



(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)



1-0051903

(51)^{2020.01} A24F 40/51; A24F 40/40; A24F 40/50; (13) B
A24F 40/20; A24F 40/465

(21) 1-2022-01601

(22) 27/05/2020

(86) PCT/EP2020/064693 27/05/2020

(87) WO2021/037403 A1 04/03/2021

(30) 19193286.2 23/08/2019 EP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/05/2022 410A

(73) PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (CH)

Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) COURBAT, Jerome (CH); FURSA, Oleg (DE); MIRONOV, Oleg (CH); STURA, Enrico (IT); OLIANA, Valerio (IT); BUTIN, Yannick (FR).

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

(54) THIẾT BỊ TẠO SOL KHÍ VỚI CÁC CÁCH THỨC ĐỂ PHÁT HIỆN ÍT NHẤT
MỘT TRONG SỐ VIỆC ĐẶT HOẶC VIỆC TRÍCH XUẤT VẬT DỤNG TẠO SOL
KHÍ VÀO TRONG HOẶC TỪ THIẾT BỊ VÀ HỆ THỐNG TẠO SOL KHÍ

(21) 1-2022-01601

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo sol khí với các cách thức để phát hiện ít nhất một trong số việc đặt hoặc việc trích xuất vật dụng tạo sol khí vào trong hoặc từ thiết bị. Thiết bị bao gồm khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, trong đó vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền. Thiết bị còn bao gồm bộ nguồn DC và thiết bị làm nóng cảm ứng được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng khi vật dụng được nhận trong khoang. Thiết bị còn bao gồm hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để tạo các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng và để phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt bên trong hoặc không có bên trong khoang khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong hoặc được trích xuất từ khoang, và để phản hồi lại phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí.

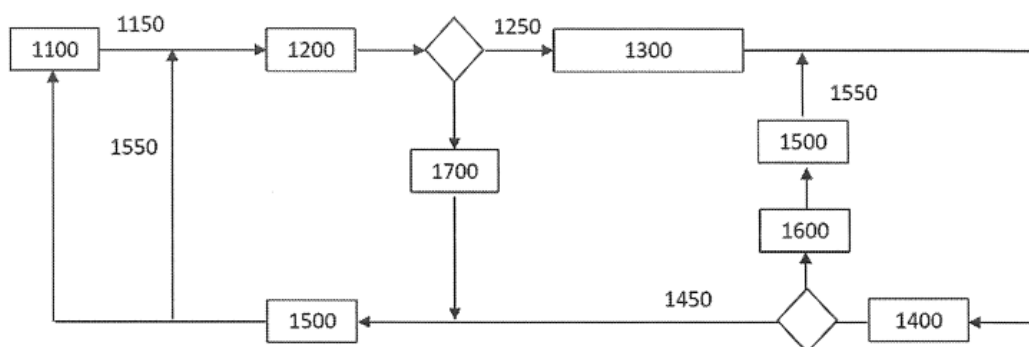


Fig. 6

Lĩnh vực kỹ thuật đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo sol khí bao gồm khoang và các cách thức để phát hiện việc đặt hoặc việc trích xuất vật dụng tạo sol khí vào trong khoang. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo ra sol khí bao gồm thiết bị như vậy cũng như là phương pháp để vận hành thiết bị như vậy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị tạo sol khí được sử dụng để tạo ra sol khí có thể hít được bằng cách làm nóng nền tạo sol khí thường được biết đến từ tình trạng kỹ thuật. Các thiết bị như vậy thông thường bao gồm khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí mà bao gồm nền tạo sol khí cần được làm nóng. Để làm nóng nền, các thiết bị có thể bao gồm thiết bị làm nóng cảm ứng được cấp nguồn bằng pin và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ mà - sử dụng thiết bị - ở gần nhiệt hoặc tiếp xúc vật lý trực tiếp với nền. Chi tiết cảm ứng điện từ có thể là phần không thể thiếu của vật dụng tạo sol khí. Các thiết bị như vậy có thể còn bao gồm các cách thức để phát hiện việc đặt hoặc việc trích xuất vật dụng tạo sol khí vào trong khoang nhận để kích hoạt hoặc vô hiệu hóa quá trình làm nóng. Loại phát hiện này có thể được thực hiện bởi các cách thức cảm biến riêng biệt mà giám sát liên tục sự có mặt hoặc không có mặt của vật dụng trong khoang. Tuy nhiên, các cách thức cảm biến riêng biệt thông thường yêu cầu không gian lắp ráp bổ sung trong thiết bị. Hơn nữa, việc vận hành liên tục của cảm biến là tiêu tốn năng lượng và, do đó, có thể giảm đáng kể thời gian vận hành của thiết bị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, điều mong muốn là có thiết bị tạo ra sol khí với các ưu điểm của các giải pháp đã có trong tình trạng kỹ thuật nhưng không có các hạn chế của chúng. Cụ thể, điều mong muốn là có thiết bị tạo sol khí cung cấp các cách thức được cải thiện để phát hiện việc đặt hoặc việc trích xuất của vật dụng tạo sol khí vào trong khoang nhận của thiết bị.

Theo một khía cạnh của sáng chế được cung cấp thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, thiết bị bao gồm:

- khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền;
- bộ nguồn DC;
- thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng trong hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang;
- hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để cấp nguồn từ bộ nguồn DC cho bộ trí làm nóng để cấp nguồn cho thiết bị làm nóng cảm ứng và phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt bên trong hoặc không có bên trong khoang khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong hoặc được trích xuất từ khoang, và để phản hồi lại phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang.

