



(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)



1-0054008

(51)^{2022.01} A24F 40/50; A24F 40/465; H05B 6/36; (13) B
H02M 1/00; H05B 6/10; A24F 40/20;
A24F 40/51

(21) 1-2023-04116

(22) 23/05/2022

(86) PCT/KR2022/007295 23/05/2022

(87) WO2022/255700 08/12/2022

(30) 10-2021-0070966 01/06/2021 KR

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/03/2024 432

(73) KT&G CORPORATION (KR)

71, Beotkkot-gil, Daedeok-gu, Daejeon 34337, Republic of Korea

(72) KIM, Yong Hwan (KR); HAN, Dae Nam (KR); KIM, Dong Sung (KR); LEE, Seung Won (KR); JANG, Seok Su (KR).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) HỆ THỐNG TẠO RA SOL KHÍ

(21) 1-2023-04116

(57) Sáng chế đề cập tới hệ thống tạo ra sol khí có thiết bị tạo ra sol khí bao gồm: phân tử nhạy từ được làm thích ứng để làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí đã cắm vào khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí; cuộn dây cảm ứng được bố trí quanh phân tử nhạy từ và được làm thích ứng để làm nóng phân tử nhạy từ bằng cách làm nóng bằng cảm ứng; môđun chuyển mạch được làm thích ứng để chuyển đường dẫn điện của cuộn dây cảm ứng; và bộ điều khiển nối điện với môđun chuyển mạch và được làm thích ứng để phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng bằng cách thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng ở chế độ thu, và khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí được phát hiện, chuyển chế độ điều khiển sang chế độ phát để kích hoạt việc làm nóng bằng cảm ứng nhờ môđun chuyển mạch.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới hệ thống tạo ra sol khí có thiết bị tạo ra sol khí để phát hiện trạng thái lắp vào của sản phẩm tạo ra sol khí nhờ cuộn dây cảm ứng và phương pháp vận hành của thiết bị tạo ra sol khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, nhu cầu về các phương pháp thay thế để khắc phục các nhược điểm của điều thuốc thông thường đã tăng lên. Ví dụ, có nhu cầu ngày càng tăng đối với thiết bị tạo ra sol khí để tạo ra sol khí bằng cách làm nóng vật liệu tạo ra sol khí trong sản phẩm tạo ra sol khí (ví dụ, điều thuốc) mà không đốt cháy.

Ngoài ra, phương pháp bật tự động nguồn điện của thiết bị tạo ra sol khí khi trạng thái cắm điều thuốc vào thiết bị tạo ra sol khí được phát hiện đã được tiến hành tích cực. Nhằm mục đích này, thiết bị tạo ra sol khí có thể bao gồm cảm biến riêng biệt (ví dụ, cảm biến áp suất, cảm biến màng, cảm biến quang học, hoặc cảm biến hồng ngoại) để phát hiện trạng thái cắm vào của điều thuốc.

Vấn đề kỹ thuật

Khi thiết bị tạo ra sol khí có cảm biến riêng biệt để thực hiện phương pháp bật tự động nguồn điện của thiết bị tạo ra sol khí, sự phức tạp của phần cứng và chi phí chế tạo có thể tăng. Ngoài ra, vì thiết bị tạo ra sol khí có kích thước tương đối nhỏ, rất khó có thể sửa đổi thiết kế của thiết bị tạo ra sol khí nhằm tạo ra khoảng trống để gắn cảm biến riêng biệt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế đề xuất thiết bị tạo ra sol khí để phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí ở một chế độ và thực hiện hoạt động làm nóng ở một chế độ khác để tạo ra sol khí bằng cách chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng, trong đó thậm chí không cần cảm biến riêng biệt để phát hiện trạng thái cắm vào của điều thuốc.

Các vấn đề kỹ thuật cần giải quyết theo các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các vấn đề như nêu trên, và các vấn đề kỹ thuật chưa đề cập có thể

được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này qua phần mô tả và các hình vẽ kèm theo.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị tạo ra sol khí bao gồm: phần tử nhảy từ được làm thích ứng để làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí đã cắm vào khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí; cuộn dây cảm ứng được bố trí quanh phần tử nhảy từ và được làm thích ứng để làm nóng phần tử nhảy từ bằng cách làm nóng bằng cảm ứng; môđun chuyển mạch được làm thích ứng để chuyển đường dẫn điện của cuộn dây cảm ứng; và bộ điều khiển nối điện với môđun chuyển mạch và được làm thích ứng để phát hiện trạng thái lắp vào của sản phẩm tạo ra sol khí trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng bằng cách thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng ở chế độ thu, và khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí được phát hiện, chuyển chế độ điều khiển sang chế độ phát để kích hoạt việc làm nóng bằng cảm ứng nhờ môđun chuyển mạch.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành của thiết bị tạo ra sol khí, phương pháp này bao gồm các bước: thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng là chế độ thu; phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng; và, khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí được phát hiện, chuyển chế độ điều khiển sang chế độ phát để kích hoạt việc làm nóng cảm ứng bằng cuộn dây cảm ứng nhờ môđun chuyển mạch.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, mặc dù không có cảm biến riêng biệt để phát hiện trạng thái cắm vào của điều thuốc, trạng thái cắm vào của điều thuốc có thể được phát hiện bằng cách sử dụng cuộn dây cảm ứng và hoạt động làm nóng có thể được điều khiển dựa trên kết quả phát hiện. Kết quả là, không cần khoảng trống cho cảm biến riêng biệt trong thiết bị tạo ra sol khí.

Ngoài ra, theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, lượng điện năng nhỏ nhất có thể được tiêu thụ để xác định xem sản phẩm tạo ra sol khí đã được cắm vào

hay chưa, và vì thế, công suất bộ pin của thiết bị tạo ra sol khí có thể được tiết kiệm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các phần tử cấu thành thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án;

Fig.1B là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án;

Fig.3 thể hiện lưu đồ trong đó thiết bị tạo ra sol khí điều khiển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng theo một phương án;

Fig.4A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái thứ nhất của môđun chuyển mạch (200) được thể hiện trên Fig.2;

Fig.4B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái thứ hai của môđun chuyển mạch (200) được thể hiện trên Fig.2;

Fig.5 thể hiện lưu đồ trong đó thiết bị tạo ra sol khí điều khiển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng theo một phương án; và

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Liên quan tới các thuật ngữ được sử dụng để mô tả theo các phương án khác nhau, các thuật ngữ thông thường hiện được dùng rộng rãi được chọn có xét đến chức năng của các phần tử cấu thành theo các phương án khác nhau của sáng chế. Tuy nhiên, hàm nghĩa của các thuật ngữ có thể được thay đổi theo chủ định, ưu tiên pháp lý, sự xuất hiện của công nghệ mới, và yếu tố tương tự. Ngoài ra, trong những trường hợp nhất định, một thuật ngữ không được dùng thông dụng có thể được chọn. Trong trường hợp như vậy, hàm nghĩa của thuật ngữ sẽ được mô tả chi tiết ở phần tương ứng khi mô tả sáng chế. Do đó, các thuật ngữ được sử dụng theo các phương án khác nhau của sáng chế cần được định nghĩa dựa trên hàm nghĩa của các thuật ngữ và các mô tả đưa ra ở đây.

Ngoài ra, trừ khi được mô tả rõ ràng khác đi, thuật ngữ "bao gồm" và các biến thể, chẳng hạn "gồm có" hoặc "gồm", sẽ được hiểu là bao gồm các phần tử đã nêu nhưng không loại trừ các phần tử bất kỳ khác. Ngoài ra, các thuật ngữ "bộ

phận", "phần tử", và "môđun" được mô tả trong bản mô tả đề cập tới các bộ phận để xử lý ít nhất một chức năng và hoạt động và có thể được thực hiện nhờ các bộ phận phần cứng hoặc các bộ phận phần mềm và các kết hợp của chúng.

Như được dùng ở đây, thiết bị tạo ra sol khí có thể là thiết bị để tạo ra sol khí từ vật liệu tạo ra sol khí sao cho sol khí có thể được hít trực tiếp vào phổi của người dùng qua miệng của người dùng. Ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí có thể là dụng cụ giữ để có thể tiếp nhận sản phẩm tạo ra sol khí (ví dụ, điều thuốc).

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "hít vào" có thể là trạng thái hít vào của người dùng, và trạng thái hít vào có thể là hoạt động của người dùng để hít khối (nghĩa là, sol khí) vào khoang miệng, khoang mũi, hoặc phổi qua miệng hoặc mũi của người dùng.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án minh họa của sáng chế được thể hiện sao cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế có thể được cải biến theo nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ.

Fig.1A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các phần tử cấu thành thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án.

Theo Fig.1A, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể bao gồm phần tử nhảy từ 130, cuộn dây cảm ứng 140, bộ pin 110, và bộ điều khiển 120. Tuy nhiên, thiết bị tạo ra sol khí 100 không bị giới hạn như vậy, và có thể còn có các bộ phận thông dụng khác, bổ sung vào các bộ phận được thể hiện trên Fig.1.

Thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể tạo ra sol khí bằng cách làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 được tiếp nhận trong thiết bị tạo ra sol khí 100 bằng cách làm nóng bằng cảm ứng. Làm nóng bằng cảm ứng có thể là phương pháp làm nóng phần tử nhảy từ 130 bằng cách cấp từ trường xoay chiều có chiều thay đổi định kỳ tới phần tử nhảy từ 130.

Khi từ trường xoay chiều được cấp tới phần tử nhảy từ 130, tổn hao năng lượng có thể xảy ra trong phần tử nhảy từ 130 do tổn hao dòng điện xoáy và tổn hao từ trễ, và năng lượng tổn hao có thể được phát ra từ phần tử nhảy từ 130 ở dạng nhiệt năng. Khi biên độ hoặc tần số của từ trường xoay chiều cấp tới phần tử nhảy từ 130 tăng, nhiều hơn nhiệt năng có thể được phát ra từ phần tử nhảy từ 130. Nhiệt năng từ phần tử nhảy từ 130 có thể được truyền tới sản phẩm tạo ra sol khí 15. Theo một phương án, ví dụ, phần tử nhảy từ 130 có thể được tạo ra trong thiết bị tạo ra sol khí 100 ở dạng mảnh, vảy, hoặc dải.

Ít nhất một phần của phần tử nhảy từ 130 có thể được làm bằng chất sắt từ. Ví dụ, phần tử nhảy từ 130 có thể là kim loại hoặc cacbon. Phần tử nhảy từ 130 có thể bao gồm ít nhất một vật liệu trong số ferit, hợp kim sắt từ, thép không gỉ, và nhôm (Al). Ngoài ra, phần tử nhảy từ 130 có thể bao gồm ít nhất một vật liệu trong số gốm, chẳng hạn graphit, molybden, silic cacbua, niobi, hợp kim niken, màng kim loại, hoặc zirconi oxit, kim loại chuyển tiếp, chẳng hạn niken (Ni) hoặc coban (Co), và á kim, chẳng hạn bo (B) hoặc photpho (P).

Thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể tiếp nhận sản phẩm tạo ra sol khí 15. Thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể có khoảng trống để tiếp nhận sản phẩm tạo ra sol khí 15. Phần tử nhảy từ 130 có thể được bố trí trong khoảng trống để tiếp nhận sản phẩm tạo ra sol khí 15.

Phần tử nhảy từ 130 có thể bao quanh ít nhất một phần của mặt ngoài của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được tiếp nhận trong thiết bị tạo ra sol khí 100. Ví dụ, phần tử nhảy từ 130 có thể bao quanh vật liệu thuốc lá có trong sản phẩm tạo ra sol khí 15. Do đó, nhiệt có thể được truyền theo cách hữu hiệu hơn từ phần tử nhảy từ 130 tới vật liệu thuốc lá.

Cuộn dây cảm ứng 140 có thể được bố trí trong thiết bị tạo ra sol khí 100. Cuộn dây cảm ứng 140 có thể cấp từ trường xoay chiều tới phần tử nhảy từ 130. Cụ thể là, khi dòng điện xoay chiều được cấp tới cuộn dây cảm ứng 140, từ trường xoay chiều có chiều thay đổi định kỳ có thể được tạo ra bên trong cuộn dây cảm ứng 140. Khi phần tử nhảy từ 130 được bố trí bên trong cuộn dây cảm ứng 140 và được đưa vào tiếp xúc với từ trường xoay chiều, phần tử nhảy từ 130 có thể tạo ra

nhật, và sản phẩm tạo ra sol khí 15 được tiếp nhận trong khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể được làm nóng.

Cuộn dây cảm ứng 140 có thể được quấn dọc theo mặt ngoài của phần tử nhảy từ 130. Ngoài ra, cuộn dây cảm ứng 140 có thể được quấn dọc theo mặt trong của vỏ ngoài của thiết bị tạo ra sol khí 100. Phần tử nhảy từ 130 có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của cuộn dây cảm ứng 140. Do đó, khi điện năng được cấp tới cuộn dây cảm ứng 140, từ trường xoay chiều được tạo bởi cuộn dây cảm ứng 140 có thể được cấp tới phần tử nhảy từ 130.

Cuộn dây cảm ứng 140 có thể kéo dài theo chiều dọc của thiết bị tạo ra sol khí 100. Cuộn dây cảm ứng 140 có thể kéo dài với độ dài thích hợp theo chiều dọc. Ví dụ, cuộn dây cảm ứng 140 có thể kéo dài với độ dài tương ứng với độ dài của phần tử nhảy từ 130, hoặc có thể kéo dài với độ dài lớn hơn so với độ dài của phần tử nhảy từ 130.

Cuộn dây cảm ứng 140 có thể được bố trí ở vị trí thích hợp để cấp từ trường xoay chiều tới phần tử nhảy từ 130. Ví dụ, cuộn dây cảm ứng 140 có thể được bố trí ở vị trí tương ứng với phần tử nhảy từ 130. Hiệu quả của việc cấp từ trường xoay chiều của cuộn dây cảm ứng 140 tới phần tử nhảy từ 130 có thể được cải thiện nhờ kích thước và cách bố trí của cuộn dây cảm ứng 140 như đã mô tả trên đây.

Theo một phương án, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể thiết lập chế độ điều khiển là chế độ thu để phát hiện, nhờ cuộn dây cảm ứng 140, trạng thái cắm vào của điều thuốc hoặc có thể thiết lập chế độ điều khiển là chế độ phát để làm nóng phần tử nhảy từ 130 nhờ cuộn dây cảm ứng 140. Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ thu và phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được phát hiện, bộ điều khiển 120 có thể chuyển, nhờ môđun chuyển mạch, chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ phát.

Khi biên độ hoặc tần số của từ trường xoay chiều tạo bởi cuộn dây cảm ứng 140 được thay đổi, mức độ mà phân tử nhảy từ 130 làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 cũng có thể được thay đổi. Biên độ hoặc tần số của từ trường xoay chiều tạo bởi cuộn dây cảm ứng 140 có thể được thay đổi nhờ nguồn điện cấp tới cuộn dây cảm ứng 140. Theo khía cạnh này, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể điều khiển việc làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 bằng cách điều chỉnh nguồn điện cấp tới cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể điều khiển biên độ và tần số của dòng điện xoay chiều cấp tới cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một ví dụ, cuộn dây cảm ứng 140 có thể được thực hiện có dạng cuộn dây hình ống. Trong trường hợp này, cuộn dây hình ống có thể được quấn dọc theo mặt trong của vỏ ngoài của thiết bị tạo ra sol khí 100, và phân tử nhảy từ 130 và sản phẩm tạo ra sol khí 15 có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của cuộn dây hình ống. Vật liệu của dây dẫn tạo thành cuộn dây hình ống có thể là đồng (Cu). Tuy nhiên, vật liệu của dây dẫn tạo thành cuộn dây hình ống không bị giới hạn như vậy, và có thể bao gồm hợp kim bất kỳ có kim loại bất kỳ hoặc ít nhất một kim loại trong số bạc (Ag), vàng (Au), nhôm (Al), vonfram (W), kẽm (Zn), và niken (Ni).

Bộ pin 110 có thể cấp điện năng tới thiết bị tạo ra sol khí 100. Cụ thể là, bộ pin 110 có thể cấp điện năng tới cuộn dây cảm ứng 140. Bộ pin 110 có thể cấp dòng điện một chiều tới thiết bị tạo ra sol khí 100 và có thể bao gồm bộ biến đổi để biến đổi dòng điện một chiều thành dòng điện xoay chiều cấp tới cuộn dây cảm ứng 140.

Bộ pin 110 có thể cấp dòng điện một chiều tới thiết bị tạo ra sol khí 100. Bộ pin 110 có thể là bộ pin lithi sắt phosphat (LiFePO_4), nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy. Ví dụ, bộ pin 110 có thể là bộ pin lithi coban oxit (LiCo_2), bộ pin lithi titanat, bộ pin lithi polyme (LiPoly), hoặc bộ pin tương tự.

Bộ biến đổi có thể bao gồm bộ lọc thông thấp để thực hiện lọc dòng điện một chiều được cấp từ bộ pin và xuất ra dòng điện xoay chiều cấp tới cuộn dây cảm ứng 140. Bộ biến đổi có thể còn có bộ khuếch đại để khuếch đại dòng điện

một chiều được cấp từ bộ pin. Ví dụ, bộ biến đổi có thể được thực hiện bởi bộ lọc thông thấp tạo thành mạng tải của bộ khuếch đại loại D.

Bộ điều khiển 120 có thể kiểm soát điện năng cấp tới cuộn dây cảm ứng 140. Bộ điều khiển 120 có thể điều khiển bộ pin 110 để điều chỉnh điện năng cấp tới cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể thực hiện điều khiển để duy trì không đổi nhiệt độ mà phản tử nhạy từ 130 làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở nhiệt độ của phản tử nhạy từ 130.

Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển nguồn điện cấp tới cuộn dây cảm ứng 140 theo chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập nguồn điện cấp tới cuộn dây cảm ứng 140 ở công suất thứ nhất khi chế độ điều khiển là chế độ thu, và có thể thiết lập nguồn điện cấp tới cuộn dây cảm ứng 140 ở công suất thứ hai lớn hơn so với công suất thứ nhất khi chế độ điều khiển là chế độ phát.

