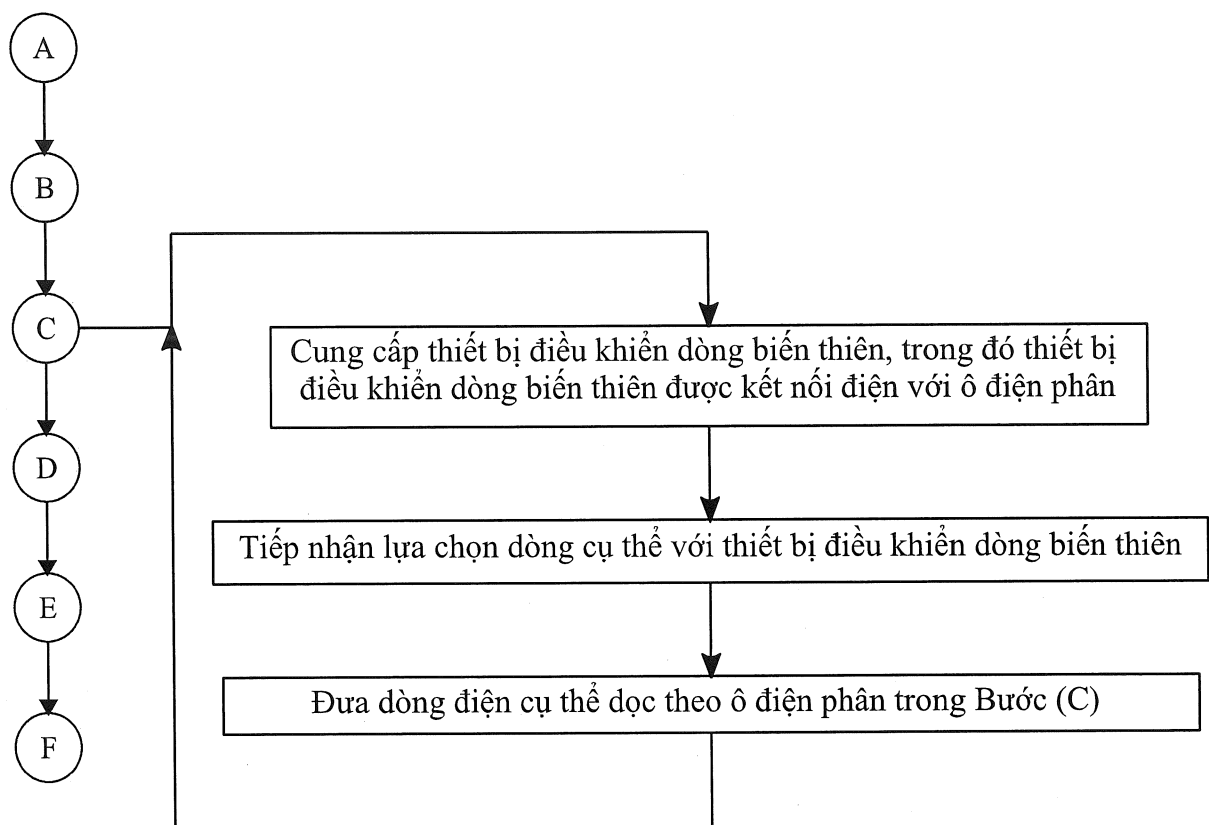


FIG. 5