Theo khía cạnh khác của sáng chế được đề xuất thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, thiết bị bao gồm:

- khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền;
- bộ nguồn DC;
- thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng trong hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang;
- hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng và để phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt bên trong hoặc không có bên trong khoang khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong hoặc được trích xuất từ khoang, và để phản hồi lại phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang.

Theo sáng chế nhận thấy rằng thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được sử dụng không chỉ để làm nóng nền, mà còn để phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc trích xuất vật dụng từ khoang. Do đó, thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được sử dụng cho nhiều mục đích. Một cách thuận lợi, điều này kích hoạt để tránh không gian lắp ráp bổ sung cho các cách thức cảm biến riêng biệt.

Hơn nữa, nhận thấy rằng việc vận hành thiết bị làm nóng cảm ứng trong chế độ xung cho mục đích phát hiện vật dụng giảm có lợi tiêu thụ năng lượng và, do đó, tăng thời gian vận hành tổng thể của thiết bị so với các giải pháp khác.

Theo sáng chế phát hiện việc đặt vật dụng hoặc trích xuất vật dụng dựa vào thực tế là việc đặt và việc trích xuất vật dụng vào trong khoang sửa đổi ít nhất một thuộc tính, cụ thể ít nhất một thuộc tính điện và/hoặc từ của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt ở hoặc không có trong vùng lân cận của thiết bị làm nóng cảm ứng. Sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính gây ra bởi chi tiết cảm ứng điện từ có mặt ở hoặc không có có thể do sự tương tác giữa trường của thiết bị làm nóng cảm ứng và chi tiết cảm ứng điện từ.

Ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể là bất kỳ thuộc tính có thông số liên quan mà có giá trị khác khi có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ được so sánh với giá trị khi không có của chi tiết cảm ứng điện từ. Ví dụ, ít nhất một thuộc tính có thể là dòng điện, điện áp, điện trở, tần số, độ lệch pha, từ thông, và độ tự cảm của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Tốt hơn là, thuộc tính là ít nhất một trong số điện trở hoặc độ tự cảm tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “điện trở tương đương” đề cập đến phần thực của trở kháng phức tạp được định nghĩa là tỷ suất của điện áp AC được cấp cho thiết bị làm nóng cảm ứng đến dòng điện AC được đo lường. Do đó, “điện trở tương đương” có thể cũng được biểu thị là tải điện trở của thiết bị làm nóng cảm ứng. Tương tự như vậy, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “độ tự cảm” đề cập đến phần ảo của trở kháng phức tạp được định nghĩa là tỷ suất của điện áp AC được cấp cho dòng điện AC được đo lường. Độ tự cảm, nói chung, bao gồm thuộc tính của mạch điện dễ bị ảnh hưởng bởi các ảnh hưởng điện từ ở ngoài.

Sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể là do độ từ thẩm cụ thể và/hoặc điện trở suất cụ thể của chi tiết cảm ứng điện từ. Nghĩa là, chi tiết cảm ứng điện từ bên trong vật dụng tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu có độ từ thẩm

cụ thể và/hoặc điện trở suất cụ thể. Tốt hơn là, chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm vật liệu dẫn điện. Ví dụ, chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm vật liệu kim loại. Vật liệu kim loại có thể là, ví dụ, một trong số nhôm, niken, sắt, hoặc hợp kim của chúng, ví dụ thép cacbon hoặc thép không gỉ ferit. Nhôm có điện trở suất khoảng $2,65 \times 10^{-8}$ ôm mét, được đo lường ở nhiệt độ phòng (20°C), và độ từ thẩm khoảng $1,256 \times 10^{-6}$ Henry trên mét. Tương tự như vậy, thép không gỉ ferit có điện trở suất khoảng $6,9 \times 10^{-7}$ ôm mét, được đo lường ở nhiệt độ phòng (20°C), và độ từ thẩm trong phạm vi $1,26 \times 10^{-3}$ Henry trên mét đến $2,26 \times 10^{-3}$ Henry trên mét.

Nói chung, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang để bắt đầu hoạt động làm nóng, việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang sau khi hoạt động làm nóng để kích hoạt hoạt động làm nóng cần được bắt đầu lại, hoặc việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang trong khi hoạt động làm nóng để dừng hoạt động làm nóng. Trong trường hợp thứ nhất và thứ hai, thiết bị tạo sol khí không ở trong hoạt động làm nóng, mà ở trong chế độ phát hiện vật dụng cụ thể, cụ thể trong chế độ phát hiện đặt vật dụng hoặc trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, tương ứng. Trong trường hợp thứ ba, thiết bị tạo sol khí ở trong hoạt động làm nóng, nghĩa là, trong chế độ làm nóng. Tuy nhiên, trong chế độ làm nóng, hệ mạch điều khiển có thể phát hiện được việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang bằng cách phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ không có trong khoang khi vật dụng được trích xuất từ khoang.

Trong trường hợp thứ nhất và thứ hai, nghĩa là, khi thiết bị ở trong chế độ phát hiện vật dụng, cụ thể trong chế độ phát hiện đặt vật dụng và trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, các nguồn xung được tạo ra bởi hệ mạch điều khiển nhằm cụ thể để phát hiện việc đặt hoặc việc trích xuất vật dụng tạo sol khí vào trong hoặc từ khoang. Vì thế, các nguồn xung được tạo ra cho phát hiện vật dụng trong chế độ phát hiện vật dụng, cụ thể trong chế độ phát hiện đặt vật dụng và trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, có thể cũng được biểu thị là các nguồn xung đầu dò. Do đó, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để tạo ra các nguồn xung đầu dò.