Fig.1B là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án.

Theo Fig.1B, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể bao gồm bộ pin 110, bộ làm nóng 135, cảm biến 145, giao diện người dùng 150, bộ nhớ 160 và bộ điều khiển 120. Tuy nhiên, cấu trúc bên trong của thiết bị tạo ra sol khí 100 không bị giới hạn ở các kết cấu được thể hiện trên Fig.1B. Theo thiết kế của thiết bị tạo ra sol khí 100, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng một số bộ phận được thể hiện trên Fig.1B có thể được loại bỏ hoặc các bộ phận mới có thể được bổ sung.

Bộ pin 110 cung cấp điện năng cần sử dụng để thiết bị tạo ra sol khí 100 hoạt động. Bộ pin 110 có thể cấp điện năng sao cho bộ làm nóng 135 có thể được làm nóng. Ngoài ra, bộ pin 110 có thể cấp điện năng cần thiết cho hoạt động của các bộ phận khác có trong thiết bị tạo ra sol khí 100, nghĩa là, cảm biến 145, giao diện người dùng 150, bộ nhớ 160, và bộ điều khiển 120. Bộ pin 110 có thể là bộ pin nạp lại được hoặc bộ pin dùng một lần.

Theo một phương án, bộ làm nóng 135 có thể bao gồm phản tử nhạy từ (ví dụ, phản tử nhạy từ 130 theo Fig.1A) và cuộn dây cảm ứng (ví dụ, cuộn dây cảm ứng 140 theo Fig.1A). Ví dụ, khi bộ làm nóng 135 của thiết bị tạo ra sol khí 100 là

kiểu làm nóng bằng cảm ứng, bộ điều khiển 120 có thể cấp dòng điện xoay chiều tới cuộn dây cảm ứng 140 để tạo ra từ trường xoay chiều. Khi từ trường xoay chiều được tạo bởi cuộn dây cảm ứng 140 được cấp tới phần tử nhảy từ 130, phần tử nhảy từ 130 có thể được làm nóng và làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí (ví dụ, sản phẩm tạo ra sol khí 15 theo Fig.1A).

Theo một phương án, phần tử nhảy từ 130 có thể được bố trí sao cho bao quanh ít nhất một phần của mặt ngoài của sản phẩm tạo ra sol khí 15, hoặc có thể được bố trí bên trong sản phẩm tạo ra sol khí 15. Ví dụ, phần tử nhảy từ 130 có thể bao quanh vật liệu thuốc lá có trong sản phẩm tạo ra sol khí 15. Theo một ví dụ khác, phần tử nhảy từ 130 có thể được bố trí trong phần vật liệu của sản phẩm tạo ra sol khí 15 là vật liệu thuốc lá. Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ thu hoặc chế độ phát bất kể việc phần tử nhảy từ 130 được bố trí bao quanh ít nhất một phần của mặt ngoài của sản phẩm tạo ra sol khí 15 hay được bố trí bên trong sản phẩm tạo ra sol khí 15.

Thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể bao gồm ít nhất một cảm biến 145. Kết quả đã phát hiện bởi cảm biến 145 được truyền tới bộ điều khiển 120, và bộ điều khiển 120 có thể điều khiển thiết bị tạo ra sol khí 100 để thực hiện các chức năng khác nhau, chẳng hạn kiểm soát hoạt động của bộ làm nóng 135, hạn chế hút thuốc, và hiển thị thông báo.

Ví dụ, ít nhất một cảm biến 145 có thể bao gồm cảm biến hít vào. Cảm biến hít vào có thể phát hiện trạng thái hít vào của người dùng dựa trên thay đổi bất kỳ trong số thay đổi nhiệt độ, thay đổi lưu lượng, thay đổi điện áp, và thay đổi áp suất.

Ngoài ra, ít nhất một cảm biến 145 có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của bộ làm nóng 135 (hoặc sản phẩm tạo ra sol khí 15). Thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của bộ làm nóng 135. Theo cách khác, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể không có cảm biến nhiệt độ tách rời, và bộ làm nóng 135 có thể hoạt động làm cảm biến nhiệt độ. Theo một phương án, bộ làm nóng 135 có thể hoạt động làm cảm biến nhiệt độ, và thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể còn có cảm biến nhiệt độ tách rời.

Ngoài ra, ít nhất một cảm biến 145 có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ môi trường của thiết bị tạo ra sol khí 100. Nhiệt độ môi trường là nhiệt độ bên ngoài thiết bị tạo ra sol khí 100. Nhiệt độ môi trường là nhiệt độ của môi trường mà sol khí đã tạo ra từ sản phẩm tạo ra sol khí 15 trong thiết bị tạo ra sol khí 100 được xả ra. Cảm biến nhiệt độ có thể được bố trí bên ngoài vỏ để đo nhiệt độ môi trường, hoặc có thể được bố trí trên đường dẫn mà qua đó không khí bên ngoài được đưa vào thiết bị tạo ra sol khí 100. Cảm biến nhiệt độ có thể truyền giá trị của nhiệt độ môi trường đã đo tới bộ điều khiển 120, và bộ điều khiển 120 có thể xác định chế độ làm nóng để làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở nhiệt độ môi trường.

Ngoài ra, ít nhất một cảm biến 145 có thể bao gồm cảm biến độ ẩm. Cảm biến độ ẩm có thể đo độ ẩm môi trường của thiết bị tạo ra sol khí 100. Độ ẩm môi trường là độ ẩm bên ngoài thiết bị tạo ra sol khí 100. Độ ẩm môi trường là độ ẩm của môi trường mà sol khí đã tạo ra từ sản phẩm tạo ra sol khí 15 trong thiết bị tạo ra sol khí 100 được xả ra. Cảm biến độ ẩm có thể được bố trí bên ngoài vỏ để đo độ ẩm môi trường, hoặc có thể được bố trí trên đường dẫn mà qua đó không khí bên ngoài được đưa vào thiết bị tạo ra sol khí 100. Cảm biến độ ẩm có thể truyền giá trị của độ ẩm môi trường đã đo tới bộ điều khiển 120, và bộ điều khiển 120 có thể xác định chế độ làm nóng để làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở độ ẩm môi trường.

Khi trạng thái lấp vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được phát hiện, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển thiết bị tạo ra sol khí 100 sao cho hoạt động làm nóng tự động bắt đầu thậm chí không cần đầu vào bên ngoài bổ sung. Ví dụ, khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được phát hiện, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển bộ pin 110 để cấp điện năng tới cuộn dây cảm ứng 140. Tuy nhiên, bộ điều khiển 120 không nhất thiết bị giới hạn như vậy, và có thể điều khiển thiết bị tạo ra sol khí 100 sao cho việc làm nóng chỉ bắt đầu khi đầu vào bên ngoài bổ sung được tạo ra.

Giao diện người dùng 150 có thể cung cấp cho người dùng thông tin về trạng thái của thiết bị tạo ra sol khí 100. Giao diện người dùng 150 có thể bao gồm

các thiết bị giao diện khác nhau, chẳng hạn màn hình hoặc phần tử phát sáng để xuất ra thông tin thị giác, động cơ để xuất ra thông tin xúc giác, loa để xuất ra thông tin âm thanh, các thiết bị giao diện nhập/xuất (I/O) (ví dụ, nút hoặc màn hình cảm ứng) để tiếp nhận thông tin nhập vào từ người dùng hoặc xuất ra thông tin tới người dùng, các đầu nối để thực hiện truyền thông dữ liệu hoặc tiếp nhận điện năng nạp, và các môđun giao diện truyền thông để thực hiện truyền thông không dây (ví dụ, Wi-Fi, Wi-Fi trực tiếp, Bluetooth, truyền thông trường gần (NFC), v.v.) với các thiết bị bên ngoài.

Tuy nhiên, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể được thực hiện bằng cách chỉ chọn một số ví dụ như nêu trên về các giao diện người dùng khác nhau 150.

Giao diện người dùng 150 có thể bao gồm màn hình để xuất ra thông tin thị giác liên quan tới thiết bị tạo ra sol khí 100. Ở đây, thông tin thị giác liên quan tới thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể bao gồm thông tin bất kỳ liên quan tới hoạt động của thiết bị tạo ra sol khí 100. Ví dụ, màn hình có thể xuất ra thông tin về trạng thái của thiết bị tạo ra sol khí 100 (ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể hoạt động hay không, và tương tự), thông tin về bộ làm nóng 135 (ví dụ, bắt đầu làm nóng sơ bộ, tiến trình làm nóng sơ bộ, hoàn thành làm nóng sơ bộ, và trạng thái tương tự), thông tin liên quan tới bộ pin 110 (ví dụ, dung lượng còn lại của bộ pin 110, bộ pin 110 có thể hoạt động hay không, và thông tin tương tự), thông tin liên quan tới trạng thái thiết lập lại của thiết bị tạo ra sol khí 100 (ví dụ, thời điểm thiết lập lại, tiến trình thiết lập lại, hoàn thành thiết lập lại, và thông tin tương tự), thông tin liên quan tới trạng thái làm sạch của thiết bị tạo ra sol khí 100 (ví dụ, thời điểm làm sạch, làm sạch cần thiết, tiến trình làm sạch, hoàn thành làm sạch, và thông tin tương tự), thông tin liên quan tới việc nạp điện của thiết bị tạo ra sol khí 100 (ví dụ, nạp điện cần thiết, tiến trình nạp điện, hoàn thành nạp điện, và thông tin tương tự), thông tin liên quan tới trạng thái hít vào (ví dụ, số lần hít vào, thông báo về kết thúc trạng thái hít vào, và thông tin tương tự), thông tin liên quan tới độ an toàn (ví dụ, hết thời gian sử dụng, và trạng thái tương tự), hoặc thông tin tương tự.

