



(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)



1-0051549

(51)^{2022.01} A24F 40/465; A24F 40/57; A24F 40/20 (13) B

(21) 1-2023-04946

(22) 23/12/2021

(86) PCT/EP2021/087545 23/12/2021

(87) WO2022/136661 A1 30/06/2022

(30) 20217029.6 23/12/2020 EP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/01/2024 430A

(73) Philip Morris Products S.A. (CH)

Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) BUTIN, Yannick (CH); MOHSENI, Farhang (IR); STURA, Enrico (IT); NESOVIC, Milica (RS); GATTONI, Lucas (CH).

(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) THIẾT BỊ VÀ HỆ THỐNG TẠO SOL KHÍ BAO GỒM THIẾT BỊ GIA NHIỆT
CẢM ỨNG VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH CHÚNG

(21) 1-2023-04946

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển sự tạo ra sol khí trong thiết bị tạo sol khí (200). Thiết bị (200) có thể bao gồm bộ phận gia nhiệt cảm ứng (320) và nguồn điện (310) để cung cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng (320). Phương pháp này bao gồm bước điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng (320) để làm tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ (160) được liên kết với thiết bị tạo sol khí (200) từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ (160) được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí (110) và trong đó điện được kiểm soát dựa trên điện trở, độ dẫn điện hoặc dòng điện được đo được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị tạo sol khí và hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị này.

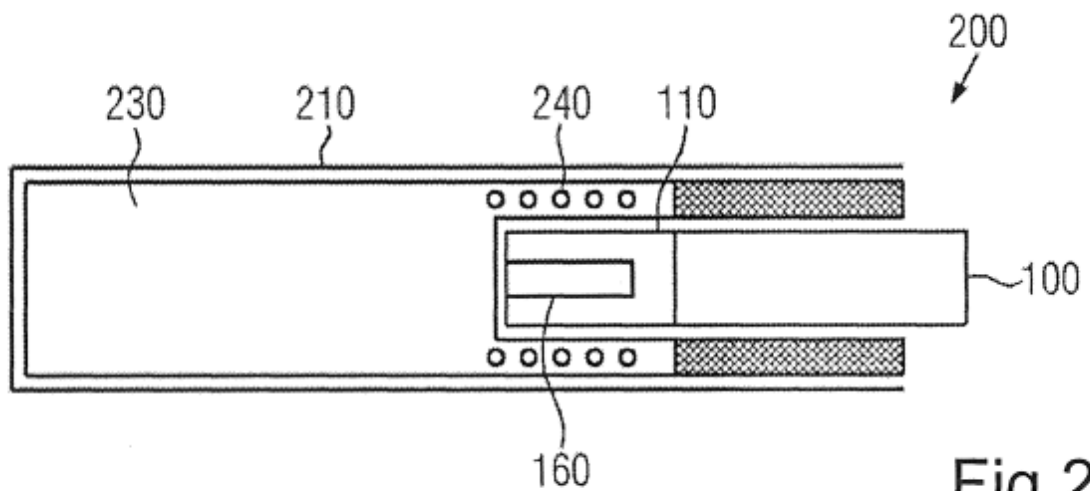


Fig.2B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị gia nhiệt cảm ứng để gia nhiệt nền tạo sol khí. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị tạo sol khí bao gồm thiết bị gia nhiệt cảm ứng như vậy và phương pháp kiểm soát việc tạo ra sol khí trong thiết bị tạo sol khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm nguồn nhiệt được vận hành bằng điện mà được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí để sản xuất sol khí. Nguồn nhiệt được vận hành bằng điện có thể là thiết bị gia nhiệt cảm ứng. Các thiết bị gia nhiệt cảm ứng thường bao gồm cuộn cảm mà ghép cảm ứng với chi tiết cảm ứng điện từ. Cuộn cảm tạo từ trường xoay chiều mà làm gia nhiệt trong chi tiết cảm ứng điện từ. Thông thường, chi tiết cảm ứng điện từ tiếp xúc trực tiếp với nền tạo sol khí và nhiệt được truyền từ chi tiết cảm ứng điện từ đến nền tạo sol khí chủ yếu bởi sự dẫn nhiệt. Nhiệt độ của nền tạo sol khí có thể được điều khiển bằng cách điều khiển nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ. Do đó, điều quan trọng đối với các thiết bị tạo sol khí như vậy là để theo dõi và điều khiển chính xác nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ để đảm bảo sự tạo ra và phân phối sol khí tối ưu đến người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mong muốn là cung cấp sự theo dõi và điều khiển nhiệt độ của thiết bị gia nhiệt cảm ứng mà chính xác, đáng tin cậy và không tốn kém.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp điều khiển sự sản xuất sol khí trong thiết bị tạo sol khí được đề xuất. Thiết bị có thể bao gồm bộ phận gia nhiệt cảm ứng và nguồn điện để cung cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng. Phương pháp này có thể bao gồm bước điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng theo bước nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được liên kết với thiết bị tạo sol khí từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí.

Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng theo bước nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ cho phép tạo sol khí trong khoảng thời gian được duy trì bao gồm trải nghiệm người dùng đầy đủ về số lượng hơi hút, ví dụ 14 hơi hút, hoặc khoảng thời gian được xác định trước, chẳng hạn như 6 phút, mà các sự phân phối (nicotin, các hương vị, thể tích sol khí và v.v.) về cơ bản không đổi với mỗi hơi hút trong suốt quá trình trải nghiệm người dùng. Cụ thể, sự tăng theo bước nếu nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ngăn cản sự giảm phân phối sol khí do sự cạn kiệt nền ở lân cận của chi tiết cảm ứng điện từ và sự khuếch tán nhiệt giảm theo thời gian. Hơn nữa, sự tăng nhiệt độ theo bước cho phép nhiệt được lan truyền trong nền ở mỗi bậc.

Sự gia tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm ít nhất ba bước nhiệt độ liên tiếp, mỗi bước nhiệt độ có thời lượng. Trong thời lượng của mỗi bước nhiệt độ, nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ có thể được duy trì ở nhiệt độ được xác định trước. Thời lượng có thể là ít nhất 10 giây. Thời lượng có thể giữa 30 giây và 200 giây. Thời lượng có thể giữa 40 giây và 160 giây. Bước nhiệt độ thứ nhất có thể có thời lượng dài hơn so với các bước nhiệt độ tiếp theo. Thời lượng có thể được xác định trước. Thời lượng có thể tương ứng với số lượng hơi hút người dùng được xác định trước.

Việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn mười bốn bước nhiệt độ. Việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn tám bước nhiệt độ.

Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể đủ cho nền tạo sol khí tạo ra sol khí.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước xác định trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng được điều khiển dựa trên trị số dẫn điện được xác định hoặc trị số điện trở được xác định.

Bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC (dòng điện một chiều/dòng điện xoay chiều, Direct Current/Alternating Current, DC/AC) và cuộn cảm được nối với bộ chuyển đổi DC/AC. Chi tiết cảm ứng điện từ có thể được bố trí để ghép cảm ứng với cuộn cảm.

Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định

vượt quá trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục việc cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định ở dưới trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước. Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định ở dưới trị số điện trở ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục việc cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định là ở trên trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước.

Điện từ nguồn điện có thể được cung cấp liên tục đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC. Điện từ nguồn điện có thể được cung cấp đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC, dưới dạng nhiều xung, mỗi xung được tách biệt theo khoảng thời gian. Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc điều khiển khoảng thời gian giữa mỗi xung trong số nhiều xung. Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc điều khiển độ dài của mỗi xung trong số nhiều xung.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thực hiện quá trình hiệu chuẩn để đo một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn có được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ. Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được điều chỉnh dựa trên một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn.

Một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn có thể bao gồm trị số dẫn điện thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số dẫn điện thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ. Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc duy trì trị số dẫn điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số dẫn điện thứ nhất và trị số dẫn điện thứ hai.

Một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn có thể bao gồm trị số điện trở thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số điện trở thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ. Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc duy trì trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số điện trở thứ nhất và trị số điện trở thứ hai.

Chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có nhiệt độ Curie thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có nhiệt độ Curie thứ hai. Nhiệt

độ Curie thứ hai có thể thấp hơn nhiệt độ Curie thứ nhất. Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai có thể tương ứng với nhiệt độ Curie thứ hai của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai. Các vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất và thứ hai tốt hơn là hai vật liệu riêng biệt mà được ghép với nhau và do đó tiếp xúc vật lý sát với nhau, nhờ đó đảm bảo rằng cả hai chi tiết cảm ứng điện từ có cùng nhiệt độ do sự dẫn nhiệt. Hai chi tiết cảm ứng điện từ tốt hơn là hai lớp hoặc dải mà được ghép dọc theo một trong số các bề mặt chính của chúng. Chi tiết cảm ứng điện từ có thể còn bao gồm lớp thứ ba bổ sung bằng vật liệu cảm ứng điện từ. Lớp thứ ba bằng vật liệu cảm ứng điện từ tốt hơn là được làm bằng vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất. Độ dày của lớp thứ ba bằng vật liệu cảm ứng điện từ có thể nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai.

Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Nhiệt độ hoạt động thứ hai có thể nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất có thể giữa 150 độ C và 350 độ C, và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai có thể giữa 200 độ C và 400 độ C. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai có thể là ít nhất 50 độ C.

Quá trình hiệu chuẩn có thể được thực hiện trong quá trình hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí để tạo ra sol khí.

Theo đó, các trị số hiệu chuẩn được sử dụng để kiểm soát quá trình gia nhiệt sẽ chính xác và đáng tin cậy hơn nếu quá trình hiệu chuẩn được thực hiện trong quá trình sản xuất. Điều này đặc biệt quan trọng nếu chi tiết cảm ứng điện từ tạo thành một phần của vật dụng tạo sol khí riêng biệt mà không tạo thành một phần của thiết bị tạo sol khí. Trong các trường hợp như vậy, sự hiệu chuẩn khi sản xuất là không thể.

Quá trình hiệu chuẩn có thể được thực hiện định kỳ dựa trên một hoặc nhiều trong số: khoảng thời gian được xác định trước, số hơi hút được xác định trước của người sử dụng, số bước nhiệt độ được xác định trước, và điện áp đo được của nguồn điện.

Các điều kiện có thể thay đổi trong lúc người dùng vận hành thiết bị tạo sol khí. Ví dụ, chi tiết cảm ứng điện từ có thể chuyển động so với bộ phận gia nhiệt cảm ứng, nguồn điện (ví dụ, pin) có thể mất một số hiệu quả theo thời gian và v.v.. Do đó, việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn định kỳ đảm bảo độ tin cậy của các trị số hiệu chuẩn, do

đó đảm bảo rằng sự điều chỉnh nhiệt độ tối ưu được duy trì trong suốt quá trình sử dụng của thiết bị tạo sol khí.

Việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn có thể bao gồm các bước: (i) điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; (ii) theo dõi ít nhất là trị số dòng điện của bộ phận gia nhiệt cảm ứng; (iii) ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi ít nhất là trị số dòng điện đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dòng điện tại mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ; và (iv) khi trị số dòng điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ đạt đến mức tối thiểu, điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dòng điện tại mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ. Việc theo dõi ít nhất trị số dòng điện của bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể còn bao gồm việc theo dõi trị số điện áp của bộ phận gia nhiệt cảm ứng.

Phương pháp này có thể còn bao gồm các bước lặp lại từ (i) đến (iv) khi trị số dẫn điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ đạt đến mức tối thiểu. Sau khi lặp lại các bước từ (i) đến (iv): trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa có thể được lưu trữ làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu có thể được lưu trữ làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất. Theo cách khác, trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa có thể được lưu trữ làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu có thể được lưu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn có thể bao gồm các bước: (i) điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; (ii) theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; (iii) ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối đa hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dòng điện tối đa hoặc trị số điện trở tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ; và (iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dẫn điện tối thiểu hoặc trị số điện trở tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Các bước (i) đến (iv) có thể được lặp lại khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa.

Sau khi lặp lại các bước (i) đến (iv), trị số dẫn điện tối đa hoặc trị số điện trở tối thiểu có thể được lưu trữ làm trị số dẫn điện thứ hai và trị số dẫn điện tối thiểu hoặc trị số điện trở tối đa có thể được lưu trữ làm trị số dẫn điện thứ nhất.

Quá trình hiệu chuẩn vừa nhanh chóng vừa đáng tin cậy mà không trì hoãn sự tạo ra sol khí. Hơn nữa, việc lặp lại các bước của quá trình hiệu chuẩn giúp cải thiện đáng kể việc điều chỉnh nhiệt độ tiếp theo dựa trên các trị số hiệu chuẩn thu được từ quá trình hiệu chuẩn lặp lại do nhiệt có nhiều thời gian hơn để phân bố bên trong nền. Thực hiện quá trình hiệu chuẩn dựa trên ít nhất một trị số dòng điện được đo với giả định rằng điện áp của nguồn điện vẫn không đổi. Do đó, việc theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở (và do đó sử dụng cả hai trị số được đo của dòng điện và điện áp) trong quá trình hiệu chuẩn còn cải thiện độ tin cậy của hiệu chuẩn trong trường hợp điện áp của nguồn điện thay đổi trong khoảng thời gian dài (ví dụ, sau khi được nạp điện lại nhiều lần).

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể có thời lượng được xác định trước. Quá trình gia nhiệt sơ bộ cho phép nhiệt lan truyền bên trong nền trước khi khởi chạy quá trình hiệu chuẩn, nhờ đó cải thiện hơn nữa độ tin cậy của các trị số hiệu chuẩn.

Việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi ít nhất trị số dòng điện của bộ phận gia nhiệt cảm ứng; và ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dòng điện ở mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Nếu trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu trong suốt thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì phương pháp này có thể bao gồm việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng và tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ. Phương pháp này có thể

còn bao gồm bước: nếu trị số dòng điện của chi tiết cảm ứng điện từ không đạt đến mức tối thiểu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; và ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dẫn điện ở mức tối thiểu hoặc trị số điện trở ở mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Nếu trong khoảng thời gian được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, thì phương pháp này có thể còn bao gồm việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng và tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ. Nếu trong thời lượng xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện không đạt mức tối thiểu hoặc trị số điện trở không đạt mức tối đa, thì phương pháp này có thể còn bao gồm việc ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Thực hiện các bước của quá trình gia nhiệt sơ bộ trong thời lượng được xác định trước cho phép nhiệt lan truyền trong nền theo thời gian để đạt đến trị số dẫn điện tối thiểu được đo trong quá trình hiệu chuẩn bất kể điều kiện vật lý của nền (ví dụ, nếu nền khô hoặc ẩm). Điều này đảm bảo độ tin cậy của quá trình hiệu chuẩn.

Hơn nữa, chi tiết cảm ứng điện từ tốt hơn là được bao gồm trong vật dụng tạo sol khí mà được tạo kết cấu để được lắp vào trong thiết bị tạo sol khí. Các vật dụng tạo sol khí mà không được tạo kết cấu để được sử dụng với thiết bị tạo sol khí sẽ không thể hiện đặc tính giống như các vật dụng tạo sol khí đã được cho phép. Cụ thể, đối với các vật dụng tạo sol khí mà không được tạo kết cấu để được sử dụng với thiết bị tạo sol khí, thì trị số dòng điện/dẫn điện tối thiểu hoặc trị số điện trở tối đa sẽ không được quan sát trong suốt thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ. Do đó, điều này ngăn cản việc sử dụng các vật dụng tạo sol khí không được cho phép.