Trong trường hợp thứ ba, nghĩa là, khi thiết bị ở chế độ làm nóng, các nguồn xung được tạo ra bởi hệ mạch điều khiển có thể nhắm đến làm nóng nền tạo sol khí bằng các làm nóng xung. Vì thế, các nguồn xung được tạo ra trong khi hoạt động làm nóng, cụ

thể trong chế độ làm nóng, có thể được biểu thị là các nguồn xung đầu dò. Ngoài ra, trong khi hoạt động làm nóng, nghĩa là, trong chế độ làm nóng, các nguồn xung có thể cũng được sử dụng để giám sát thiết bị cho việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang để dừng hoạt động làm nóng. Nghĩa là, các nguồn xung trong chế độ làm nóng có thể cũng được sử dụng để phát hiện việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang bằng cách phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ không có trong khoang khi vật dụng được trích xuất từ khoang.

Nói chung, nguồn xung trong chế độ phát hiện đặt vật dụng và chế độ phát hiện trích xuất vật dụng có thể là giống nhau. Cũng có khả năng rằng nguồn xung trong chế độ phát hiện đặt vật dụng và chế độ phát hiện trích xuất vật dụng có thể khác với nhau bởi ít nhất một thuộc tính, như là biên độ của nguồn xung, thời lượng xung và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp. Tương tự như vậy, nguồn xung trong chế độ phát hiện đặt/trích xuất vật dụng và trong chế độ làm nóng có thể là giống nhau. Cũng có khả năng rằng nguồn xung trong chế độ phát hiện đặt vào/trích xuất và trong chế độ làm nóng, nghĩa là, các nguồn xung đầu dò và các nguồn xung làm nóng có thể khác với nhau bởi ít nhất một thuộc tính, như là biên độ của nguồn xung, thời lượng xung và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp. Cụ thể, biên độ của các nguồn xung làm nóng có thể lớn hơn biên độ của các nguồn xung đầu dò. Ngoài ra, các nguồn xung đầu dò có thể có dạng xung cố định, cụ thể tính chu kỳ cố định. Ngược lại, các nguồn xung làm nóng có thể có dạng xung không cố định, cụ thể dạng xung biến đổi, ví dụ trong trường hợp điều chế độ rộng xung của công suất làm nóng.

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để vô hiệu hóa hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang trong khi hoạt động làm nóng. Tương tự như vậy, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để vô hiệu hóa hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng sau hoạt động làm nóng trước đó, và đến khi sau khi phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang. Một cách thuận lợi, điều này ngăn người dùng thiết bị khỏi việc bắt đầu hoạt động làm nóng mới với vật dụng tạo sol khí đã dùng hết. Nghĩa là, người dùng được ngăn khỏi việc sử dụng lại vật dụng tạo sol khí mà đã được sử dụng hết trong trải nghiệm người dùng trước. Mặt khác, việc làm nóng lại vật dụng tạo sol khí được sử dụng có thể gây ra trải nghiệm người dùng không thỏa mãn vì vật dụng tạo sol khí có thể không thể tạo sol khí tại mức độ phù hợp với vật dụng tạo sol khí chưa được sử dụng. Như một hệ quả, thuận

tiện người dùng của thiết bị được cải thiện khi làm nóng lại được sử dụng vật dụng tạo sol khí có thể theo cách khác gây ra trải nghiệm người dùng không thỏa mãn. Hơn nữa, an toàn có thể được cải thiện vì việc làm nóng lại vật dụng tạo sol khí đã sử dụng có thể gây ra hư hỏng cho bố trí làm nóng.

Một khi việc trích xuất của vật dụng đã được phát hiện, sự vô hiệu hóa hoạt động làm nóng nên được ngừng lại. Do đó, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để kích hoạt sự khởi động của hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang trong khi hoạt động làm nóng, và sau khi vô hiệu hóa hoạt động làm nóng. Tương tự như vậy, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để kích hoạt khởi động hoạt động làm nóng thiết bị làm nóng cảm ứng sau khi hoạt động làm nóng trước đó, và để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang.

Nói chung, hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được khởi động thủ công, nghĩa là, bởi đầu vào người dùng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, sự khởi động hoạt động làm nóng có thể là dựa theo sự biến, nghĩa là, có thể xảy ra để phản hồi lại phát hiện sự kiện cụ thể. Tốt hơn là, hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu hoạt động làm nóng thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện đặt vật dụng vào trong khoang. Một cách thuận lợi, điều này nâng cao thuận tiện của người dùng như hoạt động làm nóng tự động bắt đầu khi đặt vật dụng vào trong khoang mà không cần bất kỳ đầu vào người dùng thêm. Cụ thể, trải nghiệm người dùng bắt đầu ngay lập tức như được biết từ điều thuốc lá thông thường.

Hệ mạch điều khiển có thể còn bao gồm cảm biến chuyển động để phát hiện các di chuyển của thiết bị tạo sol khí. Một cách thuận lợi, cảm biến chuyển động có thể kích hoạt để giám sát thiết bị cho các di chuyển và do đó, ví dụ, để phát hiện người dùng thao tác thiết bị. Nghĩa là, nếu cảm biến chuyển động phát hiện các di chuyển của thiết bị tạo sol khí, điều này nghĩa là người dùng đang cầm thiết bị và vì thế có thể sắp trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang hoặc sắp đặt vật dụng vào trong khoang và do đó bắt đầu trải nghiệm người dùng mới. Ví dụ, cảm biến chuyển động có thể phát hiện các di chuyển của thiết bị tạo sol khí khi thiết bị tạo sol khí đã được trích xuất từ bộ sạc điện. Nếu không có di chuyển được phát hiện điều này thông thường nghĩa là thiết bị tạo sol khí ở trong pha nghỉ. Trường hợp này có thể xảy ra, khi thiết bị tạo sol khí được đặt trong bộ sạc công suất hoặc đang nằm nghỉ trên bàn.