Giao diện truyền thông có thể được nối truyền thông với thiết bị bên ngoài, máy chủ bên ngoài, và thiết bị tương tự. Ví dụ, giao diện truyền thông có thể được

thực hiện có dạng hỗ trợ ít nhất một phương pháp truyền thông từ nhiều kiểu khác nhau của các giao diện số, Wi-Fi trên cơ sở AP (ví dụ, Wi-Fi, mạng cục bộ (LAN) không dây, hoặc mạng tương tự), Bluetooth, Zigbee, LAN nối dây/không dây, WAN, Ethernet, IEEE 1394, HDMI, USB, MHL, AES/EBU, cáp quang, cáp đồng trục, và giao diện tương tự. Ngoài ra, giao diện truyền thông có thể bao gồm kênh tín hiệu giảm thiểu vi sai chuyển tiếp (TMDS) để truyền các tín hiệu video và audio, kênh dữ liệu hiển thị (DDC) để truyền và thu thông tin thiết bị và thông tin liên quan tới video hoặc audio (ví dụ, dữ liệu nhận dạng hiển thị mở rộng tăng cường (E-EDID)), và kênh điều khiển điện tử người dùng (CEC) để truyền và thu tín hiệu điều khiển. Tuy nhiên, giao diện truyền thông không bị giới hạn như vậy, và có thể được thực hiện ở dạng nhiều kiểu giao diện khác nhau.

Bộ nhớ 160, là bộ phận phần cứng được làm thích ứng để lưu trữ các chi tiết dữ liệu khác nhau được xử lý trong thiết bị tạo ra sol khí 100, có thể lưu trữ dữ liệu đã xử lý hoặc cần xử lý nhờ bộ điều khiển 120. Bộ nhớ 160 có thể bao gồm các kiểu bộ nhớ khác nhau: bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), chẳng hạn bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (DRAM) và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), v.v.; bộ nhớ chỉ đọc (ROM); bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được bằng điện (EEPROM), v.v..

Bộ nhớ 160 có thể lưu trữ thời gian hoạt động của thiết bị tạo ra sol khí 100, số lần hít vào lớn nhất, số lần hít vào hiện tại, ít nhất một chế độ nhiệt độ, dữ liệu về mẫu hình hút thuốc của người dùng, v.v..

Nói chung, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển các hoạt động của thiết bị tạo ra sol khí 100. Bộ điều khiển 120 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được thực hiện ở dạng mảng gồm nhiều cổng logic hoặc có thể được thực hiện có dạng kết hợp của bộ vi xử lý thông dụng và bộ nhớ trong đó chương trình chạy được trong bộ vi xử lý được lưu trữ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng bộ xử lý có thể được thực hiện theo các dạng khác của phần cứng.

Trong khi đó, mặc dù không được thể hiện trên Fig.1B, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể tạo thành hệ thống tạo ra sol khí cùng với một khung đỡ riêng biệt. Ví

dụ, khung đỡ này có thể được sử dụng để nạp điện bộ pin 110 của thiết bị tạo ra sol khí 100. Ví dụ, trong khi được tiếp nhận trong khoảng trống tiếp nhận bên trong khung đỡ, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể được cấp điện năng từ bộ pin của khung đỡ và nạp điện bộ pin 110 của thiết bị tạo ra sol khí 100.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án.

Theo Fig.2, thiết bị tạo ra sol khí 100 có thể bao gồm cuộn dây cảm ứng 140, môđun chuyển mạch 200, và bộ điều khiển 120.

Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể bao gồm bộ điều khiển làm nóng 210 và bộ nhận dạng điều thuốc 220. Theo một phương án, từng bộ điều khiển làm nóng 210 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể được thực hiện ở dạng phần cứng độc lập. Ví dụ, bộ điều khiển làm nóng 210 có thể được thực hiện có dạng mạch tích hợp (IC) làm nóng để điều khiển toàn bộ hoạt động làm nóng, và bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể được thực hiện có dạng bộ vi điều khiển (MCU) độc lập với bộ điều khiển làm nóng 210. Theo một phương án khác, từng bộ điều khiển làm nóng 210 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể được thực hiện ở dạng phần mềm. Ví dụ, khi bộ điều khiển 120 có ít nhất một bộ xử lý, bộ điều khiển làm nóng 210 có thể được thực hiện ở dạng chương trình để điều khiển hoạt động làm nóng, và bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể được thực hiện ở dạng chương trình để điều khiển việc phát hiện trạng thái cắm vào của điều thuốc và được lưu trữ trong ít nhất một bộ xử lý.

Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 có thể bao gồm chế độ thu Rx và chế độ phát Tx. Ở đây, chế độ thu có thể là chế độ để phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 nhờ cuộn dây cảm ứng 140, và chế độ phát có thể là chế độ để làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí 15 nhờ cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một phương án, khi chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ thu, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Theo một phương án, khi chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ phát, bộ

điều khiển 120 có thể tạo ra, đối với cuộn dây cảm ứng 140, từ trường biến thiên đi qua phần tử nhảy từ (ví dụ, phần tử nhảy từ 130 theo Fig.1A). Khi từ trường biến thiên được tạo ra trong cuộn dây cảm ứng 140, vật liệu tạo ra sol khí của sản phẩm tạo ra sol khí 15 có thể được làm nóng để tạo ra sol khí.

Theo một phương án, môđun chuyển mạch 200 có thể chuyển đường dẫn điện của cuộn dây cảm ứng 140 theo chế độ điều khiển được thiết lập bởi bộ điều khiển 120. Ví dụ, môđun chuyển mạch 200 có thể chọn đầu nối để nối cuộn dây cảm ứng 140 với một trong các phần tử (ví dụ, bộ điều khiển làm nóng 210 và bộ nhận dạng điều thuốc 220) của bộ điều khiển 120, trên cơ sở chế độ điều khiển được thiết lập bởi bộ điều khiển 120.

Ví dụ, khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 không được phát hiện, môđun chuyển mạch 200 có thể chọn đầu nối thứ nhất mà qua đó cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 của bộ điều khiển 120 có thể được nối điện với nhau. Khi đầu nối thứ nhất của môđun chuyển mạch 200 được chọn, cuộn dây cảm ứng 140 có thể được nối với bộ nhận dạng điều thuốc 220 qua đường dẫn thứ nhất. Khi cuộn dây cảm ứng 140 được nối với bộ nhận dạng điều thuốc 220 qua đường dẫn thứ nhất, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 bằng cách thu thập thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140.

Khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được phát hiện, môđun chuyển mạch 200 có thể chọn đầu nối thứ hai mà qua đó cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển làm nóng 210 của bộ điều khiển 120 có thể được nối điện với nhau. Khi đầu nối thứ hai của môđun chuyển mạch 200 được chọn, cuộn dây cảm ứng 140 có thể được nối với bộ điều khiển làm nóng 210 qua đường dẫn thứ hai. Khi cuộn dây cảm ứng 140 được nối với bộ điều khiển làm nóng 210 qua đường dẫn thứ hai, bộ điều khiển 120 có thể tạo ra từ trường biến thiên trong cuộn dây cảm ứng 140 để làm nóng phần tử nhảy từ 130.

Theo một phương án, môđun chuyển mạch 200 có thể là bộ phận phân cứng để thay đổi đường dẫn điện (ví dụ, đường dẫn thứ nhất hoặc đường dẫn thứ hai) giữa cuộn dây cảm ứng 140 và phần tử của bộ điều khiển 120 (ví dụ, bộ điều khiển

làm nóng 210 hoặc bộ nhận dạng điều thuốc 220). Ví dụ, môđun chuyển mạch 200 có thể bao gồm mạch chuyển mạch sử dụng tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại (MOSFET). Tuy nhiên, môđun chuyển mạch 200 không bị giới hạn như vậy.

Theo một phương án, khi chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ thu, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15. Ví dụ, khi thiết bị tạo ra sol khí 100 được bật nhờ một đầu vào bên ngoài (ví dụ, đầu vào người dùng để bật thiết bị tạo ra sol khí 100), bộ điều khiển 120 có thể điều khiển môđun chuyển mạch 200 để chọn đầu nối được nối với bộ nhận dạng điều thuốc 220. Nói cách khác, cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể được nối điện với nhau nhờ môđun chuyển mạch 200. Do đó, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một phương án, khi cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 được nối với nhau nhờ môđun chuyển mạch 200, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể điều khiển bộ pin (ví dụ, bộ pin 110 theo Fig.1A) để cấp công suất thứ nhất tới cuộn dây cảm ứng 140. Ở đây, công suất thứ nhất có thể là lượng điện năng nhỏ nhất để phát hiện thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 xảy ra do trạng thái cắm vào của vật liệu kim loại.