Phương pháp này có thể bao gồm thêm, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, việc đo dòng điện một chiều được dẫn từ nguồn điện. Trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ có thể được xác định dựa trên điện áp nguồn DC của nguồn điện và từ dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện. Phương pháp này có thể bao gồm thêm việc đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, điện áp nguồn DC của nguồn điện. Điều này do thực tế là có mối quan hệ đơn điệu giữa độ dẫn điện thực tế (mà không thể được xác định nếu chi tiết cảm ứng điện từ tạo thành một phần của vật dụng) của chi tiết cảm ứng điện từ và độ dẫn điện biểu kiến được xác định theo cách này (vì chi tiết cảm ứng điện từ sẽ truyền độ dẫn điện của mạch LCR (của bộ chuyển đổi DC/AC) mà nó sẽ được ghép vào, vì phần lớn tải (R) sẽ là do điện trở của chi tiết cảm ứng điện từ. Độ dẫn điện là $1/R$). Vì thế, trong văn bản này khi chúng ta đề cập đến độ dẫn điện của chi tiết cảm ứng điện từ, trên thực tế chúng ta đang đề cập đến độ dẫn điện biểu kiến nếu chi tiết cảm ứng điện từ tạo thành một phần của vật dụng tạo sol khí riêng biệt.

Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể ở giữa 150 độ C và 330 độ C, và nhiệt độ hoạt động thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hoạt động thứ nhất và nhiệt độ hoạt động thứ hai có thể là ít nhất 30 độ C.

Việc tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ theo bước có thể bao gồm: bước nhiệt độ thứ nhất có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ nhất, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là 330 độ C, bước nhiệt độ thứ hai có nhiệt độ là 340 độ C, bước nhiệt độ thứ ba có nhiệt độ 345 độ C, bước nhiệt độ thứ tư có nhiệt độ là 355 độ C, và bước nhiệt độ thứ năm có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ hai là 380 độ C.

Vật liệu cảm ứng điện từ và nền tạo sol khí có thể tạo thành một phần của vật dụng tạo sol khí, trong đó thiết bị tạo sol khí có thể được tạo kết cấu để nhận vật phẩm tạo sol khí có thể tháo rời.

Theo một phương án khác của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị tạo sol khí bao gồm: nguồn điện để cung cấp điện áp nguồn DC và dòng điện DC và linh kiện điện tử cấp điện được kết nối với nguồn điện. Các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm: bộ chuyển đổi dòng DC/AC; cuộn cảm được nối với bộ chuyển đổi DC/AC để tạo ra từ trường xoay chiều khi được cấp điện bởi dòng điện xoay chiều từ bộ chuyển đổi DC/AC, cuộn cảm có thể ghép được vào chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ

được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ theo bước từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai.

Sự gia tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm ít nhất ba bước nhiệt độ liên tiếp, mỗi bước nhiệt độ có thời lượng. Đối với thời lượng của mỗi bước nhiệt độ, bộ điều khiển có thể được tạo kết cấu để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để duy trì nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ở nhiệt độ được xác định trước. Thời lượng có thể là ít nhất 10 giây. Thời lượng có thể giữa 30 giây và 200 giây. Thời lượng có thể giữa 40 giây và 160 giây. Bước nhiệt độ thứ nhất có thể có thời lượng dài hơn so với các bước nhiệt độ tiếp theo. Thời lượng của mỗi bước nhiệt độ có thể được xác định trước. Thời lượng có thể tương ứng với số lượng hơi hút người dùng được xác định trước. Việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn mười bốn bước nhiệt độ. Việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn tám bước nhiệt độ. Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể đủ cho nền tạo sol khí tạo ra sol khí.

Bộ điều khiển có thể được tạo kết cấu để xác định trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ. Bộ điều khiển có thể được tạo kết cấu để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện dựa trên trị số dẫn điện được xác định hoặc trị số điện trở được xác định.

Việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định vượt quá trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục việc cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định ở dưới trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước.

Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định ở dưới trị số điện trở ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục việc cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định là ở trên trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước.

Các linh kiện điện tử cấp điện có thể được tạo kết cấu để liên tục cung cấp điện từ nguồn điện đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC.

Các linh kiện điện tử cấp điện có thể được tạo kết cấu để cung cấp điện từ nguồn điện đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC, dưới dạng nhiều xung, mỗi xung được tách biệt theo khoảng thời gian.

Việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể bao gồm việc điều khiển khoảng thời gian giữa mỗi xung trong số nhiều xung. Việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể bao gồm việc điều khiển độ dài của mỗi xung trong số nhiều xung.

Bộ điều khiển có thể còn được tạo kết cấu để thực hiện quá trình hiệu chuẩn để đo một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ.

Việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được điều chỉnh dựa trên một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn.

Một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn có thể bao gồm trị số dẫn điện thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số dẫn điện thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ. Việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể bao gồm việc duy trì trị số dẫn điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số dẫn điện thứ nhất và trị số dẫn điện thứ hai.

Một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn có thể bao gồm trị số điện trở thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số điện trở thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ.

Việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bao gồm việc duy trì trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số điện trở thứ nhất và trị số điện trở thứ hai.

Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ có thể tương ứng với nhiệt độ Curie của vật liệu cảm ứng điện từ.

Việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Nhiệt độ hoạt động thứ hai có thể nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất có thể giữa 150 độ C và 350 độ C, và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai nằm giữa khoảng 200 độ C và 400 độ C. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai có thể là ít nhất 50 độ C.

Quá trình hiệu chuẩn có thể được thực hiện trong quá trình hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí để tạo ra sol khí. Quá trình hiệu chuẩn có thể được thực hiện định kỳ dựa trên một hoặc nhiều trong số: khoảng thời gian được xác định trước, số hơi hút được xác định trước của người sử dụng, số bước nhiệt độ được xác định trước, và điện áp đo được của nguồn điện.

Việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn có thể bao gồm các bước: (i) điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; (ii) theo dõi ít nhất là trị số dòng điện của linh kiện điện tử cấp điện; (iii) ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện khi trị số dòng điện đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dòng điện ở mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ; và (iv) khi trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu, điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dòng điện ở mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Việc theo dõi ít nhất trị số dòng điện của linh kiện điện tử cấp điện còn bao gồm việc theo dõi trị số điện áp của linh kiện điện tử cấp điện.

Việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn có thể còn bao gồm bước: lặp lại các bước từ (i) đến (iv) khi trị số dòng của các linh kiện điện tử cấp điện đạt đến mức tối thiểu. Bộ điều khiển có thể còn được tạo kết cấu để, sau khi lặp lại các bước từ i) đến iv): lưu trữ trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất, hoặc lưu trữ trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn có thể bao gồm các bước: (i) điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; (ii) theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; (iii) ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối đa hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dẫn điện tối đa hoặc trị số điện trở tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện

từ; và (iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dẫn điện tối thiểu hoặc trị số điện trở tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn có thể còn bao gồm các bước lặp lại từ i) đến iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa. Tiếp theo là lặp lại các bước (i) đến (iv), bộ điều khiển có thể còn được tạo kết cấu để lưu trữ trị số dẫn điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trị số dẫn điện ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất. Tiếp theo là lặp lại các bước (i) đến (iv), bộ điều khiển có thể còn được tạo kết cấu để lưu trữ trị số điện trở ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trị số điện trở ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Bộ điều khiển có thể còn được tạo kết cấu để thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể có thời lượng được xác định trước. Việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi ít nhất trị số dòng điện của linh kiện điện tử cấp điện; và ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện khi trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dòng điện ở mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể còn bao gồm bước, nếu trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu trong suốt thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì ngắt việc cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện cho các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Việc ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện và tiếp tục cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện có thể được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ.

Bộ điều khiển có thể còn được tạo kết cấu để: nếu trị số dòng điện của chi tiết cảm ứng điện từ không đạt đến mức tối thiểu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì tạo tín hiệu điều khiển để ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; và ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dòng điện ở mức tối thiểu hoặc trị số điện trở ở mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Nếu trong khoảng thời gian được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, thì việc cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể bị ngắt để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó việc cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể được tiếp tục để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng và tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng có thể được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ.

Nếu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện không đạt tới cực tiểu hoặc trị số điện trở không đạt tới cực đại, thì có thể ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Thiết bị tạo sol khí có thể còn bao gồm cảm biến dòng điện được tạo kết cấu để đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện. Trị số dẫn điện và trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ có thể được xác định từ điện áp nguồn DC của nguồn điện và từ dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện. Thiết bị tạo sol khí có thể còn bao gồm cảm biến điện áp được tạo kết cấu để đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, điện áp nguồn DC của nguồn điện.

Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể ở giữa 150 độ C và 330 độ C, và nhiệt độ hoạt động thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hoạt động thứ nhất và nhiệt độ hoạt động thứ hai có thể là ít nhất 30 độ C.

Việc tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ theo bước có thể bao gồm: bước nhiệt độ thứ nhất có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ nhất, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là 330 độ C, bước nhiệt độ thứ hai có nhiệt độ là 340 độ C, bước nhiệt độ thứ ba có nhiệt độ 345 độ C, bước nhiệt độ thứ tư có nhiệt độ là 355 độ C, và

bước nhiệt độ thứ năm có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ hai là 380 độ C.

Các linh kiện điện tử cấp điện có thể còn bao gồm mạng hòa hợp để hòa hợp trở kháng của cuộn cảm với trở kháng của chi tiết cảm ứng điện từ.

Thiết bị tạo sol khí có thể còn bao gồm vỏ có khoang được tạo kết cấu để nhận vật dụng tạo sol khí theo cách có thể tháo ra được. Vật dụng tạo sol khí có thể bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ.

Theo phương án khác của sáng chế, hệ thống tạo sol khí, bao gồm thiết bị tạo sol khí được mô tả ở trên và vật dụng tạo sol khí được đề xuất. Vật dụng tạo sol khí có thể bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ.

Chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai, vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất được bố trí tiếp xúc vật lý sát với vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể là một trong số nhôm, sắt, và thép không gỉ, và trong đó vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai là niken hoặc hợp kim niken. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể có nhiệt độ Curie thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có thể có nhiệt độ Curie thứ hai. Nhiệt độ Curie thứ hai có thể thấp hơn nhiệt độ Curie thứ nhất. Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai có thể tương ứng với nhiệt độ Curie thứ hai của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thiết bị tạo sol khí” chỉ thiết bị mà tương tác với nền tạo sol khí để tạo sol khí. Thiết bị tạo sol khí có thể tương tác với một hoặc cả hai vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí, và hộp chứa bao gồm nền tạo sol khí. Trong một số ví dụ, thiết bị tạo sol khí có thể gia nhiệt nền tạo sol khí để tạo điều kiện giải phóng các hợp chất dễ bay hơi từ nền. Thiết bị tạo sol khí được vận hành bằng điện có thể bao gồm bộ phun sương, chẳng hạn như bộ gia nhiệt bằng điện, để gia nhiệt nền tạo sol khí để tạo sol khí.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "hệ thống tạo sol khí" chỉ sự kết hợp của thiết bị tạo sol khí với nền tạo sol khí. Khi nền tạo sol khí tạo thành một phần vật dụng tạo sol khí, hệ thống tạo sol khí chỉ sự kết hợp của thiết bị tạo sol khí với vật dụng tạo sol khí. Trong hệ thống tạo sol khí, nền tạo sol khí và thiết bị tạo sol khí phối hợp để tạo sol khí.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nền tạo sol khí” dùng để chỉ nền có khả năng giải phóng các hợp chất dễ bay hơi mà có thể tạo sol khí. Các hợp chất dễ bay hơi có thể

được giải phóng bởi việc gia nhiệt hoặc đốt cháy nền tạo sol khí. Ngoài việc gia nhiệt hoặc đốt cháy, trong một số trường hợp, các hợp chất dễ bay hơi có thể được giải phóng bởi phản ứng hóa học hoặc bởi sự kích thích cơ học, chẳng hạn như siêu âm. Nền tạo sol khí có thể là dạng rắn hoặc có thể bao gồm cả thành phần rắn và lỏng. Nền tạo sol khí có thể là một phần vật dụng tạo sol khí.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “vật dụng tạo sol khí” chỉ vật dụng bao gồm nền tạo sol khí mà có khả năng giải phóng các hợp chất dễ bay hơi mà có thể tạo sol khí. Vật dụng tạo sol khí có thể dùng một lần. Vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí bao gồm thuốc lá có thể được gọi ở trong bản mô tả này là thanh thuốc lá.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm nicotin. Nền tạo sol khí có thể bao gồm thuốc lá, ví dụ có thể bao gồm vật liệu chứa thuốc lá chứa các hợp chất có hương vị thuốc lá dễ bay hơi, mà được giải phóng từ nền tạo sol khí khi gia nhiệt. Trong các phương án được ưu tiên nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu thuốc lá đồng nhất, ví dụ thuốc lá hoàn nguyên được đúc từ bã thuốc lá và chất phụ gia. Nền tạo sol khí có thể bao gồm cả thành phần rắn và lỏng. Nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu chứa thuốc lá chứa các hợp chất có hương vị thuốc lá dễ bay hơi, mà được giải phóng từ nền khi gia nhiệt. Nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu không chứa thuốc lá. Nền tạo sol khí có thể còn bao gồm chất tạo sol khí. Các ví dụ về các chất tạo sol khí thích hợp là glycerin và propylen glycol.

Như được sử dụng ở đây, “phần tử làm mát sol khí” chỉ thành phần của vật dụng tạo sol khí được đặt ở phía xuôi dòng của nền tạo sol khí sao cho, khi sử dụng, sol khí được tạo bởi các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ nền tạo sol khí đi qua và được làm mát bởi phần tử làm mát sol khí trước khi được hít bởi người dùng. Phần tử làm mát sol khí có diện tích bề mặt lớn, nhưng làm sụt áp thấp. Các bộ lọc và các phần đặt vào miệng khác mà sinh ra sụt áp cao, ví dụ các bộ lọc được tạo từ các bó sợi, không được xem xét là các phần tử làm mát sol khí. Các ngăn và các khoang nằm trong vật dụng tạo sol khí không được xem là các phần tử làm mát sol khí.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phần đặt vào miệng” chỉ phần của vật dụng tạo sol khí, thiết bị tạo sol khí hoặc hệ thống tạo sol khí mà được đặt trong miệng của người dùng để hít trực tiếp sol khí.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “chi tiết cảm ứng điện từ” chỉ phần tử bao gồm vật liệu mà có khả năng chuyển đổi năng lượng của từ trường thành nhiệt. Khi chi tiết

cảm ứng điện từ được đặt trong từ trường xoay chiều, chỉ tiết cảm ứng điện từ được gia nhiệt. Việc gia nhiệt chỉ tiết cảm ứng điện từ có thể là kết quả của ít nhất một trong số các tổn hao từ trễ và các dòng điện xoáy cảm ứng trong chỉ tiết cảm ứng điện từ, tùy thuộc vào các đặc tính điện và từ của chỉ tiết cảm ứng điện từ.