Như ví dụ, cảm biến chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số gia tốc kế để đo lường các gia tốc hoặc con quay hồi chuyển để đo lường hướng góc hoặc vận tốc góc của thiết bị. Nghĩa là, cảm biến chuyển động có thể được tạo cấu hình để phát hiện ít nhất một trong số gia tốc, hướng góc và hoặc vận tốc góc của thiết bị tạo sol khí, cụ thể là do người dùng xử lý thiết bị.

Để tránh sự tạo ra xung không cần thiết trong các pha nghỉ, nghĩa là, trong các giai đoạn trong đó thiết bị tạo sol khí không được sử dụng, hệ mạch điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung đầu dò để phản hồi lại việc phát hiện các di chuyển của thiết bị tạo sol khí. Cụ thể, mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để bắt đầu tạo ra các nguồn xung chỉ để phản hồi lại phát hiện các di chuyển của thiết bị tạo sol khí. Vì thế, việc phát hiện của các di chuyển thiết bị được sử dụng để khởi phát chế độ phát hiện vật dụng khi người dùng sắp sử dụng thiết bị. Một cách thuận lợi, điều này cho phép tiết kiệm điện năng và do đó tăng thời gian vận hành tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Tốt hơn là, hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng chuyển động được xác định trước. Ngưỡng chuyển động được xác định trước có thể được định nghĩa bởi giá trị gia tốc, hoặc giá trị góc hoặc giá trị vận tốc góc. Ngưỡng gia tốc được xác định trước có thể ở trong phạm vi giữa 0,5 g and 1,5 g, cụ thể giữa 0,7 g and 1,3 g, trong đó g biểu thị gia tốc tiêu chuẩn do trọng lực mà được định nghĩa bởi tiêu chuẩn là $9,80665 \text{ m/s}^2$ [mét trên giây vuông].

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để dùng tạo các nguồn xung cụ thể các nguồn xung đầu dò, sau thời gian được xác định trước sau khi phát hiện di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng chuyển động được xác định trước. Hệ mạch điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để dùng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện các di chuyển của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước cho thời gian nghỉ được xác định trước, hoặc để phản hồi lại phát hiện không có di chuyển cho thời gian nghỉ được xác định trước. Một cách thuận lợi, quy trình này cũng giúp giảm tiêu thụ năng lượng và, do đó, để tăng thời gian vận hành tổng thể của thiết bị.

Để còn giảm tiêu thụ năng lượng, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mỗi đơn vị thời gian, ví dụ,

bởi hệ số hai hoặc ba, để phản hồi lại phát hiện cho thời gian nghỉ được xác định trước các di chuyển của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước không có di chuyển. Thời gian nghỉ có thể ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 40 giây.

Theo cấu hình khác, hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mỗi đơn vị thời gian, ví dụ, bởi hệ số hai hoặc ba, để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước không có di chuyển, và sau đó để dừng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi thời gian nghỉ thứ nhất không có di chuyển. Một cách thuận lợi, cấu hình này thậm chí còn giảm tiêu thụ năng lượng và, do đó, tăng thời gian vận hành tổng thể của thiết bị hơn nữa. Thời gian nghỉ thứ nhất có thể ở trong phạm vi giữa 5 giây và 60 giây, cụ thể giữa 10 giây và 30 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 25 giây. Tương tự như vậy, thời gian nghỉ thứ hai có thể ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 30 giây.

Theo cách khác hoặc ngoài việc kích hoạt chế độ phát hiện vật dụng bằng cách giám sát thiết bị cho các di chuyển, chế độ phát hiện vật dụng có thể cũng được khởi phát bởi sự kiện khác. Ví dụ, chế độ phát hiện vật dụng có thể được khởi phát bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện được sử dụng để sạc lại bộ nguồn DC của thiết bị. Cho mục đích này, mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để phát hiện việc trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện. Hơn nữa, mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện. Quy trình này có thể chứng tỏ thuận lợi liên quan đến bắt đầu tự động của việc phát hiện đặt vật dụng. Cụ thể, quy trình này nâng cao thuận tiện của người dùng vì không cần người dùng bắt đầu chủ động chế độ phát hiện vật dụng khi đang sạc lại thiết bị tạo sol khí.

Tương tự như vậy, mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để phát hiện đặt thiết bị tạo sol khí vào trong bộ sạc điện. Dựa trên điều này, mạch điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để dừng tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để phản hồi lại phát hiện đặt thiết bị tạo sol khí vào trong bộ sạc điện. Lần nữa, quy trình này cho phép tránh tiêu thụ năng lượng không cần thiết cũng như là để nâng cao sự thuận tiện của người dùng vì không cần người dùng phải dừng chủ động chế độ phát hiện vật dụng trước khi sạc lại bộ nguồn DC.

Mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để dừng hoạt động làm nóng của thiết bị tùy theo các điều kiện khác nhau. Cụ thể, mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để dừng hoạt động làm nóng của thiết bị để phản hồi lại ít nhất một trong số lần phát hiện số lần hút được xác định trước, phát hiện rằng thời gian làm nóng được xác định trước đã trôi qua, hoặc nhận đầu vào người dùng.