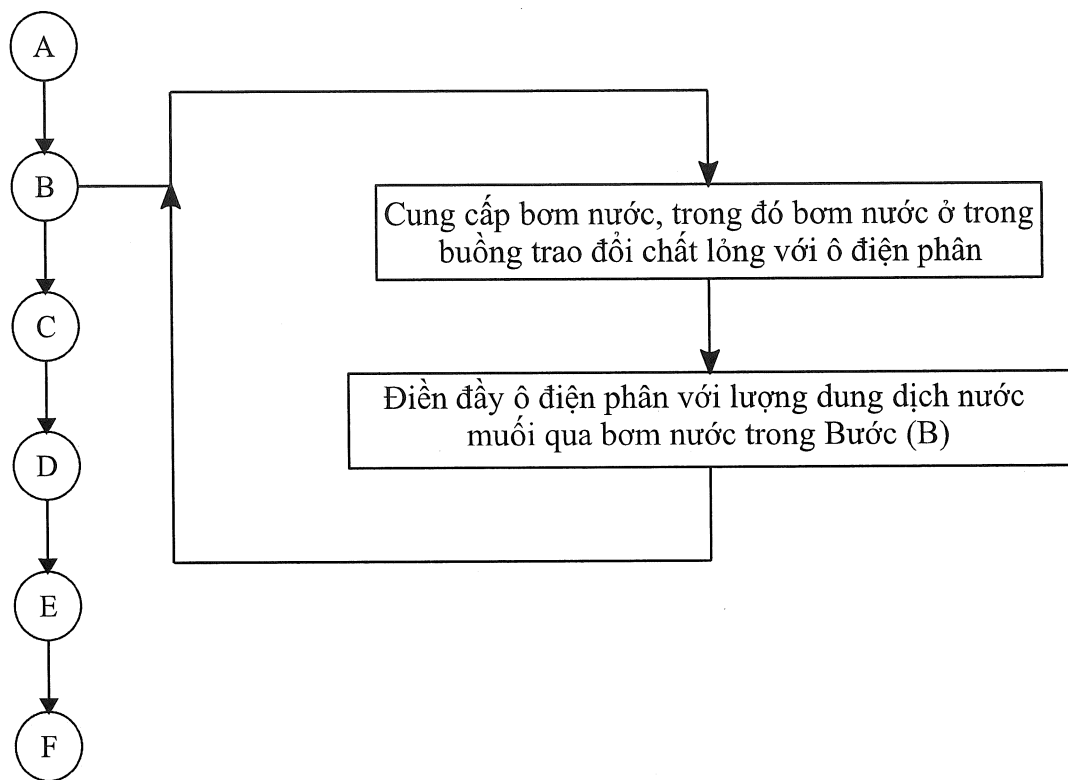


FIG. 6