Theo một phương án, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể xác định xem sản phẩm tạo ra sol khí (ví dụ, sản phẩm tạo ra sol khí 15 theo Fig.1A) có được cắm vào khoảng trống tiếp nhận hay không trên cơ sở thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Ở đây, thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm có thể được tính toán nhờ công thức 1.

[Công thức 1]

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Ví dụ, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể tính toán, nhờ công thức 1, tần số cộng hưởng f_0 theo điện cảm L của cuộn dây cảm ứng 140. Nói cách khác, khi sản phẩm tạo ra sol khí 15 được cắm vào trong cuộn dây cảm ứng 140, giá trị của

điện cảm L của cuộn dây cảm ứng 140 có thể tăng, và giá trị của tần số cộng hưởng f_0 được đo bởi bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể giảm.

Theo một phương án, khi thay đổi tần số cộng hưởng (sau đây được gọi là "tần số") tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 là lớn hơn so với giá trị định trước, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào. Ví dụ, khi sản phẩm tạo ra sol khí 15 có vật liệu kim loại được cắm vào cuộn dây cảm ứng 140, điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 có thể giảm từ $3\ \mu\text{H}$ thành $2,5\ \mu\text{H}$. Bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào thiết bị tạo ra sol khí 100 khi phát hiện rằng thay đổi tần số (nghĩa là, thay đổi tần số cộng hưởng) tương ứng với thay đổi điện cảm (nghĩa là, $0,5\ \mu\text{H}$) lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước.

Theo một phương án khác, bộ nhận dạng điều thuốc 220 còn có thể xác định xem sản phẩm tạo ra sol khí 15 có được cắm vào khoảng trống tiếp nhận hay không trên cơ sở biên độ của điện áp dao động trong mạch dao động có cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, khi sản phẩm tạo ra sol khí 15 được cắm vào đối với cuộn dây cảm ứng 140, biên độ của điện áp dao động có thể giảm do suy giảm điện trở của mạch dao động. Ở đây, khi biên độ của điện áp dao động giảm thành nhỏ hơn hoặc bằng biên độ định trước, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào.

Theo một phương án, khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được phát hiện, bộ điều khiển 120 có thể chuyển, nhờ môđun chuyển mạch 200, chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 từ chế độ thu sang chế độ phát. Nói cách khác, bộ điều khiển 120 có thể tạo ra, nhờ cuộn dây cảm ứng 140, từ trường biến thiên đi qua phần tử nhạy từ bằng cách chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ phát. Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển môđun chuyển mạch 200 để chọn đầu nối có thể được nối với bộ điều khiển làm nóng 210 nhằm đáp lại xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào. Nói cách khác, bộ điều khiển 120 có thể thay đổi đường dẫn điện của cuộn dây cảm ứng 140 từ đường dẫn thứ nhất nối với bộ nhận dạng điều thuốc 220 sang đường dẫn thứ hai nối với bộ điều khiển làm nóng 210.

Theo một phương án, khi cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển làm nóng 210 được nối với nhau nhờ môđun chuyển mạch 200, bộ điều khiển làm nóng 210 có thể điều khiển bộ pin 110 để cấp cho cuộn dây cảm ứng 140 công suất thứ hai lớn hơn so với công suất thứ nhất. Ở đây, công suất thứ hai có thể là lượng điện năng để làm nóng phần tử nhạy từ 130 đến mức mà sol khí được tạo ra từ sản phẩm tạo ra sol khí 15. Theo cách khác, công suất thứ hai còn có thể là lượng điện năng để cuộn dây cảm ứng 140 làm nóng sơ bộ phần tử nhạy từ 130.

Fig.3 thể hiện lưu đồ trong đó thiết bị tạo ra sol khí điều khiển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng theo một phương án. Phần mô tả theo Fig.3 tương ứng với, giống như, hoặc tương tự với phần mô tả nêu trên sẽ được loại bỏ ở đây.

Theo Fig.3, ở bước 301, bộ điều khiển (ví dụ, bộ điều khiển 120 theo Fig.2) có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng (ví dụ, cuộn dây cảm ứng 140 theo Fig.2) là chế độ thu để phát hiện trạng thái lấp vào của sản phẩm tạo ra sol khí (ví dụ, sản phẩm tạo ra sol khí 15 theo Fig.1A). Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ thu bằng cách điều khiển môđun chuyển mạch (ví dụ, môđun chuyển mạch 200 theo Fig.2) sao cho cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc (ví dụ, bộ nhận dạng điều thuốc 220 theo Fig.2) được nối với nhau.

Theo một phương án, khi cuộn dây cảm ứng 140 được nối với bộ nhận dạng điều thuốc 220, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển bộ pin (ví dụ, bộ pin 110 theo Fig.1A) để cấp công suất thứ nhất tới cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một phương án, ở bước 303, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện xem sản phẩm tạo ra sol khí 15 có được cắm vào hay không. Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 trong khi công suất thứ nhất được cấp tới cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, trong khi công suất thứ nhất được cấp, từ thông Φ_1 có thể được tạo ra trong cuộn dây cảm ứng 140. Ở đây, như được thể hiện trong công thức 2, giá trị của điện cảm L của cuộn dây cảm ứng 140 có thể tỷ lệ với từ thông Φ của cuộn dây cảm ứng 140, và có thể tỷ lệ nghịch với dòng điện i chạy qua cuộn dây cảm ứng 140.

[Công thức 2]

$$L = \frac{n\phi}{i}$$

Khi sản phẩm tạo ra sol khí 15 có ít nhất một phần có vật liệu kim loại tiến lại gần cuộn dây cảm ứng 140 trong khi công suất thứ nhất được cấp, giá trị của điện cảm L của cuộn dây cảm ứng 140 có thể giảm tức thì. Cụ thể là, khi sản phẩm tạo ra sol khí 15 tiến lại gần cuộn dây cảm ứng 140, từ thông trong cuộn dây cảm ứng 140 giảm. Để đáp lại, dòng điện i chạy qua cuộn dây cảm ứng 140 tăng để duy trì từ thông ϕ trong cuộn dây cảm ứng 140. Do đó, giá trị của điện cảm L của cuộn dây cảm ứng 140 giảm. Ví dụ, giá trị của điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 có thể giảm từ 3 μH thành 2,5 μH trong khi công suất thứ nhất được cấp. Khi phát hiện rằng điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 được giảm 0,5 μH , bộ điều khiển 120 có thể xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí.

Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể xác định xem sản phẩm tạo ra sol khí 15 có được cắm vào khoảng trống tiếp nhận hay không trên cơ sở thay đổi tần số (nghĩa là, thay đổi tần số cộng hưởng) tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện xem thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 có lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước hay không. Khi bộ điều khiển 120 xác định rằng thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước, bộ điều khiển 120 có thể xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí. Ở đây, giá trị định trước có thể là giá trị nhỏ nhất của thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm xảy ra khi vật liệu kim loại có trong sản phẩm tạo ra sol khí 15 được cắm vào cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một phương án, sản phẩm tạo ra sol khí 15 có thể bao gồm vật liệu kim loại có khả năng tạo ra thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, vật liệu kim loại có thể được bố trí sao cho bao quanh ít nhất một phần của sản phẩm

tạo ra sol khí 15. Ở đây, vật liệu kim loại có thể là nhôm (Al) nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Theo một phương án, khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 được phát hiện, ở bước 305, bộ điều khiển 120 có thể chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ phát để tạo ra từ trường biến thiên đối với phần tử nhảy từ (ví dụ, phần tử nhảy từ 130 theo Fig.1A). Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ phát bằng cách điều khiển môđun chuyển mạch 200 sao cho cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển làm nóng (ví dụ, bộ điều khiển làm nóng 210 theo Fig.2) được nối với nhau.

Theo một phương án, khi cuộn dây cảm ứng 140 được nối với bộ điều khiển làm nóng 210, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển bộ pin 110 để cấp công suất thứ hai tới cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển bộ pin 110 để cấp công suất thứ hai tới cuộn dây cảm ứng 140 nhờ bộ điều khiển làm nóng 210 được thực hiện có dạng IC làm nóng. Ở đây, công suất thứ hai có thể lớn hơn so với công suất thứ nhất.

Theo một phương án, khi trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 không được phát hiện, bộ điều khiển 120 có thể quay lại bước 301 và thực hiện các bước như nêu trên một lần nữa. Ví dụ, khi bộ điều khiển 120 xác định rằng thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 nhỏ hơn so với giá trị định trước, bộ điều khiển 120 có thể bắt đầu phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15 bằng cách duy trì chế độ thu.

Fig.4A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái thứ nhất của môđun chuyển mạch 200 được thể hiện trên Fig.2.