Một cách thuận lợi, bất kỳ trong số các điều kiện này có thể khởi tạo về sau phát hiện trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang. Do đó, mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phát hiện trích xuất vật dụng để phản hồi lại phát hiện dừng của hoạt động làm nóng của thiết bị. Như được mô tả trên, quy trình này cũng nâng cao thuận tiện của người dùng vì không cần người dùng phải bắt đầu chủ động chế độ phát hiện vật dụng khi kết thúc trải nghiệm người dùng.

Cũng khả thi rằng hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang. Một cách thuận lợi, cấu hình này có thể được sử dụng để hủy bỏ hoạt động làm nóng, ví dụ, nếu vật dụng tạo sol khí đã được trích xuất sớm, ví dụ, trước khi kết thúc thời gian làm nóng được xác định trước hoặc trước khi kết thúc số lần hút hoặc trước khi người dùng nhập vào. Ở mức độ này, việc phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang có thể được coi là điều kiện thêm khởi phát việc dừng hoạt động làm nóng. Tương tự như vậy, cũng có khả năng rằng hoạt động làm nóng được dừng chỉ để phản hồi lại phát hiện trích xuất của vật dụng từ khoang.

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để xác minh việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang bằng cách tạo ra ít nhất một nguồn xung xác minh giai đoạn được xác định trước của thời gian sau khi phát hiện thứ nhất

sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng và bằng cách phát hiện lại sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng, hệ mạch điều khiển có thể bao gồm công tắc được tạo cấu hình và được bố trí để điều khiển nguồn điện từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Đối với điều này, công tắc có thể bị đóng và bị mở không liên tục như là để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng để phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang để bắt đầu hoạt động làm nóng, việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang sau khi hoạt động làm nóng để kích hoạt hoạt động làm nóng cần được bắt đầu lại, hoặc việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang trong khi hoạt động làm nóng để dừng hoạt động làm nóng.

Như được mô tả trước, hai kịch bản trước tiên đề cập đến việc phát hiện đặt vật dụng vào trong khoang và việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang trong chế độ phát hiện vật dụng hoặc hoạt động phát hiện vật dụng của thiết bị tạo sol khí, cụ thể cho chế độ phát hiện đặt vật dụng và chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, tương tự. Ngược lại, kịch bản thứ ba đề cập đến việc phát hiện trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang trong khi hoạt động làm nóng hoặc chế độ làm nóng của thiết bị. Ở mức độ này, công tắc có thể cũng được sử dụng để cấp nguồn không liên tục thiết bị làm nóng cảm ứng trong chế độ làm nóng của thiết bị để tạo ra các nguồn xung để làm nóng xung của nền tạo sol khí. Do đó, chế độ này có thể được biểu thị là chế độ làm nóng xung. Trong chế độ này, các nguồn xung có thể cũng được sử dụng để giám sát thiết bị cho việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang để dừng hoạt động làm nóng.

Cũng khả thi rằng trong khi hoạt động làm nóng thiết bị tạo sol khí công tắc có thể được đóng vĩnh viễn để tác dụng liên tục điện áp DC từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Do đó, chế độ này có thể được biểu thị là chế độ làm nóng xung liên tục. Trong chế độ làm nóng liên tục, hệ mạch điều khiển có thể cũng phát hiện được việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang bằng cách phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ không có trong khoang khi vật dụng được trích xuất từ khoang giống như trong chế độ xung.

Sự thay đổi của thuộc tính có thể được quan sát bằng cách đo lường sự thay đổi về thông số của thiết bị làm nóng cảm ứng. Thông số có thể được đo lường trực tiếp hoặc gián tiếp. Chi tiết cảm ứng điện từ, và do đó vật dụng có mặt trong hoặc không có

trong khoang có thể được xác định bằng cách đo lường thông số và quan sát rằng thông số có giá trị khác khi có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ được so sánh với giá trị khi không có chi tiết cảm ứng điện từ. Tốt hơn là, thông số có thể là dòng điện. Do đó, hệ mạch điều khiển có thể bao gồm thiết bị đo lường để đo lường dòng điện chỉ định ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng. Cụ thể, thông số có thể là dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Do đó, hệ mạch điều khiển có thể bao gồm thiết bị đo lường được bố trí và được tạo cấu hình để đo lường dòng DC được cấp từ bộ nguồn DC đến thiết bị làm nóng cảm ứng. Vì mục đích này, thiết bị đo lường có thể bao gồm thiết bị đo lường dòng điện DC được bố trí kết nối nối tiếp giữa bộ nguồn DC và thiết bị làm nóng cảm ứng. Ví dụ, thiết bị đo lường có thể bao gồm điện trở và bộ khuếch đại sun. Do đó, khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong khoang của thiết bị tạo sol khí, chi tiết cảm ứng điện từ có mặt trong khoang tăng điện trở tương đương do sự gia tăng của tải điện trở. Điều này đến lượt gây ra sự suy giảm của dòng điện DC cấp cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Sự suy giảm dòng điện DC được phát hiện bởi thiết bị đo lường dòng điện của hệ mạch điều khiển mà có thể khởi động sau đó hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền. Tương tự như vậy, khi vật dụng tạo sol khí được trích xuất từ khoang của thiết bị tạo sol khí, chi tiết cảm ứng điện từ không có trong khoang giảm điện trở tương đương do sự suy giảm của tải điện trở. Điều này đến lượt gây ra sự gia tăng của dòng điện DC cấp cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Sự gia tăng của dòng điện DC được phát hiện bởi thiết bị đo lường dòng điện của hệ mạch điều khiển mà có thể kích hoạt sau đó hoạt động làm nóng tiếp theo.