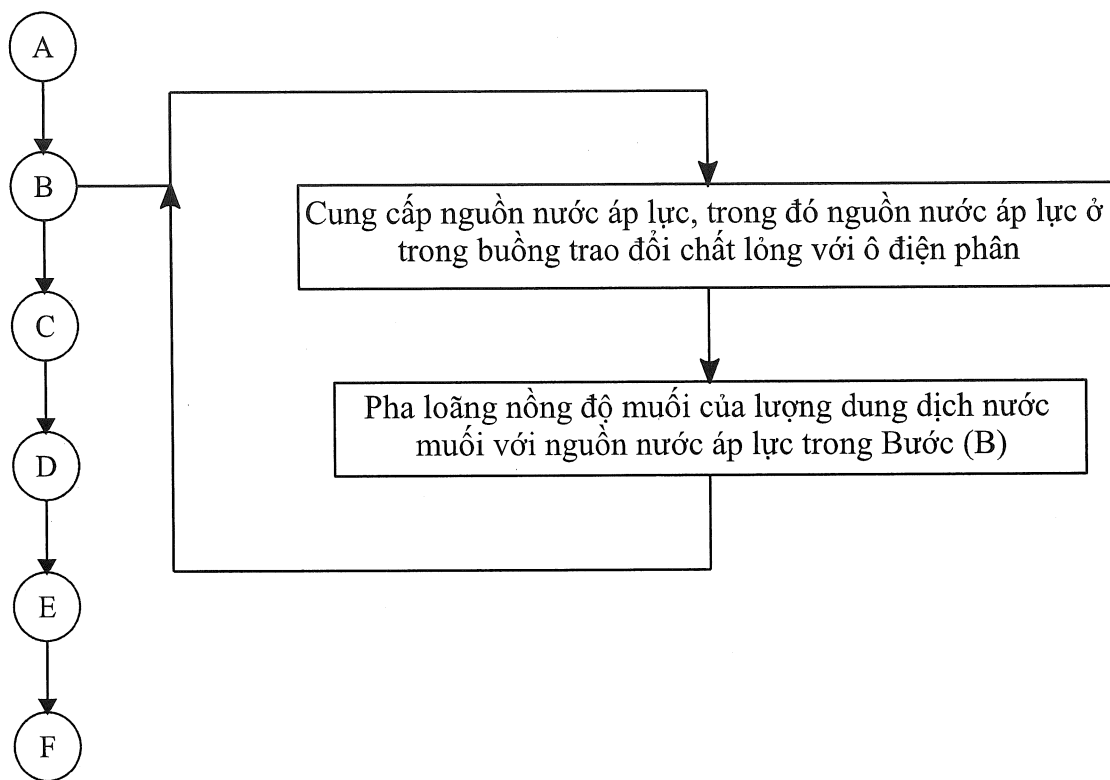


FIG. 7

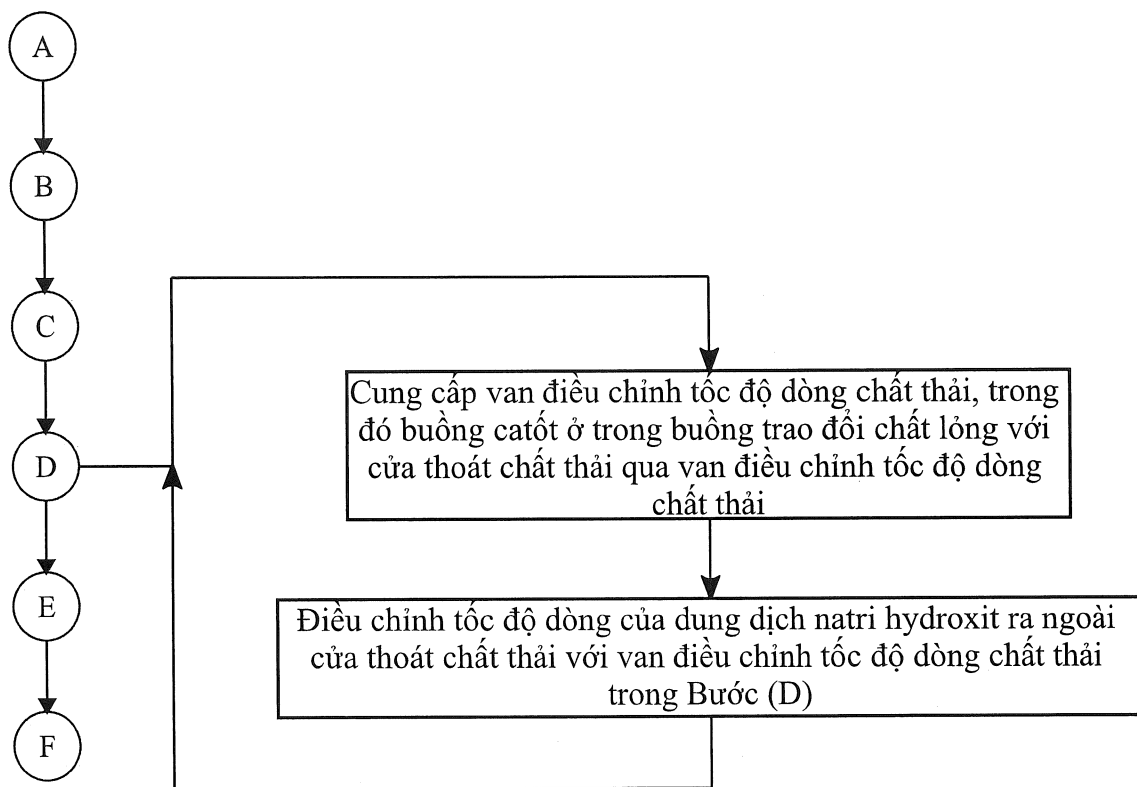