Theo Fig.4A, khi trạng thái nguồn điện của thiết bị tạo ra sol khí được bật, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển môđun chuyển mạch 200 sao cho cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 được nối với nhau. Theo một phương án, môđun chuyển mạch 200 có thể chọn đầu nối mà qua đó cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể được nối điện với nhau.

Theo một phương án, khi cuộn dây cảm ứng 140 và bộ nhận dạng điều thuốc 220 được nối với nhau, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể điều khiển bộ pin (ví dụ, bộ pin 110 theo Fig.1A) để cấp công suất thứ nhất tới cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một phương án, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể thu thập dữ liệu về mức thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, khi công suất thứ nhất được cấp tới cuộn dây cảm ứng 140, từ trường tương ứng với công suất thứ nhất có thể được tạo ra bên trong và quanh cuộn dây cảm ứng 140. Khi vật liệu kim loại (hoặc chất từ tính) được cắm trong từ trường đã tạo ra, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể thu thập dữ liệu về mức thay đổi điện cảm tương ứng với thay đổi từ trường do vật liệu kim loại. Do đó, bộ nhận dạng điều thuốc 220 có thể xác định xem sản phẩm tạo ra sol khí có được cắm vào khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí hay không (ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí 100 theo Fig.1A), dựa trên dữ liệu về mức thay đổi điện cảm.

Fig.4B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái thứ hai của môđun chuyển mạch 200 được thể hiện trên Fig.2.

Theo Fig.4B, khi bộ điều khiển 120 xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được cắm vào, bộ điều khiển 120 có thể điều khiển môđun chuyển mạch 200 sao cho cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển làm nóng 210 được nối với nhau. Theo một phương án, môđun chuyển mạch 200 có thể chọn đầu nối mà qua đó cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển làm nóng 210 có thể được nối điện với nhau.

Theo một phương án, khi cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển làm nóng 210 được nối với nhau, bộ điều khiển làm nóng 210 có thể điều khiển bộ pin 110 để cấp công suất thứ hai tới cuộn dây cảm ứng 140. Theo một phương án, cuộn dây cảm ứng 140 có thể tạo ra từ trường biến thiên để làm nóng phân tử nhạy từ (ví dụ, phân tử nhạy từ 130 theo Fig.1A) được bố trí giữa cuộn dây cảm ứng 140 và sản phẩm tạo ra sol khí 15. Ví dụ, khi công suất thứ hai được cấp tới cuộn dây cảm ứng 140, từ trường tương ứng với công suất thứ hai có thể được tạo ra bên trong và quanh cuộn dây cảm ứng 140. Ở đây, công suất thứ hai có thể lớn hơn so với công suất thứ nhất, và cường độ của từ trường tương ứng với công suất thứ hai có thể

lớn hơn so với cường độ của từ trường tương ứng với công suất thứ nhất. Theo một phương án, khi phần tử nhạy từ 130 được làm nóng nhờ từ trường biến thiên đã tạo ra từ cuộn dây cảm ứng 140, sol khí có thể được tạo ra từ sản phẩm tạo ra sol khí 15.

Fig.5 thể hiện lưu đồ trong đó thiết bị tạo ra sol khí điều khiển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng theo một phương án.

Theo Fig.5, ở bước 501, bộ điều khiển (ví dụ, bộ điều khiển 120 theo Fig.2) có thể bắt đầu hoạt động làm nóng của thiết bị tạo ra sol khí (ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí 100 theo Fig.2) bằng cách thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng (ví dụ, cuộn dây cảm ứng 140 theo Fig.2) là chế độ phát.

Ở bước 503, bộ điều khiển 120 có thể chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ thu. Ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể định kỳ chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ thu trên cơ sở chu kỳ định trước (ví dụ, 3 giây). Theo một ví dụ khác, bộ điều khiển 120 có thể chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ thu, trên cơ sở dữ liệu về ít nhất một trong số số lần hít vào và thời gian hút thuốc.

Ở bước 505, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện xem sản phẩm tạo ra sol khí 15 có vẫn được cảm hay không. Nói cách khác, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện xem sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được tháo ra khỏi khoảng trống tiếp nhận của thiết bị tạo ra sol khí hay chưa. Đối với trạng thái cảm vào của sản phẩm tạo ra sol khí 15, điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 và tần số cộng hưởng cũng có thể thay đổi trong trường hợp tháo sản phẩm tạo ra sol khí 15. Do đó, ví dụ, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện xem sản phẩm tạo ra sol khí 15 đã được tháo ra khỏi khoảng trống tiếp nhận hay chưa dựa trên thay đổi tần số tương ứng với thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 mà công suất thứ nhất được cấp tới.

Khi bộ điều khiển 120 không phát hiện trạng thái tháo của sản phẩm tạo ra sol khí 15 ra khỏi khoảng trống tiếp nhận, ở bước 507, bộ điều khiển 120 có thể bắt đầu lại hoạt động làm nóng bằng cách chuyển chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 sang chế độ phát.

Mặt khác, khi bộ điều khiển 120 phát hiện trạng thái tháo của sản phẩm tạo ra sol khí 15 ra khỏi khoảng trống tiếp nhận, ở bước 509, bộ điều khiển 120 có thể duy trì chế độ thu sao cho hoạt động làm nóng không được thực hiện.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tạo ra sol khí theo một phương án khác.

Theo Fig.6, thiết bị tạo ra sol khí 600 có thể bao gồm cuộn dây cảm ứng 140 và bộ điều khiển 120.

Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140. Ví dụ, thiết bị tạo ra sol khí 600 có thể thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 nhờ bộ điều khiển 120 không cần môđun chuyển mạch riêng biệt. Ở đây, chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 có thể bao gồm chế độ thu Rx và chế độ phát Tx. Chế độ thu có thể là chế độ để phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí nhờ cuộn dây cảm ứng 140, và chế độ phát có thể là chế độ để làm nóng sản phẩm tạo ra sol khí nhờ cuộn dây cảm ứng 140.

Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140 bằng cách thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ thu. Ở chế độ thu, bộ điều khiển 120 có thể phát hiện trạng thái cắm vào của sản phẩm tạo ra sol khí trên cơ sở thay đổi điện cảm của cuộn dây cảm ứng 140. Theo một phương án, bộ điều khiển 120 có thể cấp công suất nhất định tới cuộn dây cảm ứng 140 để tạo ra từ trường biến thiên bằng cách thiết lập chế độ điều khiển cho cuộn dây cảm ứng 140 là chế độ phát. Ở chế độ phát, cuộn dây cảm ứng 140 có thể làm nóng phần tử nhạy từ bằng cách tạo ra từ trường biến thiên, và sol khí có thể được tạo ra từ sản phẩm tạo ra sol khí được làm nóng bởi phần tử nhạy từ.

Một phương án còn có thể được thực hiện ở dạng vật ghi có các lệnh chạy được bởi máy tính, chẳng hạn môđun chương trình chạy được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy nhập bởi máy tính, bao gồm cả vật ghi khả biến và bất khả biến, và cả vật ghi tháo được và không tháo được. Ngoài ra, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm cả phương tiện lưu trữ bằng máy tính và phương tiện truyền thông. Phương

tiện lưu trữ bằng máy tính có toàn bộ vật ghi khả biến và bất khả biến, và vật ghi tháo được và không tháo được được thực hiện nhờ phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ để lưu trữ thông tin, chẳng hạn các lệnh đọc được bằng máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình, hoặc dữ liệu khác. Phương tiện truyền thông thường có các lệnh đọc được bằng máy tính, các cấu trúc dữ liệu, dữ liệu khác trong các tín hiệu dữ liệu đã điều biến, chẳng hạn các môđun chương trình, hoặc các cơ chế truyền khác, và có phương tiện truyền thông tin bất kỳ.

Ít nhất một trong số các bộ phận, các phần tử hoặc các bộ phận (gọi chung là "các bộ phận" trong đoạn này) được biểu diễn bằng khối trên các hình vẽ, chẳng hạn bộ điều khiển 120, bộ điều khiển làm nóng 210, và bộ nhận dạng điều thuốc 220 được thể hiện trên Fig.2, có thể được cải biến ở dạng các số lượng khác nhau của các cấu trúc phần cứng, phần mềm và/hoặc phần sụn để thực hiện các chức năng tương ứng như đã mô tả trên đây theo phương án minh họa. Ví dụ, ít nhất một trong số các bộ phận này có thể sử dụng cấu trúc mạch trực tiếp, chẳng hạn bộ nhớ, logic xử lý, bảng tra cứu, v.v., để có thể thực hiện các chức năng tương ứng bằng cách điều khiển một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các thiết bị điều khiển khác. Ngoài ra, ít nhất một trong số các bộ phận này có thể được cải biến cụ thể bởi môđun, chương trình, hoặc một phần mã chứa một hoặc nhiều lệnh chạy được để thực hiện các chức năng logic đã xác định. Ngoài ra, ít nhất một trong số các bộ phận này có thể còn có bộ xử lý, chẳng hạn bộ xử lý trung tâm (CPU) để thực hiện các chức năng tương ứng, bộ vi xử lý, hoặc bộ phận tương tự. Các khía cạnh chức năng của các phương án minh họa như nêu trên có thể được thực hiện trong các thuật toán để thực hiện trên một hoặc nhiều bộ xử lý. Hơn nữa, các bộ phận được biểu diễn bằng khối hoặc các bước xử lý có thể sử dụng số lượng bất kỳ của các kỹ thuật đã biết đối với các cấu hình điện tử, xử lý và/hoặc điều khiển tín hiệu, xử lý dữ liệu và kỹ thuật tương tự.