Nói chung, thời lượng xung và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò, được sử dụng cho sự phát hiện vật dụng, cụ thể để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang, nên được chọn như là để cân bằng tác động của việc tiêu hao năng lượng và hiệu suất trải nghiệm người dùng. Thời lượng xung đầu dò nên được giữ ngắn nhất có thể, nhưng vẫn đủ dài để cung cấp sự đo lường tin cậy của các xung dòng điện. Tương tự như vậy, khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp càng cao, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mức tiêu hao năng lượng càng thấp. Tuy nhiên, khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò, không nên quá dài, theo cách khác, người dùng có thể phải đợi quá lâu để trải nghiệm người dùng bắt đầu.

Tính đến những cân nhắc này, các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, có thể có thời lượng xung trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thời lượng xung” biểu thị khoảng thời gian trong khi đó bộ trí làm nóng được cấp nguồn, cụ thể trong khi đó công tắc được đề cập ở trên được đóng.

Khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò, có thể ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Tổng thời lượng thời gian và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp có thể được biểu thị là thời gian hồi vòng, nghĩa là, sự khác biệt trong thời gian giữa bắt đầu của xung và bắt đầu của xung sau. Thời gian hồi vòng có thể có thể ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2,5 giây, cụ thể giữa 51 mili giây và 2,5 giây, cụ thể hơn giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Tốt hơn là, đối với việc phát hiện vật dụng các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, được tạo ra cho giai đoạn thời gian được xác định trước. Nghĩa là, chế độ phát hiện có thể kéo dài giai đoạn thời gian được xác định trước có hạn. Trong trường hợp không có việc đặt hoặc việc trích xuất vật dụng đã được phát hiện bên trong giai đoạn thời gian được xác định trước, chế độ phát hiện có thể được dừng, nghĩa là, sự tạo ra các nguồn xung có thể được tắt để an toàn nguồn điện, như được mô tả trên. Tương tự như vậy, trong trường hợp việc đặt hoặc việc trích xuất vật dụng bên trong giai đoạn thời gian được xác định trước, chế độ phát hiện có thể được dừng, cụ thể ngay lập tức, để phản hồi lại phát hiện đặt hoặc trích xuất vật dụng.

Như còn được mô tả ở trên, trong khi hoạt động làm nóng, các nguồn xung có thể được tạo ra cho số lần hút được xác định trước hoặc thời gian làm nóng được xác định trước hoặc đến khi nhận đầu vào từ công tắc, cụ thể đầu vào của người dùng. Cụ thể, chế độ làm nóng có thể bao gồm điều chế độ rộng xung của các nguồn xung làm nóng để điều khiển nhiệt độ làm nóng.

Nói chung, chế độ phát hiện (hoạt động phát hiện) và chế độ làm nóng (hoạt động làm nóng) có thể khác với nhau bởi ít nhất một đặc trưng của các nguồn xung, cụ thể bởi ít nhất một trong số giai đoạn thời gian hoặc dạng xung. Ví dụ, chế độ phát hiện có

thể bao gồm dạng xung cố định của các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò. Ngược lại, chế độ làm nóng có thể bao gồm dạng xung không cố định, cụ thể dạng xung biến đổi của các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung làm nóng, ví dụ trong trường hợp điều chế độ rộng xung của công suất làm nóng.

Thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều tần số cao. Như được đề cập đến ở đây, từ trường xoay chiều tần số cao có thể ở trong phạm vi giữa 500 kHz (kilo-Héc) đến 30 MHz (Mega-Héc), cụ thể giữa 5 MHz (Mega-Héc) đến 15 MHz (Mega-Héc), tốt hơn là giữa 5 MHz (Mega-Héc) và 10 MHz (Mega-Héc).

Để tạo ra từ trường xoay chiều, thiết bị làm nóng cảm ứng có thể bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC được kết nối với bộ nguồn DC. Bộ chuyển đổi DC/AC có thể bao gồm mạng LC. Ví dụ, bộ chuyển đổi DC/AC có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất Class-C hoặc bộ khuếch đại công suất Class-D hoặc bộ khuếch đại công suất Class-E. Cụ thể, bộ chuyển đổi DC/AC có thể bao gồm chuyển mạch tranzito và mạch trình điều khiển chuyển mạch tranzito và mạng LC. Mạng LC có thể bao gồm kết nối nối tiếp của tụ điện và cuộn cảm, và trong đó cuộn cảm được tạo cấu hình và được bố trí để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang, cụ thể để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ và để phát hiện vật dụng. Mạng LC có thể còn bao gồm tụ điện song song với chuyển mạch tranzito. Ngoài ra, bộ chuyển đổi DC/AC có thể bao gồm cuộn cảm kháng để cấp điện áp nguồn DC +V_{DC} từ nguồn điện DC.

Cuộn cảm được sử dụng để tạo từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ và để phát hiện vật dụng có thể bao gồm ít nhất một cuộn dây cảm ứng, cụ thể cuộn dây cảm ứng đơn hoặc nhiều cuộn dây cảm ứng. Số cuộn dây cảm ứng có thể phụ thuộc vào kích thước và/hoặc số lượng chi tiết cảm ứng điện từ. Cuộn dây hoặc các cuộn dây cảm ứng có thể có hình dạng so khớp với hình dạng của một hoặc nhiều chi tiết cảm ứng điện từ trong vật dụng tạo sol khí. Tương tự như vậy, cuộn dây hoặc các cuộn dây cảm ứng có thể có hình dạng để phù hợp với hình dạng của vỏ của thiết bị tạo sol khí.

Ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể là cuộn dây xoắn ốc hoặc cuộn dây phẳng, cụ thể cuộn dây hình đĩa hoặc cuộn dây phẳng cong. Việc sử dụng cuộn dây xoắn phẳng cho phép thiết kế thiết bị nhỏ gọn mà cứng cáp và không tốn kém để sản xuất. Việc sử dụng cuộn dây cảm ứng xoắn ốc một cách thuận lợi cho phép tạo trường điện từ xoay

chiều đồng nhất. Như được sử dụng ở đây, “cuộn dây xoắn phẳng” nghĩa là cuộn dây mà thường là cuộn dây phẳng, trong đó trục vòng dây của cuộn dây trục giao với bề mặt mà trong đó cuộn dây nằm trên. Cảm ứng xoắn phẳng có thể có hình dạng mong muốn bất kỳ bên trong mặt phẳng của cuộn dây. Ví dụ, cuộn dây xoắn phẳng có thể có hình dạng tròn hoặc có thể có hình dạng thuôn hoặc hình chữ nhật thông thường. Tuy nhiên, thuật ngữ “cuộn dây xoắn phẳng” như được sử dụng ở đây bao phủ cả hai, các cuộn dây phẳng cũng như là các cuộn dây xoắn phẳng mà được định hình để phù hợp với bề mặt cong. Ví dụ, cuộn dây cảm ứng có thể là cuộn dây phẳng “cong” được bố trí tại chu vi của giá đỡ cuộn dây tốt hơn là hình trụ, ví dụ lõi ferit. Hơn nữa, cuộn dây xoắn phẳng có thể bao gồm ví dụ hai lớp của cuộn dây xoắn phẳng bốn vòng hoặc lớp đơn của cuộn dây xoắn phẳng bốn vòng.

Ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể được giữ bên trong một trong số vỏ của bố trí làm nóng, hoặc thân chính hoặc vỏ của thiết bị tạo sol khí mà bao gồm bố trí làm nóng. Ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể được quấn xung quanh giá đỡ cuộn dây tốt hơn là hình trụ, ví dụ lõi ferit.

Thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều liên tục sau khi khởi động hệ thống hoặc không liên tục, như là trên cơ sở hút từng hơi.

Mạch điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để điều khiển vận hành tổng thể của thiết bị tạo sol khí. Hệ mạch điều khiển và ít nhất các phần của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể là phần không thể thiếu của hệ mạch tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Hệ mạch điều khiển có thể bao gồm vi xử lý, ví dụ vi xử lý có thể lập trình được, vi điều khiển, hoặc chip tích hợp chuyên dụng (application specific integrated chip, ASIC) hoặc hệ mạch điện tử khác có khả năng cung cấp sự điều khiển. Hệ mạch điều khiển có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ khuếch đại trở kháng chuyển đổi chuyển đổi dòng điện sang điện áp, bộ khuếch đại tín hiệu đảo, bộ chuyển đổi một đầu sang nhiều đầu khác nhau, bộ chuyển đổi tương tự-số và vi điều khiển.

Vi xử lý có thể được tạo cấu hình để ít nhất một trong số: để điều khiển công tắc được sử dụng để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng, để đọc thiết bị đo lường để đo lường dòng điện được cấp cho bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng, và để điều khiển mạch trình điều khiển chuyển mạch tranzito của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Hệ mạch điều khiển có thể là hoặc có thể là hình mẫu của bộ điều khiển tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Bộ điều khiển và ít nhất một phần của nguồn cảm ứng, cụ thể nguồn cảm ứng khác với cuộn cảm, có thể được bố trí tại bảng mạch in thông thường. Điều này chứng tỏ thuận lợi cụ thể liên quan đến thiết kế nhỏ gọn của bố trí làm nóng.

Tốt hơn là, bộ nguồn DC bao gồm ít nhất một pin, như là pin lithi sắt phosphat. Theo cách khác, bộ nguồn có thể bao gồm dạng khác của thiết bị lưu trữ điện tích như tụ điện. Bộ nguồn có thể yêu cầu sạc lại, nghĩa là, bộ nguồn có thể sạc lại được. Bộ nguồn điện có thể có dung lượng mà cho phép lưu trữ đủ năng lượng cho một hoặc nhiều trải nghiệm của người sử dụng. Ví dụ, bộ nguồn có thể có đủ dung lượng để cho phép sự tạo ra sol khí liên tục trong giai đoạn khoảng sáu phút hoặc trong giai đoạn là bội số của sáu phút. Trong ví dụ khác, bộ nguồn có thể có đủ dung lượng để cho phép số lần hút được xác định trước hoặc các khởi động rời rạc của nguồn cảm ứng. Bộ nguồn có thể là bộ nguồn tổng thể của thiết bị tạo sol khí theo sáng chế.

Khoang nhận có thể bao gồm lỗ mở đặt vào thông qua đó vật dụng tạo sol khí có thể được đặt vào trong khoang nhận. Như được sử dụng ở đây, hướng trong đó vật dụng tạo sol khí được đặt vào được biểu thị là hướng đặt vào. Tốt hơn là, hướng đặt vào tương ứng với mở rộng của trục chiều dài, cụ thể trục trung tâm của khoang nhận.