FIG. 8

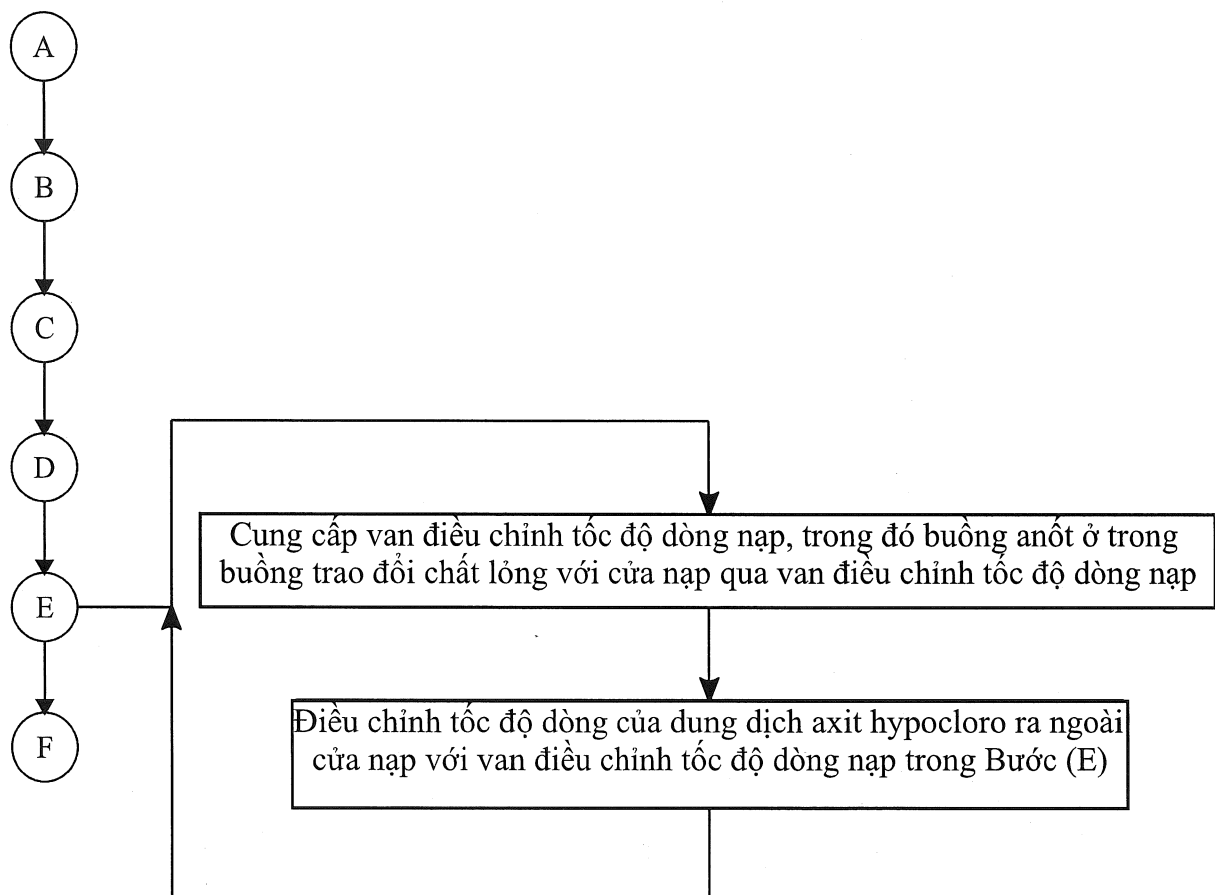