Như được sử dụng ở đây khi đề cập đến thiết bị tạo sol khí, các thuật ngữ “phía ngược dòng” và “phía trước”, và “phía xuôi dòng” và “phía sau”, được sử dụng để mô tả các vị trí tương đối của các thành phần, hoặc các phần của các thành phần, của thiết bị tạo sol khí liên quan đến hướng trong đó các dòng khí qua thiết bị tạo sol khí trong quá trình sử dụng chúng. Các thiết bị tạo sol khí theo sáng chế bao gồm đầu gần qua đó, khi sử dụng, sol khí ra khỏi thiết bị. Đầu gần của thiết bị tạo sol khí cũng có thể được gọi là đầu miệng hoặc đầu phía xuôi dòng. Đầu miệng ở phía xuôi dòng của đầu xa. Đầu xa của vật dụng tạo sol khí cũng có thể được gọi là đầu phía ngược dòng. Các thành phần, hoặc các phần của các thành phần, của thiết bị tạo sol khí có thể được mô tả như ở phía ngược dòng hoặc ở phía xuôi dòng của nhau dựa trên các vị trí tương đối của chúng so với đường dẫn khí của thiết bị tạo sol khí.

Như được sử dụng ở đây khi đề cập đến vật dụng tạo sol khí, các thuật ngữ “ở phía ngược dòng” và “phía trước”, và “ở phía xuôi dòng” và “phía sau”, được sử dụng để mô tả các vị trí tương đối của các thành phần, hoặc các phần của các thành phần, của vật dụng tạo sol khí liên quan đến hướng trong đó các dòng khí qua vật dụng tạo sol khí trong quá trình sử dụng chúng. Các vật dụng tạo sol khí theo sáng chế bao gồm đầu gần qua đó, khi sử dụng, sol khí ra khỏi vật dụng. Đầu gần của vật dụng tạo sol khí cũng có thể được gọi là đầu miệng hoặc đầu phía xuôi dòng. Đầu miệng ở phía xuôi dòng của đầu xa. Đầu xa của vật dụng tạo sol khí cũng có thể được gọi là đầu phía ngược dòng. Các thành phần, hoặc các phần của các thành phần, của vật dụng tạo sol khí có thể được mô tả như ở phía ngược dòng hoặc ở phía xuôi dòng của nhau dựa trên các vị trí tương đối của chúng giữa đầu gần của vật dụng tạo sol khí và đầu xa của vật dụng tạo sol khí. Phía trước của thành phần, hoặc phần của thành phần, của vật dụng tạo sol khí là phần ở đầu gần nhất với đầu phía ngược dòng của vật dụng tạo sol khí. Phía sau của thành phần, hoặc phần của thành phần, của vật dụng tạo sol khí là phần ở đầu gần nhất với đầu phía xuôi dòng của vật dụng tạo sol khí.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “ghép cảm ứng” dùng để chỉ việc gia nhiệt của chỉ tiết cảm ứng điện từ khi được từ trường xoay chiều đi xuyên qua. Việc gia nhiệt

có thể được gây ra bởi sự tạo các dòng điện xoáy trong chi tiết cảm ứng điện từ. Việc gia nhiệt có thể được gây ra bởi các tổn hao từ trễ.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hút” nghĩa là hành động của người dùng hút sol khí vào cơ thể của họ thông qua miệng hoặc mũi của họ.

Sáng chế được xác định trong các yêu cầu bảo hộ. Tuy nhiên, phần dưới đề xuất danh sách không đầy đủ của các ví dụ không giới hạn. Bất kỳ một hoặc nhiều trong số các đặc điểm của các ví dụ này có thể được kết hợp với bất kỳ một hoặc nhiều các đặc điểm của ví dụ, phương án, hoặc khía cạnh khác được mô tả ở đây.

Ví dụ 1: Phương pháp kiểm soát sự tạo ra sol khí trong thiết bị tạo sol khí, thiết bị này bao gồm bộ phận gia nhiệt cảm ứng và nguồn điện để cung cấp điện cho bộ phận gia nhiệt cảm ứng, và phương pháp này bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng làm tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ được liên kết với thiết bị tạo sol khí từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí.

Ví dụ 2: Phương pháp theo ví dụ 1, trong đó việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm ít nhất ba bước nhiệt độ liên tiếp, mỗi bước nhiệt độ có thời lượng.

Ví dụ 3: Phương pháp theo ví dụ 2, trong đó, trong thời lượng của mỗi bước nhiệt độ, nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được duy trì ở nhiệt độ được xác định trước.

Ví dụ 4: Phương pháp theo ví dụ 2 hoặc 3, trong đó thời lượng là ít nhất 10 giây.

Ví dụ 5: Phương pháp theo ví dụ 2 hoặc 3, trong đó thời lượng ở giữa 30 giây và 200 giây.

Ví dụ 6: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số ví dụ 2 hoặc 3, trong đó thời lượng ở giữa 40 giây và 160 giây.

Ví dụ 7: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 2 đến 6, trong đó thời lượng của mỗi bước nhiệt độ được xác định trước.

Ví dụ 8: Phương pháp theo ví dụ 2 hoặc 3, trong đó thời lượng tương ứng với số lượng hơi hút người dùng được xác định trước.

Ví dụ 9: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 2 đến 8, trong đó bước nhiệt độ thứ nhất có thời lượng dài hơn các bước nhiệt độ tiếp theo.

Ví dụ 10: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 1 đến 9, trong đó sự tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn mười bốn bước nhiệt độ.

Ví dụ 11: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 1 đến 10, trong đó sự tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn tám bước nhiệt độ.

Ví dụ 12: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 11, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là đủ cho nền tạo sol khí tạo sol khí.

Ví dụ 13: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 12, còn bao gồm bước: xác định trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng được điều khiển dựa trên trị số dẫn điện được xác định hoặc trị số điện trở được xác định.

Ví dụ 14: Phương pháp theo ví dụ 13, trong đó bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC và cuộn cảm được nối với bộ chuyển đổi DC/AC, và trong đó chi tiết cảm ứng điện từ được bố trí để ghép theo kiểu cảm ứng với cuộn cảm.

Ví dụ 15: Phương pháp theo ví dụ 14, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định vượt quá trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định ở dưới trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước, hoặc trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định ở dưới trị số điện trở ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định ở trên trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước.

Ví dụ 16: Phương pháp theo ví dụ 14 hoặc 15, trong đó điện từ nguồn điện được cung cấp liên tục đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC.

Ví dụ 17: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 16, trong đó điện từ nguồn điện được cung cấp đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC, dưới dạng nhiều xung, mỗi xung được tách biệt theo khoảng thời gian.

Ví dụ 18: Phương pháp theo ví dụ 17, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc điều khiển khoảng thời gian giữa mỗi xung trong số nhiều xung.

Ví dụ 19: Phương pháp theo ví dụ 17, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc điều khiển độ dài của mỗi xung trong số nhiều xung.

Ví dụ 20: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 1 đến 19, còn bao gồm việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn để đo một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 21: Phương pháp theo ví dụ 20, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được điều chỉnh dựa trên một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn.

Ví dụ 22: Phương pháp theo ví dụ 20 hoặc 21, trong đó một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số dẫn điện thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số dẫn điện thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 23: Phương pháp theo ví dụ 22, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc duy trì trị số dẫn điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số dẫn điện thứ nhất và trị số dẫn điện thứ hai.

Ví dụ 24: Phương pháp theo ví dụ 20 hoặc 21, trong đó một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số điện trở thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số điện trở thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 25: Phương pháp theo ví dụ 24, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc duy trì trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số điện trở thứ nhất và trị số điện trở thứ hai.

Ví dụ 26: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 25, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có nhiệt độ Curie thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có nhiệt độ Curie thứ hai, trong đó nhiệt độ Curie thứ hai thấp hơn nhiệt độ Curie thứ nhất, và trong đó nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai tương ứng với nhiệt độ Curie thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ thứ hai.

Ví dụ 27: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 26, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Ví dụ 28: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 27, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và trong đó nhiệt độ hoạt động thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Ví dụ 29: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 28, trong đó nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất ở giữa 150 độ C và 350 độ C, và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C, trong đó sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai là ít nhất 50 độ C.

Ví dụ 30: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 20 đến 29, trong đó quá trình hiệu chuẩn được thực hiện trong quá trình hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí để tạo ra sol khí.

Ví dụ 31: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 20 đến 30, trong đó quá trình hiệu chuẩn được thực hiện định kỳ dựa trên một hoặc nhiều trong số: thời lượng được xác định trước của thời gian, số lượng hơi hút được xác định trước của người sử dụng, số bước nhiệt độ được xác định trước, và điện áp đo được của nguồn điện.

Ví dụ 32: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 31, trong đó việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn bao gồm các bước: (i) điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; (ii) theo dõi ít nhất là trị số dòng điện của bộ phận gia nhiệt cảm ứng; (iii) ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dòng điện đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dòng điện tại mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ; và (iv) khi trị số dòng điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ đạt đến mức tối thiểu, điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dòng điện tại mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 33: Phương pháp theo ví dụ 32, trong đó việc theo dõi ít nhất trị số dòng điện của bộ phận gia nhiệt cảm ứng còn bao gồm việc theo dõi trị số điện áp của bộ phận gia nhiệt cảm ứng.

Ví dụ 34: Phương pháp theo ví dụ 32 hoặc 33, còn bao gồm các bước lặp lại từ (i) đến (iv) khi trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu.

Ví dụ 35: Phương pháp theo ví dụ 34, còn bao gồm, sau khi lặp lại các bước từ i) đến iv): lưu trữ trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối

thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất, hoặc lưu trữ trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 36: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 29, trong đó việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn bao gồm các bước: i) điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; ii) theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; iii) ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối đa hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dẫn điện tối đa hoặc trị số điện trở tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ; và iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dẫn điện tối thiểu hoặc trị số điện trở tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 37: Phương pháp theo ví dụ 36, còn bao gồm các bước lặp lại từ (i) đến (iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa.

Ví dụ 38: Phương pháp theo ví dụ 37, còn bao gồm, sau khi lặp lại các bước (i) đến (iv), lưu trữ trị số dẫn điện tối đa làm trị số dẫn điện thứ hai và lưu trữ trị số dẫn điện tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất, hoặc lưu trữ trị số điện trở tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số điện trở tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 39: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 22 đến 38, còn bao gồm bước thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất, trong đó quá trình gia nhiệt sơ bộ có thời lượng được xác định trước.

Ví dụ 40: Phương pháp theo ví dụ 39, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ bao gồm các bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi, ít nhất là trị số dòng điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; và việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 41: Phương pháp ví dụ 40, còn bao gồm bước: nếu trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu trong suốt thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ,

thì ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 42: Phương pháp theo ví dụ 41, trong đó việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng và tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ.

Ví dụ 43: Phương pháp theo ví dụ 40, còn bao gồm bước: nếu trị số dòng điện của chi tiết cảm ứng điện từ không đạt đến mức tối thiểu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Ví dụ 44: Phương pháp theo ví dụ 39, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; và ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dẫn điện ở mức tối thiểu hoặc trị số điện trở ở mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 45: Phương pháp theo ví dụ 44, còn bao gồm bước: nếu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, thì ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 46: Phương pháp theo ví dụ 45, trong đó việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng và tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ.

Ví dụ 47: Phương pháp theo ví dụ 44, còn bao gồm bước: nếu trong thời lượng xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện không đạt mức tối thiểu hoặc trị số điện trở không đạt mức tối đa, thì ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Ví dụ 48: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 47, còn bao gồm, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, đo dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện, trong đó trị số dẫn điện và trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ

được xác định dựa trên điện áp nguồn DC của nguồn điện và từ dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện.

Ví dụ 49: Phương pháp theo ví dụ 48, còn bao gồm việc đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, điện áp nguồn DC của nguồn điện.

Ví dụ 50: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 49, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất ở giữa 150 độ C và 330 độ C, và nhiệt độ hoạt động thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C, và trong đó sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hoạt động thứ nhất và nhiệt độ hoạt động thứ hai là ít nhất 30 độ C.

Ví dụ 51: Phương pháp theo các ví dụ 1 đến 50, trong đó việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm: bước nhiệt độ thứ nhất có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ nhất, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là 330 độ C, bước nhiệt độ thứ hai có nhiệt độ là 340 độ C, bước nhiệt độ thứ ba có nhiệt độ 345 độ C, bước nhiệt độ thứ tư có nhiệt độ là 355 độ C, và bước nhiệt độ thứ năm có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ hai là 380 độ C.

Ví dụ 52: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 51, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ và nền tạo sol khí tạo thành một phần của vật dụng tạo sol khí, trong đó thiết bị tạo sol khí được tạo kết cấu để nhận vật phẩm tạo sol khí có thể tháo rời.

Ví dụ 53: Thiết bị tạo sol khí bao gồm: nguồn điện để cung cấp điện áp nguồn DC và dòng điện DC; linh kiện điện tử cấp điện được nối với nguồn điện, trong đó các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm: bộ chuyển đổi dòng DC/AC; cuộn cảm được nối với bộ chuyển đổi DC/AC để tạo ra từ trường xoay chiều khi được cấp điện bởi dòng điện xoay chiều từ bộ chuyển đổi DC/AC, cuộn cảm có thể ghép được vào chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ theo bước từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai.

Ví dụ 54: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 53, trong đó việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm ít nhất ba bước nhiệt độ liên tiếp, mỗi bước nhiệt độ có thời lượng.

Ví dụ 55: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 54, trong đó, trong thời lượng của mỗi bước nhiệt độ, bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để duy trì nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ở nhiệt độ được xác định trước.

Ví dụ 56: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 54 hoặc ví dụ 55, trong đó thời lượng ít nhất là 10 giây.

Ví dụ 57: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 54 hoặc ví dụ 55, trong đó thời lượng ở giữa 30 giây và 200 giây.

Ví dụ 58: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 54 hoặc ví dụ 55, trong đó thời lượng ở giữa 40 giây và 160 giây.

Ví dụ 59: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 54 hoặc ví dụ 55, trong đó thời lượng tương ứng với số lượng hơi hút người dùng được xác định trước.

Ví dụ 60: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 54 đến 59, trong đó bước nhiệt độ thứ nhất có thời lượng dài hơn các bước nhiệt độ tiếp theo.

Ví dụ 61: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 54 đến 58, trong đó thời lượng được xác định trước.

Ví dụ 62: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 61, trong đó sự tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn mười bốn bước nhiệt độ.

Ví dụ 63: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 61, trong đó sự tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm lớn hơn hai bước nhiệt độ và nhỏ hơn tám bước nhiệt độ.

Ví dụ 64: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 63, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là đủ cho nền tạo sol khí tạo ra sol khí.

Ví dụ 65: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 64, trong đó bộ điều khiển được tạo kết cấu để xác định trị số dẫn điện hoặc trị số trở kháng có được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ và để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện dựa trên trị số dẫn điện được xác định hoặc trị số điện trở được xác định.

Ví dụ 66: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 65, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định

vượt quá trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số dẫn điện được xác định là ở dưới trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước, hoặc trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc ngắt cấp điện được cấp đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định ở dưới trị số điện trở ngưỡng thiết lập trước và tiếp tục cấp điện đến bộ chuyển đổi DC/AC khi trị số điện trở được xác định ở trên trị số dẫn điện ngưỡng thiết lập trước.