Phần mô tả về các phương án như nêu trên chỉ là các ví dụ minh họa, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi và thay thế tương đương khác nhau có thể được tạo ra. Do đó, phạm vi của sáng chế cần được xác định dựa trên các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất

cả các khác biệt trong phạm vi tương đương dấu hiệu được mô tả theo các điểm yêu cầu bảo hộ sẽ được xem là thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tạo ra sol khí bao gồm:

thiết bị tạo ra sol khí có trong đó khoảng trống tiếp nhận thứ nhất chứa phần tử nhạy từ và có sản phẩm tạo ra sol khí được cắm trong đó; và

khung đỡ có trong đó khoảng trống tiếp nhận thứ hai mà thiết bị tạo ra sol khí được tiếp nhận trong đó, trong đó thiết bị tạo ra sol khí bao gồm:

bộ pin được nạp điện bởi nguồn điện được tiếp nhận từ khung đỡ trong khi thiết bị tạo ra sol khí được tiếp nhận trong khoảng trống tiếp nhận thứ hai;

cuộn dây cảm ứng được làm thích ứng để tạo ra từ trường bên trong khoảng trống tiếp nhận thứ nhất bằng cách tiếp nhận điện năng từ bộ pin; và

bộ điều khiển nối điện với cuộn dây cảm ứng, trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để:

đo biên độ của điện áp cấp tới cuộn dây cảm ứng;

khi biên độ đã đo của điện áp nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước, xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí được cắm vào khoảng trống tiếp nhận thứ nhất; và

khi xác định rằng sản phẩm tạo ra sol khí được cắm vào khoảng trống tiếp nhận thứ nhất, làm nóng phần tử nhạy từ bằng cách điều khiển cuộn dây cảm ứng để tạo ra từ trường.

2. Hệ thống tạo ra sol khí theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để:

xác định xem sản phẩm tạo ra sol khí đã được cắm vào hay chưa, bằng cách sử dụng lượng điện năng thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất; và

làm nóng phần tử nhạy từ nhờ lượng điện năng thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai sau khoảng thời gian thứ nhất, trong đó lượng điện năng thứ nhất nhỏ hơn so với lượng điện năng thứ hai.

3. Hệ thống tạo ra sol khí theo điểm 1, trong đó thiết bị tạo ra sol khí còn có cảm biến hít vào được bố trí trên đường dẫn mà không khí bên ngoài được đưa vào qua đó, và được nối điện với bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển phát hiện trạng thái hít vào của người dùng dựa trên ít nhất một thay đổi trong số: thay đổi nhiệt độ, thay đổi lưu lượng, và thay đổi áp suất trên đường dẫn.

4. Hệ thống tạo ra sol khí theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển đo biên độ của điện áp cấp tới cuộn dây cảm ứng nhằm đáp lại đầu vào người dùng để thay đổi thiết bị tạo ra sol khí từ trạng thái bật sang trạng thái tắt.
5. Hệ thống tạo ra sol khí theo điểm 1, trong đó phần tử nhạy từ có dạng dải, và phần tử nhạy từ có ít nhất một vật liệu trong số ferit, thép không gỉ, nhôm, graphit, molypđen, silic cacbua, niobi, niken, coban, bo, và photpho.
6. Hệ thống tạo ra sol khí theo điểm 1, trong đó cuộn dây cảm ứng có cuộn dây hình ống được quấn dọc theo khoảng trống tiếp nhận thứ nhất, và cuộn dây cảm ứng có ít nhất một vật liệu trong số đồng, bạc, vàng, nhôm, vonfram, kẽm, và niken.