FIG. 9

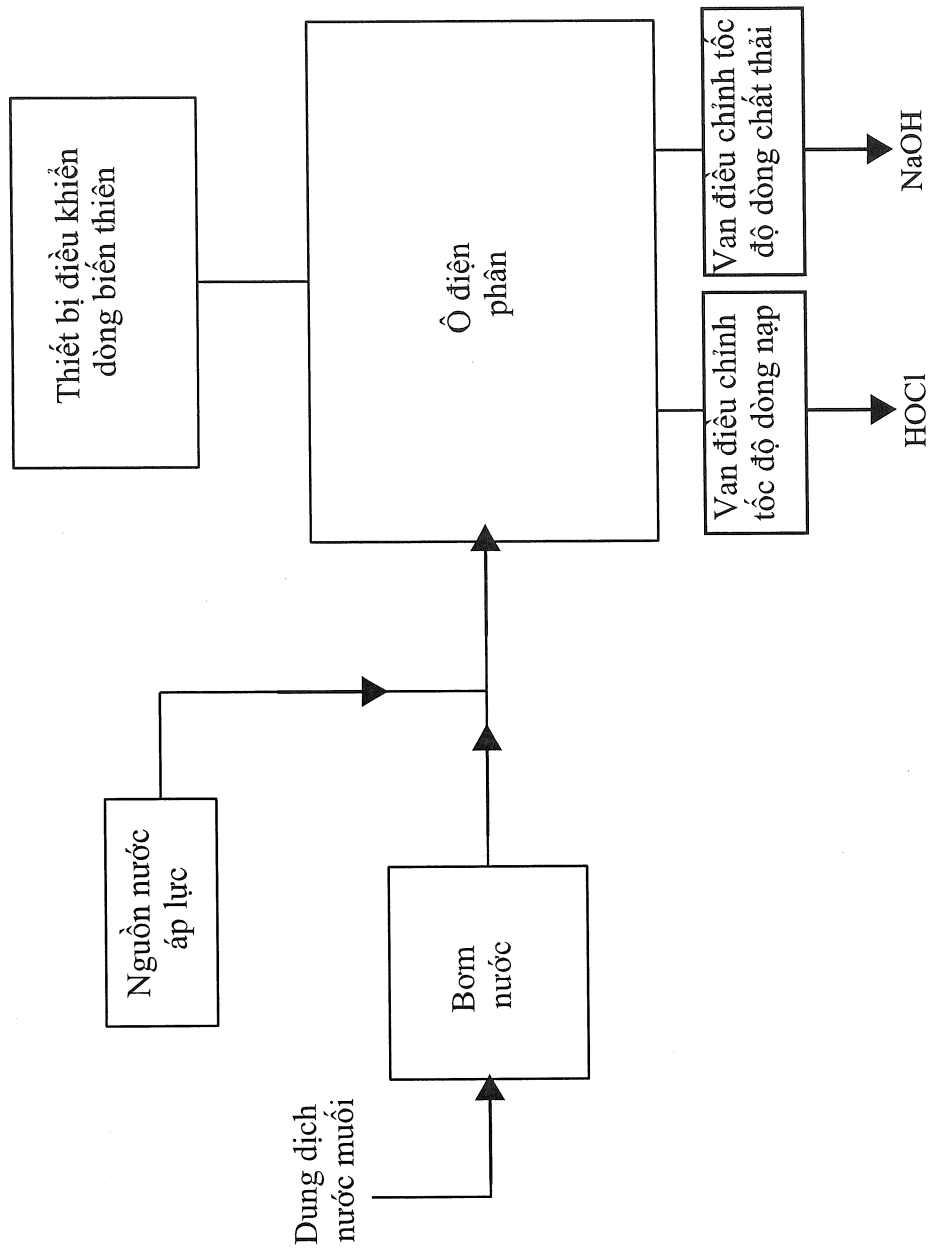


FIG. 10