Ví dụ 67: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 66, trong đó các linh kiện điện tử cấp điện được tạo kết cấu để liên tục cấp điện từ nguồn điện đến cuộn cảm, thông qua bộ chuyển đổi DC/AC.

Ví dụ 68: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 67, trong đó linh kiện điện tử cấp điện được tạo kết cấu để cung cấp điện từ nguồn điện đến cuộn cảm, qua bộ chuyển đổi DC/AC, dưới dạng nhiều xung, mỗi xung được tách biệt theo khoảng thời gian.

Ví dụ 69: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 68, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc điều khiển khoảng thời gian giữa mỗi xung trong số nhiều xung.

Ví dụ 70: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 68, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc điều khiển độ dài của mỗi xung trong số nhiều xung.

Ví dụ 71: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 70, trong đó bộ điều khiển còn được tạo kết cấu để thực hiện quá trình hiệu chuẩn để đo một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 72: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 71, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được điều chỉnh dựa trên một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn.

Ví dụ 73: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 71 hoặc ví dụ 72, trong đó một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số dẫn điện thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số dẫn điện thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 74: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 71, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc duy trì trị số dẫn điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số dẫn điện thứ nhất và trị số dẫn điện thứ hai.

Ví dụ 75: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 71 hoặc ví dụ 72, trong đó một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số điện trở thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số điện trở thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 76: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 75, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc duy trì trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa trị số điện trở thứ nhất và trị số điện trở thứ hai.

Ví dụ 77: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 73 đến 76, trong đó nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ tương ứng với nhiệt độ Curie của vật liệu cảm ứng điện từ.

Ví dụ 78: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 73 đến 77, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ ở giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Ví dụ 79: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 73 đến 78, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và trong đó nhiệt độ hoạt động thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Ví dụ 80: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 73 đến 79, trong đó nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất ở giữa 150 độ C và 350 độ C, và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C, trong đó sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai là ít nhất 50 độ C.

Ví dụ 81: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 71 đến 80, trong đó quá trình hiệu chuẩn được thực hiện trong quá trình hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí để tạo ra sol khí.

Ví dụ 82: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 71 đến 81, trong đó quá trình hiệu chuẩn được thực hiện định kỳ dựa trên một hoặc nhiều trong số: thời lượng được xác định trước của thời gian, số lượng hơi hút được xác định trước của người sử dụng, số bước nhiệt độ được xác định trước, và điện áp đo được của nguồn điện.

Ví dụ 83: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 71 đến 82, trong đó việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn bao gồm các bước: i) điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ;

ii) theo dõi ít nhất trị số dòng điện của linh kiện điện tử cấp điện; iii) ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện khi ít nhất là trị số dòng điện đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dòng điện ở mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai; và iv) khi trị số dòng điện của linh kiện điện tử cấp điện đạt đến mức tối thiểu, điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dòng điện ở mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 84: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 83, trong đó việc theo dõi ít nhất trị số dòng điện của các linh kiện điện tử cấp điện còn bao gồm việc theo dõi trị số điện áp của các linh kiện điện tử cấp điện.

Ví dụ 85: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 83 hoặc 84, trong đó việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn còn bao gồm các bước lặp lại từ i) đến iv) khi ít nhất trị số dòng điện được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ đạt đến mức tối thiểu.

Ví dụ 86: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 85, trong đó bộ điều khiển còn được tạo kết cấu để, sau khi lặp lại các bước từ i) đến iv): lưu trữ trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số dẫn điện tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất, hoặc lưu trữ trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số điện trở tương ứng với trị số dòng điện ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 87: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 71 đến 82, trong đó việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn bao gồm các bước: i) điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; ii) theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; iii) ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối đa hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dẫn điện tối đa hoặc trị số điện trở tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ; và iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó trị số dẫn điện tối thiểu hoặc trị số điện trở tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 88: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 87, trong đó việc thực hiện quá trình hiệu chuẩn còn bao gồm các bước lặp lại từ i) đến iv) khi trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa.

Ví dụ 89: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 88, trong đó bộ điều khiển còn được tạo kết cấu để, sau khi lặp lại các bước từ i) đến iv), lưu trữ trị số dẫn điện ở mức tối đa hoặc trị số điện trở ở mức tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn thứ hai và lưu trữ trị số dẫn điện ở mức tối thiểu hoặc trị số điện trở ở mức tối đa làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 90: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 66 đến 78, trong đó bộ điều khiển còn được tạo kết cấu để thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất, trong đó quá trình gia nhiệt sơ bộ có thời lượng được xác định trước.

Ví dụ 91: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 90, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi ít nhất trị số dòng điện của linh kiện điện tử cấp điện; và ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện khi ít nhất là trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu, trong đó trị số dòng điện ở mức tối thiểu tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 92: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 91, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ còn bao gồm bước, nếu ít nhất là trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu trong suốt thời lượng được xác định trước của quy trình gia nhiệt sơ bộ, thì ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện cho các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 93: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 92, trong đó việc ngắt cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện và tiếp tục cấp điện đến các linh kiện điện tử cấp điện được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ.

Ví dụ 94: Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 91 đến 93, trong đó bộ điều khiển còn được tạo kết cấu để: nếu ít nhất là trị số dòng điện của chi tiết cảm ứng điện từ không đạt đến mức tối thiểu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì tạo tín hiệu điều khiển để ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Ví dụ 95: Thiết bị tạo sol khí theo điểm 90, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ bao gồm bước: điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ; theo dõi trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ; và ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng khi trị số dòng điện đạt đến mức tối thiểu hoặc khi trị số điện trở đạt đến mức tối đa, trong đó trị số dẫn điện ở mức tối thiểu hoặc trị số điện trở ở mức tối đa tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 96: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 95, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ còn bao gồm bước: nếu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện đạt đến mức tối thiểu hoặc trị số điện trở đạt đến mức tối đa, thì ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm giảm nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ và sau đó tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ đến nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất.

Ví dụ 97: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 96, trong đó việc ngắt cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng và tiếp tục cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ.

Ví dụ 98: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 95, trong đó việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ còn bao gồm bước: nếu trong thời lượng xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, trị số dẫn điện không đạt đến mức tối thiểu hoặc giá trị điện trở không đạt đến mức tối đa, thì ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí.

Ví dụ 99: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 65 đến 98, còn bao gồm: cảm biến dòng điện được tạo kết cấu để đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện, trong đó trị số dẫn điện và trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ được xác định từ điện áp nguồn DC của nguồn điện và từ dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện DC.

Ví dụ 100: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ 99 còn bao gồm cảm biến điện áp được tạo kết cấu để đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, điện áp nguồn DC của nguồn điện.

Ví dụ 101: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 100, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất ở giữa 150 độ C và 330 độ C, và nhiệt độ hoạt động thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C, trong đó sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ hoạt động thứ nhất và nhiệt độ hoạt động thứ hai ít nhất là 30 độ C.

Ví dụ 102: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 101, trong đó việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm: bước nhiệt độ thứ nhất có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ nhất, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là 330 độ C, bước nhiệt độ thứ hai có nhiệt độ là 340 độ C, bước nhiệt độ thứ ba có nhiệt độ 345 độ C, bước nhiệt độ thứ tư có nhiệt độ là 355 độ C, và bước nhiệt độ thứ năm có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ hai là 380 độ C.

Ví dụ 103: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 102, trong đó các linh kiện điện tử cấp điện còn bao gồm mạng hòa hợp để hòa hợp trở kháng của cuộn cảm với trở kháng của chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 104: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 103, còn bao gồm vỏ có khoang được tạo kết cấu để nhận vật dụng tạo sol khí theo cách có thể tháo ra được, trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 105: Hệ thống tạo sol khí, bao gồm: thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 104; và vật dụng tạo sol khí, trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ 106: Hệ thống tạo sol khí theo ví dụ 105, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai, trong đó vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất được bố trí tiếp xúc vật lý với vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai.

Ví dụ 107: Hệ thống tạo sol khí theo ví dụ 106, trong đó vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất là một trong số nhôm, sắt, và thép không gỉ, và trong đó vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai là niken hoặc hợp kim niken.

Ví dụ 108: Hệ thống tạo sol khí theo ví dụ 106 hoặc 107, trong đó vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có nhiệt độ Curie thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có nhiệt độ Curie thứ hai, trong đó nhiệt độ Curie thứ hai thấp hơn nhiệt độ Curie thứ nhất.

Ví dụ 109: Hệ thống tạo sol khí theo ví dụ 108, trong đó nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai tương ứng với nhiệt độ Curie thứ hai của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bây giờ các ví dụ sẽ được mô tả thêm với sự tham chiếu đến các hình vẽ trong đó:

Fig.1 thể hiện sự minh họa mặt cắt ngang dạng giản đồ của vật dụng tạo sol khí;

Fig.2A thể hiện sự minh họa mặt cắt ngang dạng giản đồ của thiết bị tạo sol khí để sử dụng với vật dụng tạo sol khí được minh họa trên Fig.1;

Fig.2B thể hiện sự minh họa mặt cắt ngang dạng giản đồ của thiết bị tạo sol khí ăn khớp với vật dụng tạo sol khí được minh họa trên Fig.1;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị gia nhiệt cảm ứng của thiết bị tạo sol khí được mô tả liên quan đến Fig.2;

Fig.4 là sơ đồ dạng giản đồ thể hiện các thành phần điện tử của thiết bị gia nhiệt cảm ứng được mô tả liên quan đến Fig.3;

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ trên cuộn cảm của mạng tải LC của thiết bị gia nhiệt cảm ứng được mô tả liên quan đến Fig.4;

Fig.6 là biểu đồ của dòng điện DC theo thời gian minh họa các thay đổi dòng điện có thể phát hiện được ở mức độ rất nhỏ mà xảy ra khi vật liệu cảm ứng điện từ trải qua sự chuyển pha có liên quan đến điểm Curie của nó;

Fig.7 minh họa biên dạng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ trong quá trình hoạt động của thiết bị tạo sol khí; và

Fig.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển sự sản xuất sol khí trong thiết bị tạo sol khí của Fig.2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa vật dụng tạo sol khí 100. Vật dụng tạo sol khí 100 bao gồm bốn phần tử được bố trí căn chỉnh đồng trục: nền tạo sol khí 110, phần tử đỡ 120, phần tử làm mát sol khí 130, và phần đặt vào miệng 140. Mỗi phần tử trong số bốn phần tử này về cơ bản là phần tử hình trụ, mỗi phần tử về cơ bản có cùng đường kính. Bốn phần tử này được bố trí liên tục và được bao quanh bởi vỏ bọc bên ngoài 150 để tạo thành hình trụ. Chi tiết cảm ứng điện từ kéo dài 160 nằm trong nền tạo sol khí 110, tiếp xúc với nền tạo sol khí 110. Chi tiết cảm ứng điện từ 160 có độ dài mà xấp xỉ giống như độ dài của nền tạo sol khí 110, và nằm dọc theo trục xuyên tâm của nền tạo sol khí 110.

Chi tiết cảm ứng điện từ 160 bao gồm ít nhất hai vật liệu khác nhau. Chi tiết cảm ứng điện từ 160 ở dạng dải kéo dài, tốt hơn là có độ dài 12 mm và độ rộng 4 mm. Chi tiết cảm ứng điện từ 160 bao gồm ít nhất hai lớp: lớp thứ nhất bằng vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất được bố trí tiếp xúc vật lý với lớp thứ hai bằng vật liệu cảm ứng điện từ

thứ hai. Mỗi vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có thể có nhiệt độ Curie. Trong trường hợp này, nhiệt độ Curie của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai thấp hơn nhiệt độ Curie của vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất. Vật liệu thứ nhất có thể không có nhiệt độ Curie. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể là nhôm, sắt hoặc thép không gỉ. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có thể là niken hoặc hợp kim niken. Chi tiết cảm ứng điện từ 160 có thể được tạo bằng cách mạ điện ít nhất một mảng vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai lên trên dải vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất. Chi tiết cảm ứng điện từ có thể được tạo bằng cách phủ dải vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai lên dải vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất.

Vật dụng tạo sol khí 100 có đầu gần hoặc đầu miệng 170, mà người dùng đưa vào miệng anh ấy hoặc cô ấy trong quá trình sử dụng, và đầu xa 180 được đặt ở đầu đối diện của vật dụng tạo sol khí 100 với đầu miệng 170. Khi được lắp ghép, tổng độ dài của vật dụng tạo sol khí 100 tốt hơn là khoảng 45 mm và đường kính là khoảng 7,2 mm.

Trong quá trình sử dụng, không khí được hút qua vật dụng tạo sol khí 100 bởi người dùng từ đầu xa 180 đến đầu miệng 170. Đầu xa 180 của vật dụng tạo sol khí 100 cũng có thể được mô tả như đầu phía ngược dòng của vật dụng tạo sol khí 100 và đầu miệng 170 của vật dụng tạo sol khí 100 cũng có thể được mô tả như đầu phía xuôi dòng của vật dụng tạo sol khí 100. Các phần tử của vật dụng tạo sol khí 100 được đặt giữa đầu miệng 170 và đầu xa 180 có thể được mô tả như ở phía ngược dòng của đầu miệng 170 hoặc, ngoài ra, ở phía xuôi dòng của đầu xa 180. Nền tạo sol khí 110 được đặt ở đầu xa hoặc đầu phía ngược dòng 180 của vật dụng tạo sol khí 100.

Phần tử đỡ 120 được đặt ngay ở phía xuôi dòng của nền tạo sol khí 110 và tiếp giáp nền tạo sol khí 110. Phần tử đỡ 120 có thể là ống xenlulo axetat rỗng. Phần tử đỡ 120 đặt nền tạo sol khí 110 ở đầu cực xa 180 của vật dụng tạo sol khí 100. Phần tử đỡ 120 cũng hoạt động như miếng đệm để tạo khoảng cách cho phần tử làm mát sol khí 130 của vật dụng tạo sol khí 100 với nền tạo sol khí 110.

Phần tử làm mát sol khí 130 nằm ngay ở phía xuôi dòng của phần tử đỡ 120 và tiếp giáp phần tử đỡ 120. Trong quá trình sử dụng, các nền bay hơi được giải phóng từ nền tạo sol khí 110 đi dọc theo phần tử làm mát sol khí 130 về phía đầu miệng 170 của vật dụng tạo sol khí 100. Các nền bay hơi có thể làm mát nằm trong phần tử làm mát sol khí 130 để tạo sol khí mà được hít bởi người dùng. Phần tử làm mát sol khí 130 có thể bao gồm tấm axit polylactic được uốn và được thu thập được bao quanh bởi vỏ bọc 190.

Tấm axit polylactic được gấp nếp và được gập định ra nhiều kênh theo chiều dọc mà kéo dài dọc theo độ dài của phần tử làm mát sol khí 130.

Phần đặt vào miệng 140 nằm ngay ở phía xuôi dòng của phần tử làm mát sol khí 130 và tiếp giáp phần tử làm mát sol khí 130. Phần đặt vào miệng 140 bao gồm bộ lọc dạng sợi xenlulo axetat thông thường có hiệu suất lọc thấp.