Fig.1A

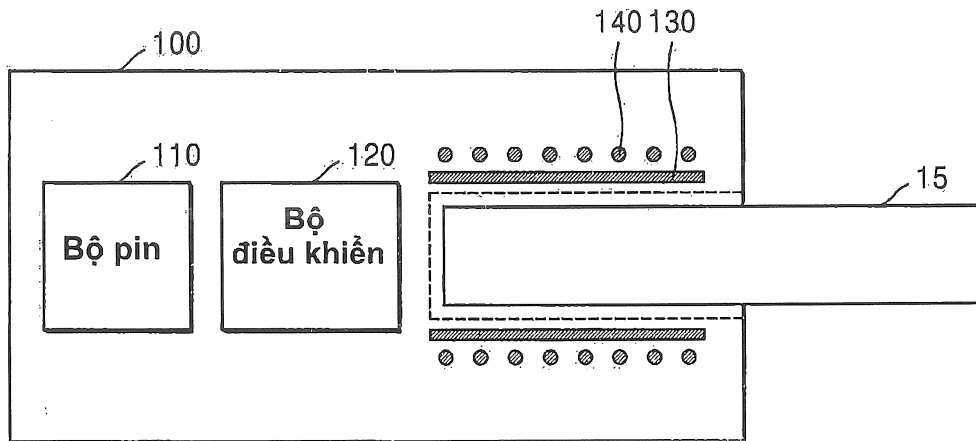


Fig.1B

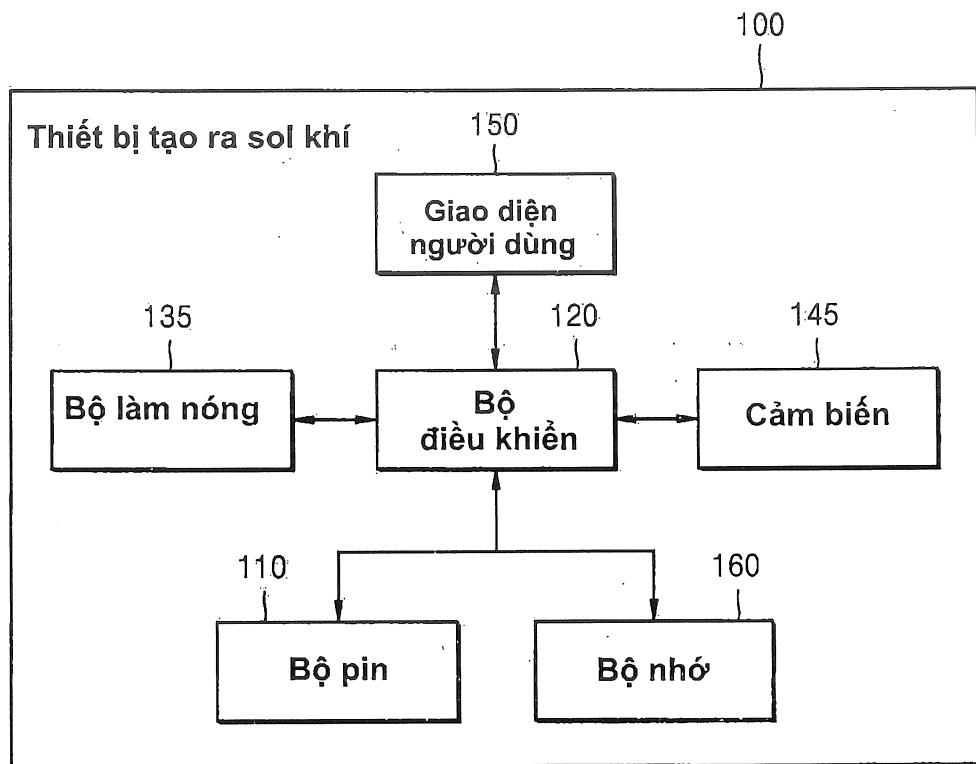


Fig.2

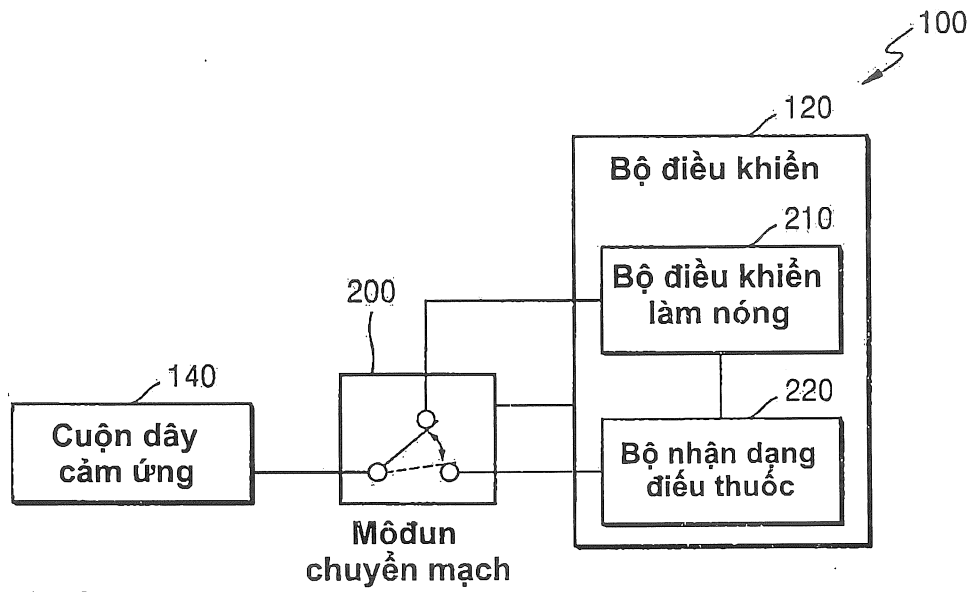


Fig.3

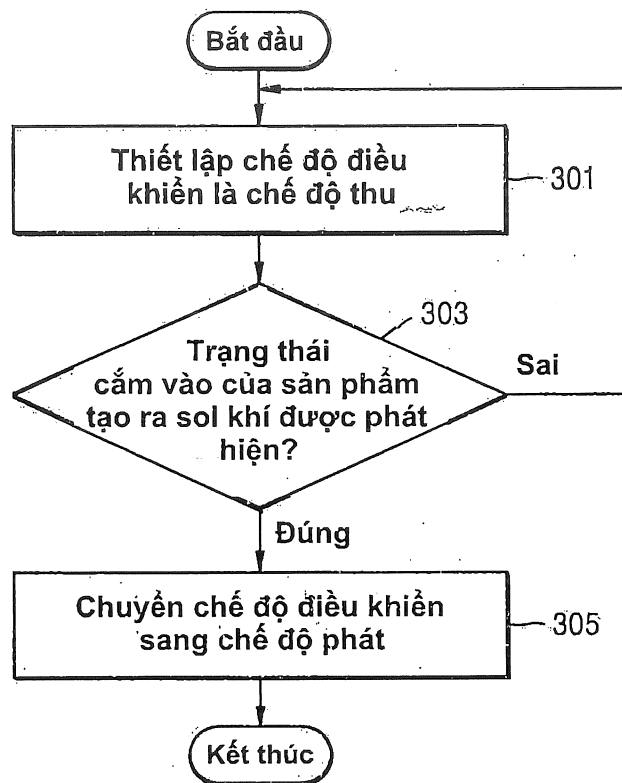


Fig.4A

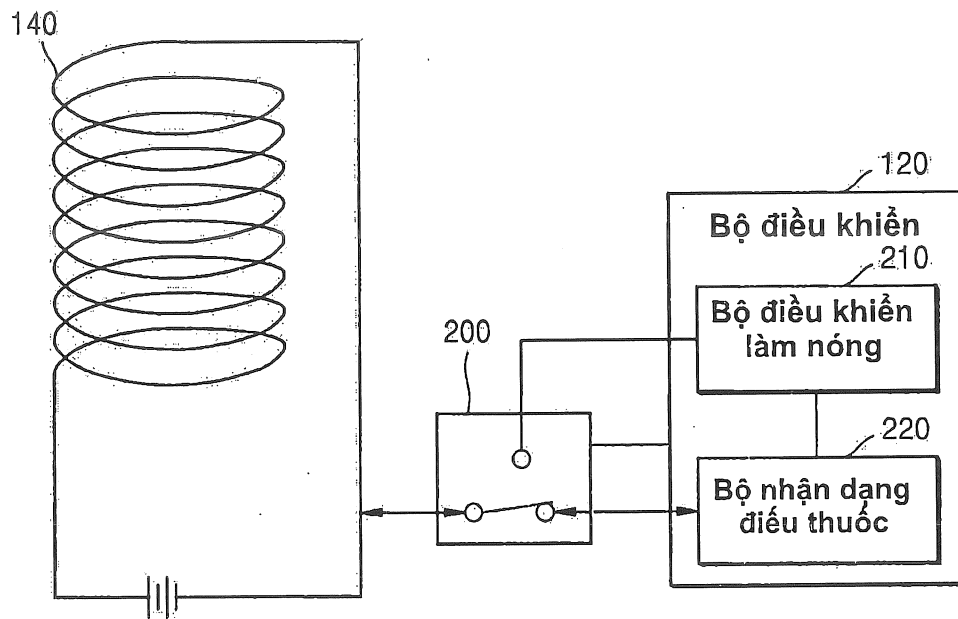


Fig.4B

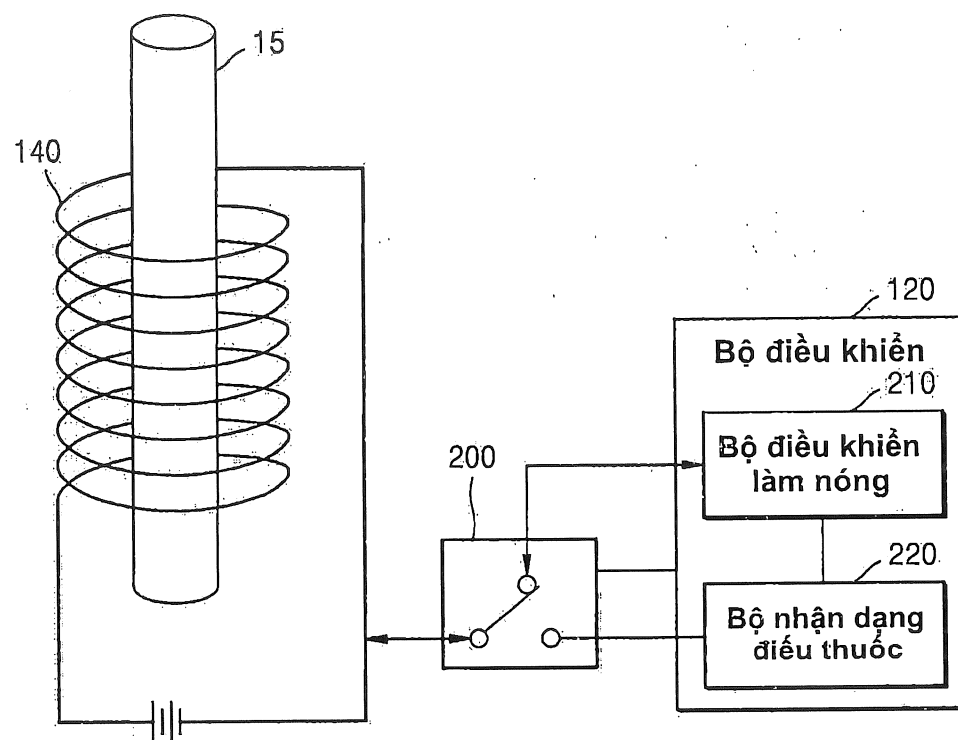


Fig.5

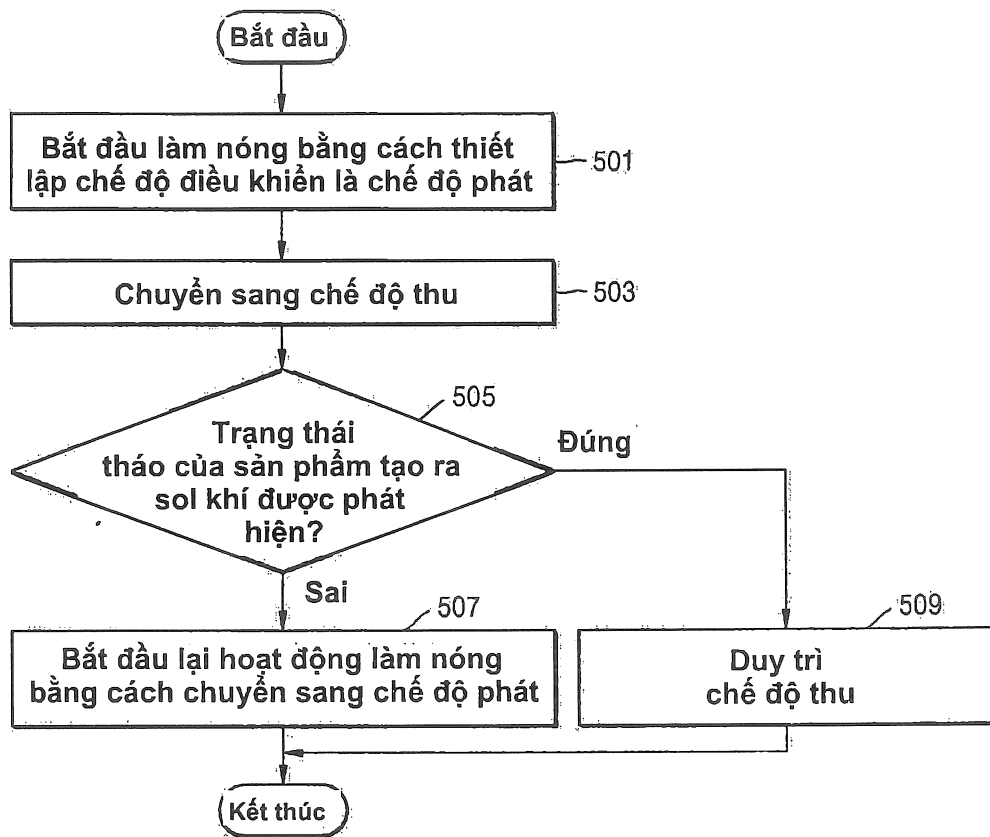


Fig.6