Để lắp ghép vật dụng tạo sol khí 100, bốn phần tử 110, 120, 130 và 140 được mô tả ở trên được xếp thẳng hàng và được bọc chặt trong vỏ bọc bên ngoài 150. Vỏ bọc bên ngoài có thể là giấy quần thuốc lá điều thông thường. Chi tiết cảm ứng điện từ 160 có thể được lắp vào trong nền tạo sol khí 110 trong quá trình được sử dụng để tạo nền tạo sol khí 110, trước khi lắp ghép nhiều phần tử, để tạo thành.

Vật dụng tạo sol khí 100 được minh họa trên Fig.1 được thiết kế để ăn khớp với thiết bị tạo sol khí, chẳng hạn như thiết bị tạo sol khí 200 được minh họa trên Fig.2A, để tạo ra sol khí. Thiết bị tạo sol khí 200 bao gồm vỏ 210 có khoang 220 được tạo kết cấu để nhận vật dụng tạo sol khí 100. Thiết bị tạo sol khí 200 còn bao gồm thiết bị gia nhiệt cảm ứng 230 được tạo kết cấu để gia nhiệt vật dụng tạo sol khí 100 để tạo ra sol khí. Fig.2B minh họa thiết bị tạo sol khí 200 khi vật dụng tạo sol khí 100 được lắp vào trong khoang 220.

Thiết bị gia nhiệt cảm ứng 230 được minh họa dưới dạng sơ đồ khối trên Fig.3. Thiết bị gia nhiệt cảm ứng 230 bao gồm nguồn điện DC 310 và bộ phận gia nhiệt 320 (cũng được gọi là các linh kiện điện tử cấp điện). Bộ phận gia nhiệt bao gồm bộ điều khiển 330, bộ chuyển đổi DC/AC 340, mạng hòa hợp 350 và cuộn cảm 240.

Nguồn điện DC 310 được tạo kết cấu để cung cấp điện DC đến bộ phận gia nhiệt 320. Cụ thể, nguồn điện DC 310 được tạo kết cấu để cung cấp điện áp nguồn DC (V_{DC}) và dòng điện DC (I_{DC}) đến bộ chuyển đổi DC/AC 340. Tốt hơn là, nguồn điện 310 là pin, chẳng hạn như pin lithi ion. Theo cách khác, nguồn điện 310 có thể là dạng khác của thiết bị lưu trữ tích điện chẳng hạn như tụ điện. Nguồn điện 310 có thể yêu cầu nạp lại. Ví dụ, nguồn điện 310 có thể có đủ khả năng để cho phép tạo sol khí liên tục với chu kỳ khoảng sáu phút hoặc với chu kỳ mà là bội số của sáu phút. Trong ví dụ khác, nguồn điện 310 có thể có đủ khả năng để cho phép với số lượng hơi hút hoặc các sự kích hoạt riêng biệt được xác định trước của bộ phận gia nhiệt.

Bộ chuyển đổi DC/AC 340 được tạo kết cấu để cung cấp cuộn cảm 240 với dòng điện xoay chiều tần số cao. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "dòng điện xoay chiều

tần số cao" nghĩa là dòng điện xoay chiều có tần số giữa khoảng 500 kilohec và khoảng 30 megahec. Dòng điện xoay chiều tần số cao có thể có tần số giữa khoảng 1 megahec và khoảng 30 megahec, chẳng hạn như giữa khoảng 1 megahec và khoảng 10 megahec, hoặc chẳng hạn như giữa khoảng 5 megahec và khoảng 8 megahec.

Fig.4 minh họa dạng giản đồ các thành phần điện của thiết bị gia nhiệt cảm ứng 230, cụ thể bộ chuyển đổi DC/AC 340. Bộ chuyển đổi DC/AC 340 tốt hơn là bao gồm bộ khuếch đại công suất lớp E. Bộ khuếch đại công suất lớp E bao gồm bộ chuyển mạch tranzito 410 bao gồm tranzito hiệu ứng trường 420, ví dụ tranzito hiệu ứng trường bán dẫn oxit kim loại, mạch cấp chuyển mạch tranzito được chỉ báo bởi mũi tên 430 để cung cấp tín hiệu chuyển mạch (điện áp cổng-nguồn) đến tranzito hiệu ứng trường 420, và mạng tải LC 440 bao gồm tụ điện song song C1 và sự kết nối nối tiếp của tụ điện C2 và cuộn cảm L2, tương ứng với cuộn cảm 240. Ngoài ra, nguồn điện DC 310, bao gồm cuộn cảm kháng L1, được thể hiện để cung cấp điện áp nguồn DC V_{DC} , với dòng điện DC I_{DC} được dẫn từ nguồn điện DC 310 trong quá trình hoạt động. Điện trở thuần R biểu diễn tổng tải thuần trở 450, mà là tổng của điện trở thuần $R_{cuộn}$ của cuộn cảm L2 và điện trở thuần $R_{tải}$ của chi tiết cảm ứng điện từ 160, được thể hiện chi tiết trên Fig.5.

Mặc dù bộ chuyển đổi DC/AC 340 được minh họa là bao gồm bộ khuếch đại công suất lớp E, nhưng cần hiểu rằng bộ chuyển đổi DC/AC 340 có thể sử dụng bất kỳ mạch thích hợp nào mà chuyển đổi dòng điện DC thành dòng điện AC. Ví dụ, bộ chuyển đổi DC/AC 340 có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất lớp D bao gồm hai bộ chuyển mạch tranzito. Như ví dụ khác, bộ chuyển đổi DC/AC 340 có thể bao gồm bộ biến tần công suất cầu đầy đủ với bốn tranzito chuyển mạch hoạt động theo cặp.

Quay trở lại Fig.3, cuộn cảm 240 có thể nhận dòng điện xoay chiều từ bộ chuyển đổi DC/AC 340 qua mạng hòa hợp 350 để thích ứng tối ưu với tải, nhưng mạng hòa hợp 350 là không cần thiết. Mạng hòa hợp 350 có thể bao gồm máy biến áp hòa hợp cỡ nhỏ. Mạng hòa hợp 350 có thể cải thiện hiệu suất truyền điện giữa bộ chuyển đổi DC/AC 340 và cuộn cảm 240.

Như được minh họa trên Fig.2A, cuộn cảm 240 được đặt liền kề với phần xa 225 của khoang 220 của thiết bị tạo sol khí 200. Do đó, dòng điện xoay chiều tần số cao được cung cấp đến cuộn cảm 240 trong quá trình hoạt động của thiết bị tạo sol khí 200 làm cuộn cảm 240 tạo từ trường xoay chiều cao tần nằm trong phần xa 225 của thiết bị tạo sol khí 200. Từ trường xoay chiều tốt hơn là có tần số giữa 1 và 30 megahec, tốt hơn

là giữa 2 và 10 megahec, ví dụ giữa 5 và 7 megahec. Như có thể thấy từ Fig.2B, khi vật dụng tạo sol khí 100 được lắp vào trong khoang 200, nên tạo sol khí 110 của vật dụng tạo sol khí 100 nằm liền kề với cuộn cảm 240 để chi tiết cảm ứng điện từ 160 của vật dụng tạo sol khí 100 nằm trong từ trường xoay chiều này. Khi từ trường xoay chiều xuyên qua chi tiết cảm ứng điện từ 160, từ trường xoay chiều làm gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ 160. Ví dụ, các dòng điện xoáy được tạo trong chi tiết cảm ứng điện từ 160 mà kết quả là được gia nhiệt. Việc gia nhiệt tiếp được cung cấp bởi các tổn hao từ trễ nằm trong chi tiết cảm ứng điện từ 160. Chi tiết cảm ứng điện từ được gia nhiệt 160 gia nhiệt nên tạo sol khí 110 của vật dụng tạo sol khí 100 đến nhiệt độ vừa đủ để tạo sol khí. Sol khí được hút ở phía xuôi dòng qua vật dụng tạo sol khí 100 và được hút bởi người dùng.

Bộ điều khiển 330 có thể là vi điều khiển, tốt hơn là vi điều khiển có thể lập trình được. Bộ điều khiển 330 được lập trình để điều chỉnh sự cung cấp điện từ nguồn điện DC 310 đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng 320 để điều khiển nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160.

Fig.6 minh họa mối quan hệ giữa dòng điện DC I_{DC} được dẫn từ nguồn điện 310 theo thời gian khi nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 (được biểu thị bởi đường nét đứt) tăng. Dòng điện DC I_{DC} được dẫn từ nguồn điện 310 được đo ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC 340. Với mục đích minh họa này, có thể giả thiết rằng điện áp V_{DC} của nguồn điện 310 vẫn gần như không đổi. Khi chi tiết cảm ứng điện từ 160 được gia nhiệt cảm ứng, điện trở biểu kiến của chi tiết cảm ứng điện từ 160 tăng lên. Việc làm tăng điện trở này được quan sát là sự giảm dòng điện DC I_{DC} được dẫn từ nguồn điện 310, mà ở điện áp không đổi giảm khi nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 tăng lên. Từ trường xoay chiều cao tần được cung cấp bởi cuộn cảm 240 cảm ứng các dòng điện xoáy rất gần với bề mặt chi tiết cảm ứng điện từ, hiệu ứng mà được biết đến là hiệu ứng bề mặt. Điện trở trong chi tiết cảm ứng điện từ 160 phụ thuộc một phần vào điện trở suất của vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất, điện trở suất của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai và một phần vào độ sâu của lớp bề mặt trong mỗi vật liệu khả dụng cho các dòng điện xoáy cảm ứng, và điện trở suất phụ thuộc nhiệt độ. Khi vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai đạt tới nhiệt độ Curie của nó, nó mất các đặc tính từ của nó. Điều này làm tăng lớp bề mặt khả dụng cho các dòng điện xoáy trong vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai, mà làm giảm điện trở biểu kiến của chi tiết cảm ứng điện từ 160. Kết quả là

tăng tạm thời trong dòng điện $DC I_{DC}$ được phát hiện khi độ sâu bề mặt của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai bắt đầu tăng, điện trở bắt đầu tụt xuống. Điều này được thấy dưới dạng đáy rãnh (tối thiểu cục bộ) trên Fig.6. Dòng điện tiếp tục tăng cho đến khi đạt đến độ sâu bề mặt tối đa, mà trùng khớp với điểm mà vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai bị mất các đặc tính từ tự phát của nó. Điểm này được gọi là nhiệt độ Curie và được thấy là đỉnh (tối đa cục bộ) trên Fig.6. Tại điểm này vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai đã trải qua sự biến đổi pha từ trạng thái sắt từ hoặc ferri từ sang trạng thái thuận từ. Tại điểm này, chi tiết cảm ứng điện từ 160 ở nhiệt độ đã biết (nhiệt độ Curie, mà là nhiệt độ cụ thể của vật liệu nội tại). Nếu cuộn cảm 240 tiếp tục tạo từ trường xoay chiều (ví dụ điện đến bộ chuyển đổi DC/AC 340 không được ngắt) sau khi đã đạt đến nhiệt độ Curie, thì các dòng điện xoáy được tạo trong chi tiết cảm ứng điện từ 160 sẽ chạy ngược với điện trở của chi tiết cảm ứng điện từ 160, nhờ đó việc gia nhiệt Joule trong chi tiết cảm ứng điện từ 160 sẽ tiếp tục, và do đó điện trở sẽ tăng lại (điện trở sẽ có sự phụ thuộc đa thức của nhiệt độ, mà đối với hầu hết các chi tiết cảm ứng điện từ kim loại có thể được ước tính với sự phụ thuộc đa thức bậc ba cho các mục đích của các tác giả sáng chế) và dòng điện sẽ bắt đầu giảm trở lại miễn là cuộn cảm 240 tiếp tục cung cấp điện đến chi tiết cảm ứng điện từ 160.

Do đó, như có thể thấy từ Fig.6, điện trở biểu kiến của chi tiết cảm ứng điện từ 160 (và dòng điện I_{DC} tương ứng được dẫn từ nguồn điện 310) có thể thay đổi với nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 theo mỗi quan hệ đơn điệu chặt chẽ trên các phạm vi nhiệt độ nhất định của chi tiết cảm ứng điện từ 160. Mỗi quan hệ đơn điệu chặt chẽ cho phép xác định rõ ràng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 từ sự xác định điện trở biểu kiến hoặc độ dẫn điện biểu kiến ($1/R$). Đó là vì mỗi trị số điện trở biểu kiến được xác định biểu diễn chỉ một trị số nhiệt độ đơn lẻ, vì vậy không có sự mơ hồ trong mỗi quan hệ này. Mỗi quan hệ chặt chẽ của nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 và điện trở biểu kiến cho phép xác định và điều khiển của nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 và do đó xác định và điều khiển của nhiệt độ của nền tạo sol khí 110. Điện trở biểu kiến của chi tiết cảm ứng điện từ 160 có thể được phát hiện từ xa bằng cách theo dõi ít nhất dòng điện $DC I_{DC}$ được dẫn từ nguồn điện DC 310.

Ít nhất dòng điện $DC I_{DC}$ được dẫn từ nguồn điện 310 được theo dõi bởi bộ điều khiển 330. Tốt hơn là, cả dòng điện $DC I_{DC}$ được dẫn từ nguồn điện 310 và điện áp nguồn $DC V_{DC}$ được theo dõi. Bộ điều khiển 330 điều chỉnh sự cung cấp điện được cung

cấp đến bộ phận gia nhiệt 320 dựa trên trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở, mà độ dẫn điện được xác định là tỷ lệ của dòng điện DC I_{DC} với điện áp nguồn DC V_{DC} và điện trở được xác định là tỷ lệ của điện áp nguồn DC V_{DC} với dòng điện DC I_{DC} . Bộ phận gia nhiệt 320 có thể bao gồm cảm biến dòng điện (không được thể hiện) để đo dòng điện DC I_{DC} . Bộ phận gia nhiệt có thể tùy ý bao gồm cảm biến điện áp (không được thể hiện) để đo điện áp nguồn DC V_{DC} . Dòng điện cảm biến và điện áp cảm biến được đặt ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC 340. Dòng điện DC I_{DC} và tùy ý điện áp nguồn DC V_{DC} được cung cấp bởi các kênh phản hồi đến bộ điều khiển 330 để điều khiển sự cung cấp tiếp điện AC P_{AC} đến cuộn cảm 240.

Bộ điều khiển 330 có thể điều khiển nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 bằng cách duy trì trị số dẫn điện được đo hoặc trị số điện trở được đo ở giá trị mục tiêu tương ứng với nhiệt độ hoạt động mục tiêu của chi tiết cảm ứng điện từ 160. Bộ điều khiển 330 có thể sử dụng bất kỳ vòng lặp điều khiển thích hợp nào để duy trì trị số dẫn điện được đo hoặc trị số điện trở được đo ở trị số mục tiêu, ví dụ bằng cách sử dụng vòng lặp điều khiển tỉ lệ - tích phân - vi phân.

Để tận dụng ưu điểm của mối quan hệ đơn điệu chặt chẽ giữa điện trở biểu kiến (hoặc độ dẫn điện biểu kiến) của chi tiết cảm ứng điện từ 160 và nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160, trong quá trình vận hành của người dùng để tạo ra sol khí, trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ và được đo ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC 340 được duy trì giữa trị số hiệu chuẩn thứ nhất tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất và trị số hiệu chuẩn thứ hai tương ứng với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai. Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai là nhiệt độ Curie của chi tiết cảm ứng điện từ thứ hai (đỉnh trong đồ thị dòng điện trên Fig. 6). Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất là nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ tại đó độ sâu bề mặt của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai bắt đầu tăng (dẫn đến việc giảm điện trở tạm thời). Do đó, nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất là nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ ở độ thấm thấu tối đa của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai. Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất ít nhất là thấp hơn 50 độ C so với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai. Ít nhất trị số hiệu chuẩn thứ hai có thể được xác định bởi sự hiệu chuẩn của chi tiết cảm ứng điện từ 160, như sẽ được mô tả chi tiết ở dưới. Trị số hiệu chuẩn thứ nhất và trị số hiệu chuẩn thứ hai có thể được lưu trữ làm các trị số hiệu chuẩn trong bộ nhớ của bộ điều khiển 330.

Vì độ dẫn điện (điện trở) sẽ có sự phụ thuộc đa thức vào nhiệt độ, độ dẫn điện (điện trở) sẽ hoạt động theo cách phi tuyến tính như một hàm của nhiệt độ. Tuy nhiên, các trị số hiệu chuẩn thứ nhất và thứ hai được chọn để sự phụ thuộc này có thể được ước tính là tuyến tính giữa trị số hiệu chuẩn thứ nhất và trị số hiệu chuẩn thứ hai vì sự chênh lệch giữa các trị số hiệu chuẩn thứ nhất và thứ hai là nhỏ, và các trị số hiệu chuẩn thứ nhất và thứ hai ở phần trên của phạm vi nhiệt độ hoạt động. Do đó, để điều chỉnh nhiệt độ đến nhiệt độ hoạt động mục tiêu, độ dẫn điện được điều chỉnh theo trị số hiệu chuẩn thứ nhất và trị số hiệu chuẩn thứ hai, qua các phương trình tuyến tính. Ví dụ, nếu các trị số hiệu chuẩn thứ nhất và thứ hai là các trị số dẫn điện, trị số dẫn điện mục tiêu tương ứng với nhiệt độ hoạt động mục tiêu có thể được đưa ra bởi:

$$G_{Mục\ tiêu} = G_{Thấp\ hơn} + (x \times \Delta G)$$

trong đó ΔG là sự chênh lệch giữa trị số dẫn điện thứ nhất và trị số dẫn điện thứ hai và x là tỷ lệ phần trăm của ΔG .

Bộ điều khiển 330 có thể điều khiển sự cung cấp điện đến bộ phận gia nhiệt 320 bằng cách điều chỉnh chu kỳ hoạt động của tranzito chuyển mạch 410 của bộ chuyển đổi DC/AC 340. Ví dụ, trong quá trình gia nhiệt, bộ chuyển đổi DC/AC 340 liên tục tạo dòng điện xoay chiều mà gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ 160, và đồng thời điện áp nguồn DC V_{DC} và dòng điện DC I_{DC} có thể được đo, tốt hơn là mỗi miligiây trong khoảng thời gian 100 miligiây. Nếu độ dẫn điện được theo dõi bởi bộ điều khiển 330, khi độ dẫn điện đạt tới hoặc vượt quá giá trị tương ứng với nhiệt độ hoạt động mục tiêu, thì chu kỳ hoạt động của tranzito chuyển mạch 410 được giảm xuống. Nếu điện trở được theo dõi bởi bộ điều khiển 330, khi điện trở đạt tới hoặc xuống dưới giá trị tương ứng với nhiệt độ hoạt động mục tiêu, thì chu kỳ hoạt động của tranzito chuyển mạch 410 được giảm xuống. Ví dụ, chu kỳ hoạt động của tranzito chuyển mạch 410 có thể được giảm xuống khoảng 9%. Nói cách khác, tranzito chuyển mạch 410 có thể được chuyển mạch đến chế độ trong đó nó tạo các xung chỉ mỗi 10 miligiây trong thời lượng 1 miligiây. Trong trạng thái bật 1 miligiây này (trạng thái dẫn điện) của tranzito chuyển mạch 410, các giá trị của điện áp nguồn DC V_{DC} và của dòng điện DC I_{DC} được đo và độ dẫn điện được xác định. Khi độ dẫn điện giảm (hoặc điện trở tăng) để chỉ báo rằng nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 thấp hơn nhiệt độ hoạt động mục tiêu, công của tranzito 410 lại được cung cấp với chuỗi các xung ở tần số điều khiển được chọn cho hệ thống.

Điện có thể được cung cấp bởi bộ điều khiển 330 đến cuộn cảm 240 theo dạng chuỗi các xung liên tiếp của dòng điện. Cụ thể, điện có thể được cung cấp đến cuộn cảm 240 trong chuỗi các xung, mỗi xung được tách biệt theo khoảng thời gian. Chuỗi các xung liên tiếp có thể bao gồm hai hoặc nhiều xung gia nhiệt và một hoặc nhiều xung nhô ra giữa các xung gia nhiệt liên tiếp. Các xung gia nhiệt có cường độ chẳng hạn như để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ 160. Các xung nhô ra là các xung công suất được phân lập có cường độ như vậy không để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ 160 mà là để thu được phản hồi về trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở và sau đó tăng (giảm) nhiệt độ chi tiết cảm ứng điện từ. Bộ điều khiển 330 có thể điều khiển điện bằng cách điều khiển thời lượng của khoảng thời gian giữa các xung gia nhiệt liên tiếp của điện được cung cấp bởi bộ cấp nguồn DC đến cuộn cảm 240. Hơn nữa hoặc ngoài ra, bộ điều khiển 330 có thể điều khiển điện bằng cách điều khiển độ dài (nói cách khác, thời lượng) của mỗi xung trong số các xung gia nhiệt liên tiếp của điện được cung cấp bởi bộ cấp nguồn DC đến cuộn cảm 240.

Bộ điều khiển 330 được lập trình để thực hiện quá trình hiệu chuẩn để thu được các trị số hiệu chuẩn mà tại đó độ dẫn điện được đo ở các nhiệt độ đã biết của chi tiết cảm ứng điện từ 160. Các nhiệt độ đã biết của chi tiết cảm ứng điện từ có thể là nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất tương ứng với trị số hiệu chuẩn thứ nhất và nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai tương ứng với trị số hiệu chuẩn thứ hai. Tốt hơn là, quá trình hiệu chuẩn được thực hiện mỗi lần người dùng vận hành thiết bị tạo sol khí 200, ví dụ mỗi lần người dùng lắp vật dụng tạo sol khí 100 vào thiết bị tạo sol khí 200.

Trong quá trình hiệu chuẩn, bộ điều khiển 330 điều khiển bộ chuyển đổi DC/AC 340 để cấp điện liên tục hoặc lặp đi lặp lại đến cuộn cảm 240 để gia nhiệt chi tiết cảm ứng điện từ 160. Bộ điều khiển 330 theo dõi độ dẫn điện hoặc điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ 160 bằng cách đo dòng điện I_{DC} được dẫn bởi nguồn cấp điện và, tùy ý điện áp nguồn điện V_{DC} . Như được nêu ở trên liên quan đến Fig.6, khi chi tiết cảm ứng điện từ 160 được gia nhiệt, dòng điện được đo giảm cho đến khi đạt đến điểm ngoặt thứ nhất và dòng điện bắt đầu tăng. Điểm ngoặt thứ nhất này tương ứng với trị số dẫn điện tối thiểu cục bộ (trị số điện trở tối đa cục bộ). Bộ điều khiển 330 có thể ghi lại trị số tối thiểu cục bộ của độ dẫn điện (hoặc tối đa cục bộ của điện trở) làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất. Bộ điều khiển có thể ghi lại trị số của độ dẫn điện hoặc điện trở ở thời điểm được xác định trước sau khi đã đạt đến dòng điện tối thiểu làm trị số hiệu chuẩn

thứ nhất. Độ dẫn điện hoặc điện trở có thể được xác định dựa trên dòng điện được đo I_{DC} và điện áp được đo V_{DC} . Ngoài ra, có thể giả thiết rằng điện áp nguồn điện V_{DC} , mà là đặc tính đã biết của nguồn điện 310, là gần như không đổi. Nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 ở trị số hiệu chuẩn thứ nhất được gọi là nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất. Tốt hơn là, nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất ở giữa 150 độ C và 350 độ C. Tốt hơn nữa là, khi nện tạo sol khí 110 bao gồm thuốc lá, nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất là 320 độ C. Nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất ít nhất là thấp hơn 50 độ C so với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai.

Khi bộ điều khiển 330 tiếp tục điều khiển điện được cung cấp bởi bộ chuyển đổi DC/AC 340 đến cuộn cảm 240, dòng điện được đo tăng cho đến khi đạt đến điểm ngoặt thứ hai và dòng điện tối đa được quan sát (tương ứng với nhiệt độ Curie của chi tiết cảm ứng điện từ thứ hai) trước khi dòng điện được đo bắt đầu giảm. Điểm ngoặt này tương ứng với trị số dẫn điện tối đa cục bộ (trị số điện trở tối thiểu cục bộ). Bộ điều khiển 330 ghi lại trị số tối đa cục bộ của độ dẫn điện (hoặc tối thiểu cục bộ của điện trở) làm trị số hiệu chuẩn thứ hai. Nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 ở trị số hiệu chuẩn thứ hai được gọi là nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai. Tốt hơn là, nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai ở giữa 200 độ C và 400 độ C. Khi phát hiện mức cực đại, bộ điều khiển 330 điều khiển bộ chuyển đổi DC/AC 340 để ngắt cấp điện đến cuộn cảm 240, dẫn đến giảm nhiệt độ trong chi tiết cảm ứng điện từ 160 và giảm độ dẫn điện tương ứng.

Do hình dạng của biểu đồ, quá trình này gia nhiệt liên tục chi tiết cảm ứng điện từ 160 để thu được trị số hiệu chuẩn thứ nhất và trị số hiệu chuẩn thứ hai có thể được lặp lại ít nhất một lần. Sau khi ngắt cấp điện đến cuộn cảm 240, bộ điều khiển 330 tiếp tục theo dõi độ dẫn điện (hoặc điện trở) cho đến khi điểm ngoặt thứ ba tương ứng với trị số dẫn điện tối thiểu thứ hai (trị số điện trở tối đa thứ hai) được quan sát. Khi điểm ngoặt thứ ba được phát hiện, bộ điều khiển 330 điều khiển bộ chuyển đổi DC/AC 340 để cấp điện liên tục đến cuộn cảm 240 cho đến khi điểm ngoặt thứ tư tương ứng với trị số dẫn điện tối đa thứ hai (trị số điện trở tối thiểu thứ hai) được phát hiện. Bộ điều khiển 330 lưu trữ trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở ở hoặc ngay sau điểm ngoặt thứ ba làm trị số hiệu chuẩn thứ nhất và trị số dẫn điện hoặc trị số điện trở ở điểm ngoặt thứ tư hiện làm trị số hiệu chuẩn thứ hai. Sự lặp lại của phép đo các điểm ngoặt tương ứng với dòng điện được đo tối thiểu và tối đa cải thiện đáng kể sự điều chỉnh nhiệt độ tiếp theo trong quá trình vận hành thiết bị của người dùng để tạo ra sol khí. Tốt hơn là, bộ điều khiển 330

điều chỉnh điện dựa trên các trị số dẫn điện hoặc điện trở thu được từ trị số tối đa thứ hai và tối thiểu thứ hai, điều này đáng tin cậy hơn vì nhiệt sẽ có nhiều thời gian hơn để phân phối trong nền tạo sol khí 110 và chi tiết cảm ứng điện từ 160.

Để cải thiện hơn nữa độ tin cậy của quá trình hiệu chuẩn, bộ điều khiển 310 có thể được lập trình tùy ý để thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ trước quá trình hiệu chuẩn. Ví dụ, nếu nền tạo sol khí 110 đặc biệt khô hoặc trong các điều kiện tương tự, sự hiệu chuẩn có thể được thực hiện trước khi nhiệt đã được lan truyền trong nền tạo sol khí 110, làm giảm độ tin cậy của các trị số hiệu chuẩn. Nếu nền tạo sol khí 110 bị ẩm, chi tiết cảm ứng điện từ 160 mất nhiều thời gian hơn để đạt tới nhiệt độ đáy (do hàm lượng nước trong nền 110).

Để thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ, bộ điều khiển 330 được tạo kết cấu để cấp điện liên tục đến cuộn cảm 240. Như được mô tả ở trên, dòng điện bắt đầu giảm với việc tăng nhiệt độ chi tiết cảm ứng điện từ 160 cho đến khi đạt đến mức tối thiểu. Ở giai đoạn này, bộ điều khiển 330 được tạo kết cấu để chờ trong khoảng thời gian được xác định trước để cho phép làm mát chi tiết cảm ứng điện từ 160 trước khi tiếp tục việc gia nhiệt. Bộ điều khiển 330 do đó điều khiển bộ chuyển đổi DC/AC 340 để ngắt cấp điện đến cuộn cảm 240. Sau khoảng thời gian được xác định trước, bộ điều khiển 330 điều khiển bộ chuyển đổi DC/AC 340 cấp điện cho đến khi đạt đến mức tối thiểu. Tại điểm này, bộ điều khiển điều khiển bộ chuyển đổi DC/AC 340 ngắt cấp điện đến cuộn cảm 240 trở lại. Bộ điều khiển 330 lại chờ trong cùng khoảng thời gian được xác định trước để cho phép làm mát chi tiết cảm ứng điện từ 160 trước khi tiếp tục việc gia nhiệt. Việc gia nhiệt và làm mát này của chi tiết cảm ứng điện từ 160 được lặp lại trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ. Thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ tốt hơn là 11 giây. Các thời lượng kết hợp được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ được theo sau bởi quá trình hiệu chuẩn tốt hơn là 20 giây.

Nếu nền tạo sol khí 110 khô, thì sẽ đạt đến mức tối thiểu thứ nhất của quá trình gia nhiệt trong khoảng thời gian được xác định trước và việc ngắt điện sẽ được lặp lại cho đến khi kết thúc khoảng thời gian được xác định trước. Nếu nền tạo sol khí 110 ẩm, thì sẽ đạt đến mức tối thiểu thứ nhất của quá trình gia nhiệt sơ bộ về phía đầu của khoảng thời gian được xác định trước. Do đó, việc thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ trong thời lượng được xác định trước đảm bảo rằng, bất kể điều kiện vật lý của nền 110, thời gian sẽ đủ cho nền 110 đạt tới nhiệt độ tối thiểu, để sẵn sàng cấp điện liên tục và đạt đến mức

tối đa thứ nhất. Điều này cho phép hiệu chuẩn càng sớm càng tốt, nhưng vẫn không có rủi ro là nền 110 sẽ không đạt tới đáy trước đó.

Hơn nữa, vật dụng tạo sol khí 100 có thể được tạo kết cấu sao cho luôn đạt đến mức tối thiểu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ. Nếu không đạt đến mức tối thiểu trong thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, thì điều này có thể chỉ báo rằng vật dụng tạo sol khí 100 bao gồm nền tạo sol khí 110 không thích hợp để sử dụng với thiết bị tạo sol khí 200. Ví dụ, vật dụng tạo sol khí 100 có thể bao gồm nền tạo sol khí 110 có chất lượng thấp hơn hoặc khác so với nền tạo sol khí 100 nhằm để sử dụng với thiết bị tạo sol khí 200. Như ví dụ khác, vật dụng tạo sol khí 100 có thể không được tạo kết cấu để sử dụng với bộ phận gia nhiệt 320, ví dụ nếu vật dụng tạo sol khí 100 và thiết bị tạo sol khí 200 được sản xuất bởi các nhà sản xuất khác nhau. Do đó, bộ điều khiển 330 có thể được tạo kết cấu để tạo tín hiệu điều khiển để ngừng hoạt động của thiết bị tạo sol khí 200.

Quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể được thực hiện để phản hồi lại việc nhận đầu vào người dùng, ví dụ sự kích hoạt người dùng của thiết bị tạo sol khí 200. Hơn nữa hoặc ngoài ra, bộ điều khiển 330 có thể được tạo kết cấu để phát hiện sự hiện diện của vật dụng tạo sol khí 100 trong thiết bị tạo sol khí 200 và quá trình gia nhiệt sơ bộ có thể được thực hiện để phản hồi lại việc phát hiện sự hiện diện của vật dụng tạo sol khí 100 nằm trong khoảng 220 của thiết bị tạo sol khí 200.

Fig.7 là biểu đồ của độ dẫn điện theo thời gian thể hiện biên dạng nhiệt của chi tiết cảm ứng điện từ 160. Biểu đồ minh họa hai pha gia nhiệt liên tiếp: pha gia nhiệt thứ nhất 710 bao gồm quá trình gia nhiệt sơ bộ 710A và quá trình hiệu chuẩn 710B được mô tả ở trên, và pha gia nhiệt thứ hai 720 tương ứng với hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí 200 để tạo ra sol khí. Mặc dù Fig.7 được minh họa là biểu đồ của độ dẫn điện theo thời gian, nó được hiểu rằng bộ điều khiển 330 có thể được tạo kết cấu để điều khiển việc gia nhiệt của chi tiết cảm ứng điện từ trong pha gia nhiệt thứ nhất 710 và pha gia nhiệt thứ hai 720 dựa trên điện trở hoặc dòng điện đã đo được như được mô tả ở trên.

Hơn nữa, mặc dù các kỹ thuật để điều khiển việc gia nhiệt của chi tiết cảm ứng điện từ trong pha gia nhiệt thứ nhất 710 và pha gia nhiệt thứ hai 720 đã được mô tả ở trên dựa trên trị số dẫn điện được xác định hoặc trị số điện trở được xác định được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ, cần phải hiểu rằng các kỹ thuật được mô tả ở trên có

thể được thực hiện dựa trên giá trị của dòng điện được đo ở đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC 340.

Như có thể thấy từ Fig.7, pha gia nhiệt thứ hai 720 bao gồm nhiều bước dẫn điện, tương ứng với nhiều bước nhiệt độ từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ 160 đến nhiệt độ hoạt động thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ 160. Nhiệt độ hoạt động thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ là nhiệt độ tối thiểu tại đó nền tạo sol khí sẽ tạo sol khí với thể tích và số lượng đủ cho trải nghiệm thỏa mãn khi được hít người dùng. Nhiệt độ hoạt động thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ là nhiệt độ ở nhiệt độ tối đa mà tại đó điều mong muốn là nền tạo sol khí được gia nhiệt để cho người dùng hít sol khí. Nhiệt độ hoạt động thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ 160 lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ 160 ở đáy của đồ thị dòng điện được thể hiện trên Fig.6. Nhiệt độ hoạt động thứ nhất có thể ở giữa 150 độ C và 330 độ C. Nhiệt độ hoạt động thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ 160 ở nhiệt độ Curie của chi tiết cảm ứng điện từ thứ hai. Nhiệt độ hoạt động thứ hai có thể ở giữa 200 độ C và 400 độ C. Sự chênh lệch giữa nhiệt độ hoạt động thứ nhất và nhiệt độ hoạt động thứ hai là ít nhất 50 độ C. Nhiệt độ hoạt động thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ là nhiệt độ mà tại đó nền tạo sol khí 110 tạo sol khí sao cho sol khí được tạo trong mỗi bước nhiệt độ.

Cần phải hiểu rằng số lượng bước nhiệt độ được minh họa trên Fig.7 là ví dụ và pha gia nhiệt thứ hai 720 bao gồm ít nhất ba bước nhiệt độ liên tiếp, tốt hơn là ở giữa hai và mười bốn bước nhiệt độ, tốt nhất là ở giữa ba và tám bước nhiệt độ. Mỗi bước nhiệt độ có thể có thời lượng được xác định trước. Tốt hơn là thời lượng của bước nhiệt độ thứ nhất dài hơn thời lượng của các bước nhiệt độ tiếp theo. Thời lượng của mỗi bước nhiệt độ tốt hơn là dài hơn 10 giây, tốt hơn là giữa 30 giây và 200 giây, tốt hơn nữa là giữa 40 giây và 160 giây. Thời lượng của mỗi bước nhiệt độ có thể tương ứng với số lượng hơi hít người dùng được xác định trước. Tốt hơn là, bước nhiệt độ thứ nhất tương ứng với bốn hơi hít người dùng và mỗi bước nhiệt độ tiếp theo tương ứng với một hơi hít người dùng.

Với thời lượng của mỗi bước nhiệt độ, nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ 160 được duy trì ở nhiệt độ hoạt động mục tiêu tương ứng với bước nhiệt độ tương ứng. Do đó, với thời lượng của mỗi bước nhiệt độ, bộ điều khiển 330 điều khiển sự cung cấp điện đến bộ phận gia nhiệt 320 sao cho độ dẫn điện được duy trì ở trị số tương ứng với nhiệt

độ hoạt động mục tiêu của bước nhiệt độ tương ứng như được mô tả ở trên. Các trị số dẫn điện mục tiêu cho mỗi bước nhiệt độ có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 330.

Ví dụ, pha gia nhiệt thứ hai 720 có thể bao gồm năm bước nhiệt độ: bước nhiệt độ thứ nhất có thời lượng 160 giây và trị số dẫn điện mục tiêu là $G_{Mục\ tiêu} = G_{Thấp\ hơn} + (0,09 \times \Delta G)$, bước nhiệt độ thứ hai có thời lượng là 40 giây và trị số dẫn điện mục tiêu là $G_{Mục\ tiêu} = G_{Thấp\ hơn} + (0,25 \times \Delta G)$, bước nhiệt độ thứ ba có thời lượng là 40 giây và trị số dẫn điện mục tiêu là $G_{Mục\ tiêu} = G_{Thấp\ hơn} + (0,4 \times \Delta G)$, bước nhiệt độ thứ tư có thời lượng là 40 giây và trị số dẫn điện mục tiêu là $G_{Mục\ tiêu} = G_{Thấp\ hơn} + (0,56 \times \Delta G)$ và bước nhiệt độ thứ năm có thời lượng là 85 giây và trị số dẫn điện mục tiêu là $G_{Mục\ tiêu} = G_{Thấp\ hơn} + (0,75 \times \Delta G)$. Các bước nhiệt độ này có thể tương ứng với các nhiệt độ là 330 độ C, 340 độ C, 345 độ C, 355 độ C và 380 độ C. Fig.8 là lưu đồ của phương pháp 800 để điều khiển sự sản xuất sol khí trong thiết bị tạo sol khí 200. Như được mô tả ở trên, bộ điều khiển 330 có thể được lập trình để thực hiện phương pháp 800.

Phương pháp bắt đầu ở bước 810, mà bộ điều khiển 330 phát hiện hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí 200 để tạo ra sol khí. Việc phát hiện hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí 200 có thể bao gồm việc phát hiện đầu vào người dùng, ví dụ sự kích hoạt người dùng của thiết bị tạo sol khí 200. Hơn nữa hoặc ngoài ra, việc phát hiện hoạt động người dùng của thiết bị tạo sol khí 200 có thể bao gồm việc phát hiện rằng vật dụng tạo sol khí 100 đã được lắp vào trong thiết bị tạo sol khí 200.

Để phản hồi lại việc phát hiện hoạt động người dùng ở bước 810, bộ điều khiển 330 có thể được tạo kết cấu để thực hiện quá trình gia nhiệt sơ bộ tùy chọn được mô tả ở trên. Khi kết thúc thời lượng được xác định trước của quá trình gia nhiệt sơ bộ, bộ điều khiển 330 thực hiện quá trình hiệu chuẩn (bước 820) như được mô tả ở trên. Ngoài ra, bộ điều khiển 330 có thể được tạo kết cấu để tiếp tục đến bước 820 để phản hồi lại việc phát hiện hoạt động người dùng ở bước 810. Sau khi hoàn thành quá trình hiệu chuẩn, bộ điều khiển 330 thực hiện pha gia nhiệt thứ hai mà trong đó sol khí được tạo ra ở bước 840.

Với mục đích của sáng chế và của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm, ngoại trừ khi được chỉ báo khác, tất cả số lượng thể hiện các lượng, số lượng, tỷ lệ phần trăm, và v.v., được hiểu là được sửa đổi trong tất cả đối tượng bởi thuật ngữ “khoảng”. Ngoài ra, tất

cả các phạm vi gồm các điểm tối đa và tối thiểu được bộc lộ và bao gồm bất kỳ các phạm vi trung gian nào trong đó, mà có thể có hoặc có thể không được liệt kê cụ thể ở đây. Trong bối cảnh này, số lượng “A” có thể được xem xét là bao gồm các giá trị số mà nằm trong sai số tiêu chuẩn chung để đo đặc tính mà số lượng “A” sửa đổi. Số lượng A, trong một số trường hợp như được sử dụng trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, có thể sai lệch theo tỷ lệ phần trăm được liệt kê ở trên với điều kiện là lượng sai lệch của A không ảnh hưởng nghiêm trọng đến (các) đặc trưng cơ bản và mới của sáng chế được bảo hộ. Ngoài ra, tất cả các phạm vi gồm các điểm tối đa và tối thiểu được bộc lộ và bao gồm bất kỳ các phạm vi trung gian nào trong đó, mà có thể có hoặc có thể không được liệt kê cụ thể ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

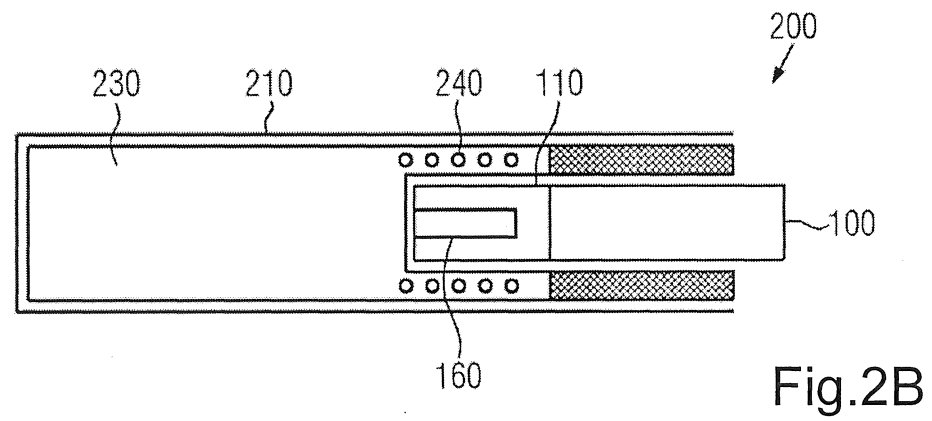
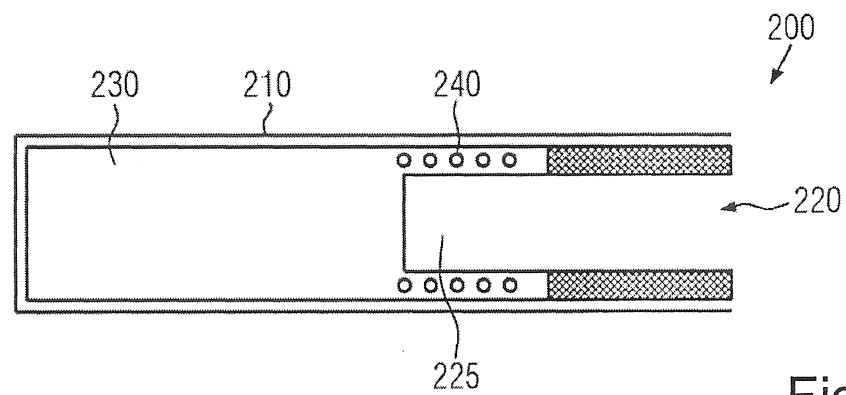
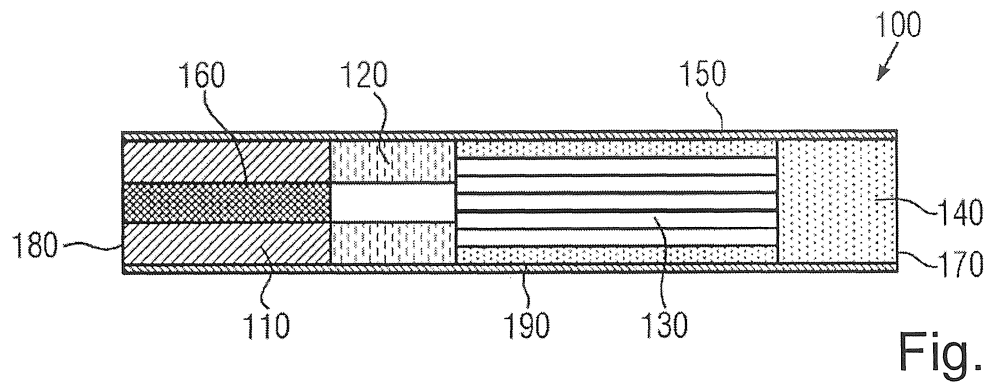
1. Phương pháp điều khiển sự tạo ra sol khí trong thiết bị tạo sol khí, thiết bị bao gồm bộ phận gia nhiệt cảm ứng và nguồn điện để cung cấp điện đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng, và phương pháp này bao gồm bước:

điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng để làm tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ được liên kết với thiết bị tạo sol khí từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí, và trong đó điện được kiểm soát dựa trên điện trở, độ dẫn điện hoặc dòng điện đã đo được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ, và trong đó điện trở, độ dẫn điện hoặc dòng điện đã đo được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ được xác định dựa trên dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm ít nhất ba bước nhiệt độ liên tiếp, mỗi bước nhiệt độ có thời lượng.
3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó, thời lượng ít nhất là 10 giây.
4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thời lượng tương ứng với số lượng hơi hút người dùng được xác định trước.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nhiệt độ hoạt động thứ nhất là đủ cho nền tạo sol khí tạo sol khí.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ và nền tạo sol khí tạo thành một phần của vật dụng tạo sol khí, trong đó thiết bị tạo sol khí được tạo kết cấu để nhận vật phẩm tạo sol khí có thể tháo rời.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, còn bao gồm bước thực hiện quá trình hiệu chuẩn để đo một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc điều khiển điện được cấp đến bộ phận gia nhiệt cảm ứng bao gồm việc điều khiển điện sao cho nhiệt độ của chi tiết cảm ứng điện từ được điều chỉnh dựa trên một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn.
9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số dẫn điện thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số dẫn điện thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc
 một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số điện trở thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số điện trở thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ, và
 trong đó, chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có nhiệt độ Curie thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có nhiệt độ Curie thứ hai, trong đó nhiệt độ Curie thứ hai thấp hơn nhiệt độ Curie thứ nhất, và trong đó nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai tương ứng với nhiệt độ Curie thứ hai của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai.
10. Thiết bị tạo sol khí bao gồm: nguồn điện để cung cấp điện áp nguồn DC và dòng điện DC; các linh kiện điện tử cấp điện được nối với nguồn điện, trong đó các linh kiện điện tử cấp điện bao gồm:
 bộ chuyển đổi DC/AC;
 cuộn cảm được nối với bộ chuyển đổi DC/AC để tạo từ trường xoay chiều khi được cấp điện bởi dòng điện xoay chiều từ bộ chuyển đổi DC/AC, cuộn cảm có thể ghép được vào chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó chi tiết cảm ứng điện từ được tạo kết cấu để gia nhiệt nền tạo sol khí; và
 bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển điện được cấp đến các linh kiện điện tử cấp điện để làm tăng nhiệt độ theo bước của chi tiết cảm ứng điện từ từ nhiệt độ hoạt động thứ nhất đến nhiệt độ hoạt động thứ hai, và trong đó điện được kiểm soát dựa trên điện trở, độ dẫn điện hoặc dòng điện đã đo được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ, trong đó điện trở, độ dẫn điện hoặc dòng điện đã đo được liên

kết với chi tiết cảm ứng điện từ được xác định dựa trên dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện.

11. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 10, còn bao gồm: cảm biến dòng điện được tạo kết cấu để đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện, trong đó trị số dẫn điện và trị số điện trở được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ được xác định từ điện áp nguồn DC của nguồn điện và từ dòng điện DC được dẫn từ nguồn điện.
12. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 11 còn bao gồm cảm biến điện áp được tạo kết cấu để đo, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi DC/AC, điện áp nguồn DC của nguồn điện.
13. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó bộ điều khiển còn được tạo kết cấu để thực hiện quá trình hiệu chuẩn để đo một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn được liên kết với chi tiết cảm ứng điện từ.
14. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số dẫn điện thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số dẫn điện thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc
trong đó, một hoặc nhiều trị số hiệu chuẩn bao gồm trị số điện trở thứ nhất được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ nhất của chi tiết cảm ứng điện từ và trị số điện trở thứ hai được liên kết với nhiệt độ hiệu chuẩn thứ hai của chi tiết cảm ứng điện từ.
15. Hệ thống tạo sol khí, bao gồm thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, và vật dụng tạo sol khí, trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ.



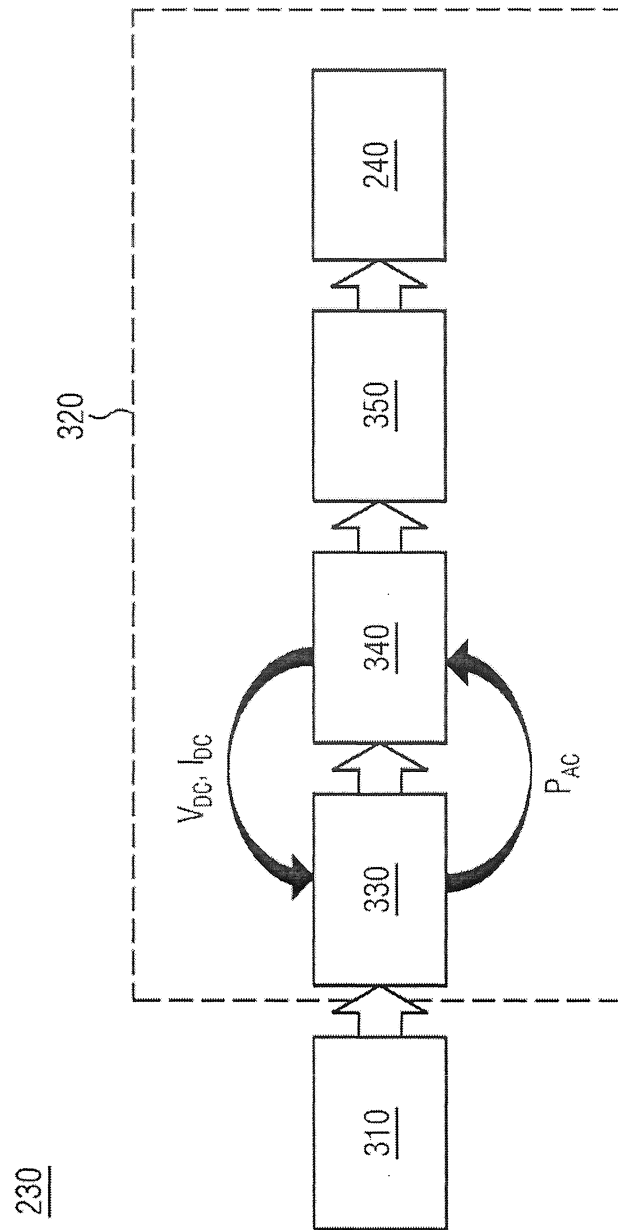


Fig.3

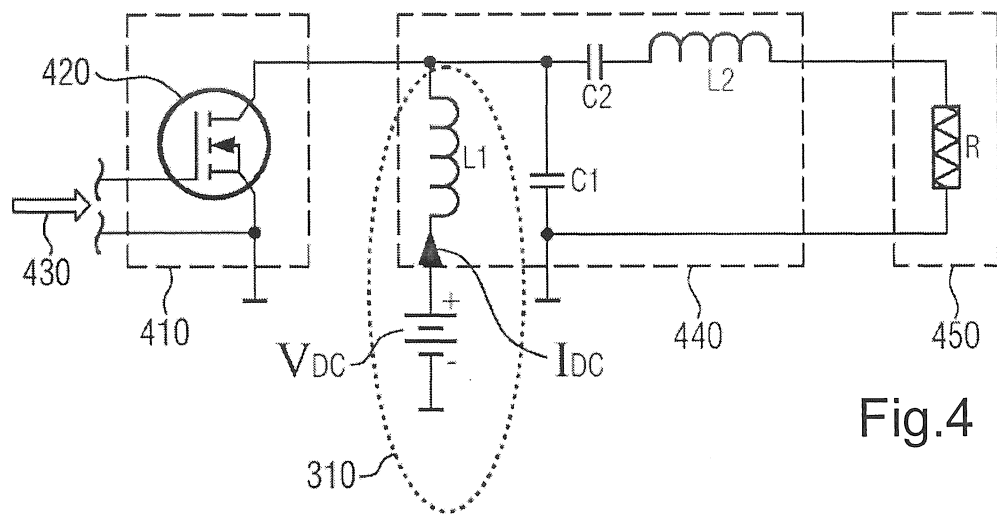


Fig.4

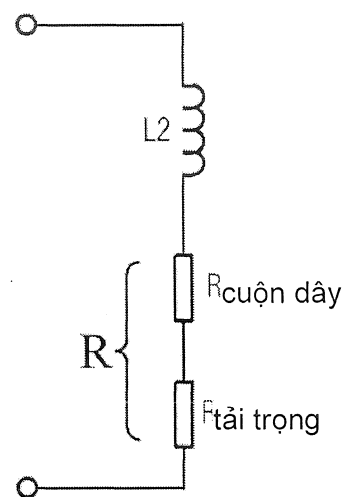


Fig.5

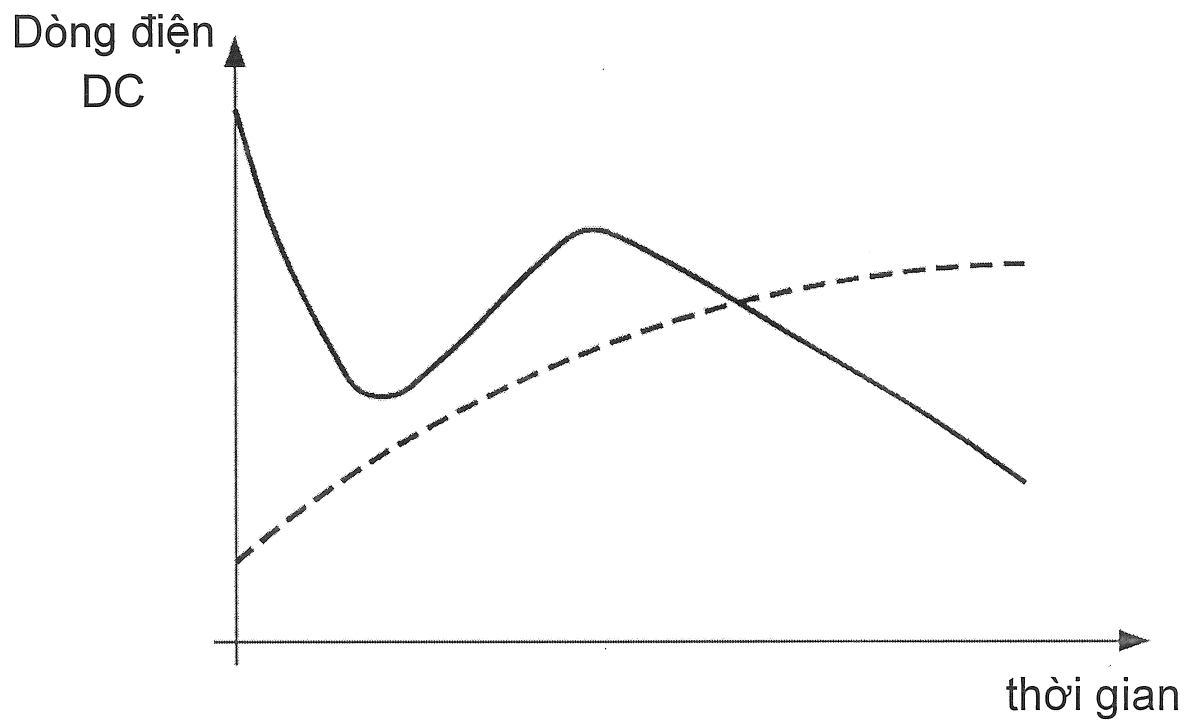


Fig.6

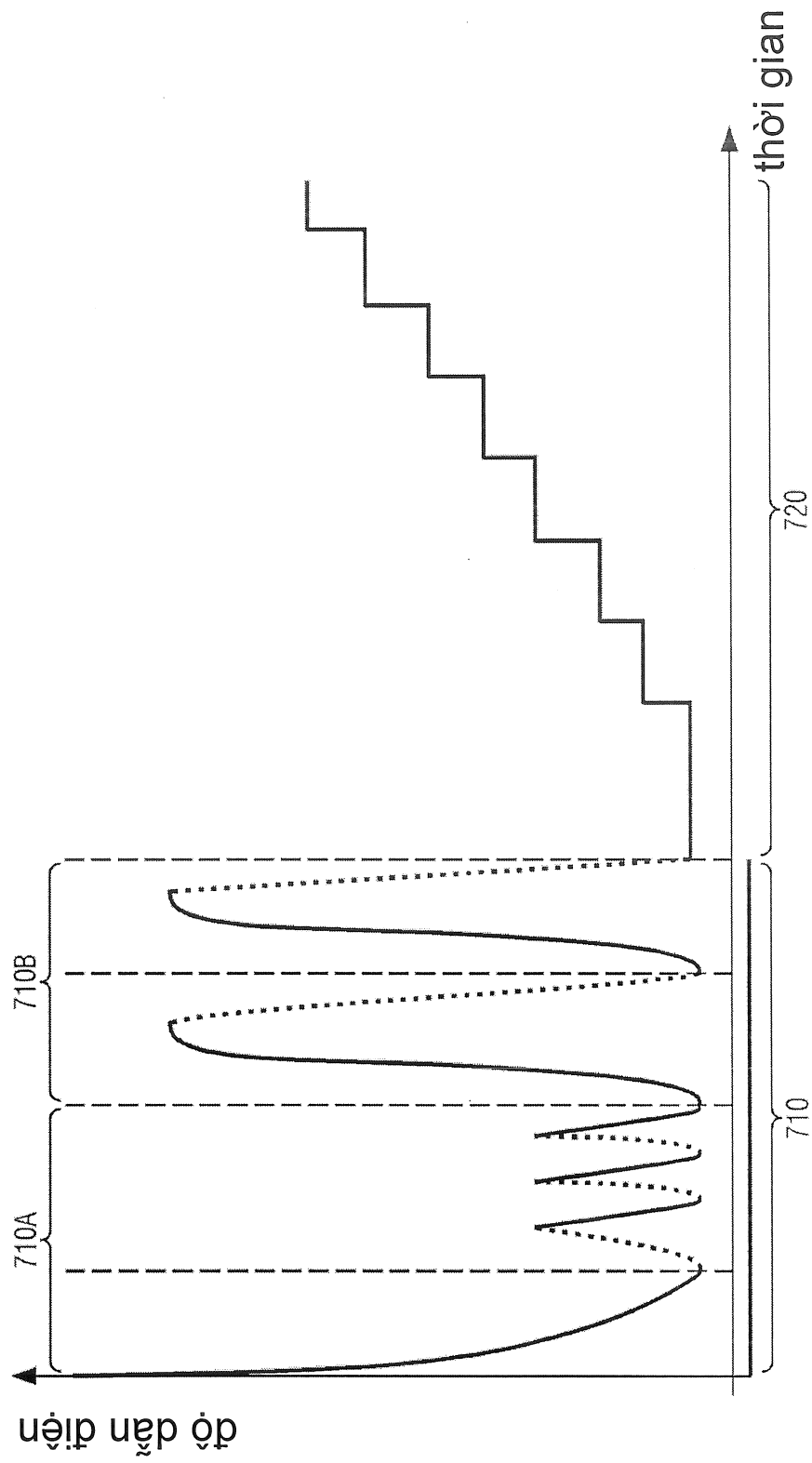


Fig.7

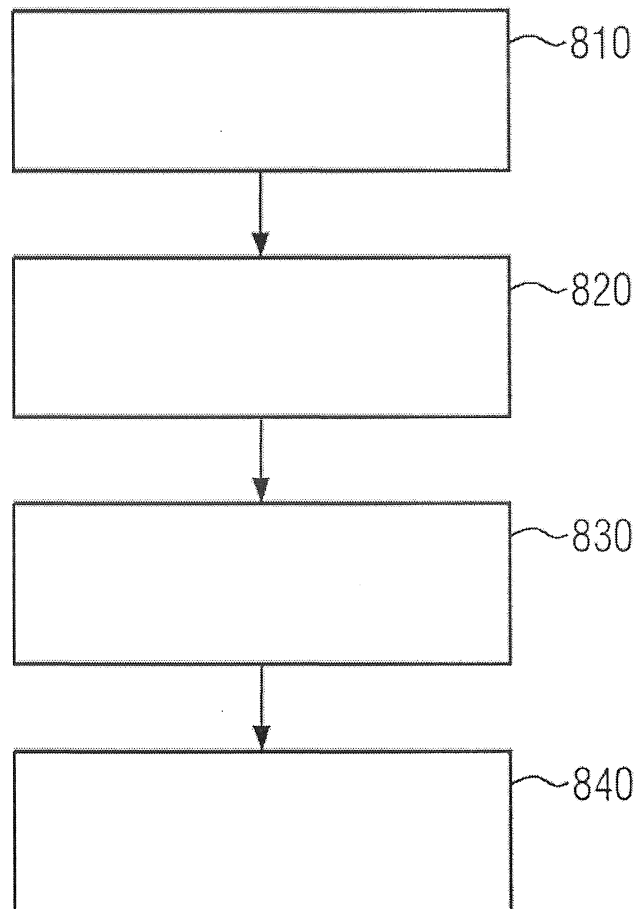
800

Fig.8