Khi đặt vào trong khoang nhận, ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí có thể vẫn mở rộng ra phía ngoài thông qua lỗ mở đặt vào. Phần mở rộng ra phía ngoài tốt hơn là được cung cấp để tương tác với người dùng, cụ thể, để được đưa vào miệng của người dùng. Vì thế, trong khi sử dụng thiết bị, lỗ mở đặt vào có thể là gần với miệng. Do đó, như được sử dụng ở đây, các vùng gần với lỗ mở đặt vào hoặc gần với miệng của người dùng khi sử dụng thiết bị, tương ứng, được biểu thị với tiền tố “gần”. Các vùng trong đó được bố trí xa hơn được biểu thị với tiền tố “xa”.

Liên quan đến quy ước này, khoang nhận có thể được bố trí hoặc được đặt trong phần gần của thiết bị tạo sol khí. Lỗ mở đặt vào có thể được bố trí hoặc được đặt tại đầu gần của thiết bị tạo sol khí, cụ thể tại đầu gần của khoang nhận.

Tương tự như vậy, khoang nhận có thể được hình thành như là khoang, cụ thể là khoang kéo dài, mà bao gồm phần đầu xa và phần đầu gần. Nếu hiện có, lỗ mở đặt vào có thể được bố trí tại đầu gần của khoang nhận. Tại đầu xa, khoang nhận có thể bao gồm đáy đối diện với lỗ mở đặt vào.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm đường dẫn không khí mở rộng từ ít nhất một đầu nạp không khí vào trong khoang nhận. Nghĩa là, thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm ít nhất một đầu nạp không khí nối thông chất lỏng với khoang nhận. Khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong khoang, đường truyền không khí có thể còn mở rộng thông qua nền tạo sol khí bên trong vật dụng và phân đặt vào miệng của vật dụng vào trong miệng của người dùng. Tốt hơn là, đầu nạp không khí được thực hiện tại lỗ mở đặt vào của khoang nhận được sử dụng để đặt vật dụng vào trong khoang. Do đó, khi vật dụng được nhận trong khoang, không khí có thể được rút vào trong khoang nhận tại vành lỗ mở đặt vào và còn thông qua đường dẫn luồng không khí được hình thành giữa chu vi ngoài của vật dụng tạo sol khí và ít nhất một hoặc nhiều phần của bề mặt trong của khoang nhận.

Nói chung, khoang nhận có thể có hình dạng thích hợp bất kỳ. Cụ thể, hình dạng của khoang nhận có thể tương ứng với hình dạng của vật dụng tạo sol khí cần được nhận ở đó. Tốt hơn là, khoang nhận có thể có hình dạng về cơ bản hình trụ hoặc có hình dạng thon dần, ví dụ, hình dạng về cơ bản hình nón hoặc hình dạng về cơ bản thắt thưng.

Tương tự như vậy, khoang nhận có thể có tiết diện thích hợp bất kỳ như được nhìn thấy trong mặt phẳng vuông góc với trục chiều dài của khoang nhận hoặc vuông góc với hướng đặt vào của vật dụng. Cụ thể, tiết diện của khoang nhận có thể tương ứng với hình dạng của vật dụng tạo sol khí cần được nhận ở đó. tốt hơn là, khoang nhận có tiết diện tròn về cơ bản. Ngoài ra, khoang nhận có thể có tiết diện về cơ bản hình elip hoặc tiết diện về cơ bản hình ovan hoặc tiết diện về cơ bản hình vuông hoặc tiết diện về cơ bản hình chữ nhật hoặc tiết diện về cơ bản hình tam giác hoặc tiết diện về cơ bản hình đa giác. Như được sử dụng ở đây, các hình dạng được mô tả trên và các tiết diện tốt hơn là đề cập đến hình dạng hoặc tiết diện của khoang nhận mà không xét đến bất kỳ phần nhô ra tại bề mặt trong của khoang nhận.

Cuộn cảm có thể được bố trí như là để bao quanh ít nhất một phần của khoang nhận hoặc ít nhất một phần của bề mặt trong của khoang nhận, tương ứng. Cuộn cảm có thể là, ví dụ cuộn dây xoắn ốc, được bố trí ở trong thành bên của khoang nhận. Cụ thể, cuộn cảm có thể được tích hợp trong thành định nghĩa khoang nhận. Ví dụ, cuộn cảm có thể được tích hợp trong thành bên của khoang nhận, cụ thể như là để bao quanh ít nhất một phần ở trong của khoang nhận.

Khoang nhận có thể bao gồm nhiều phần nhô ra mở rộng ở trong của khoang nhận. Tốt hơn là, các phần nhô ra được đặt cách xa nhau sao cho đường dẫn luồng không khí được hình thành ở giữa các phần nhô ra lân cận, nghĩa là, bởi các khe hở (không gian trống) giữa các phần nhô ra lân cận. Ngoài ra, nhiều phần nhô ra có thể được tạo cấu hình để tiếp xúc ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí để giữ vật dụng tạo sol khí trong khoang nhận. Nhiều phần nhô ra có thể bao gồm hoặc có thể được hình thành là gân. Tốt hơn là, một hoặc nhiều gân mở rộng dọc theo trục chiều dài, cụ thể trục trung tâm, cụ thể trục trung tâm của khoang nhận. Tốt hơn là, trục chiều dài của khoang nhận tương ứng với hướng đặt vào dọc theo vật dụng tạo sol khí là có thể đặt được vào trong khoang nhận.

Thiết bị tạo sol khí có thể còn bao gồm các cách thức chỉ định quang hoặc xúc giác để chỉ định sự phát hiện của ít nhất một trong số việc trích xuất vật dụng từ khoang, việc đặt vật dụng vào trong khoang, sự vô hiệu hóa hoặc sự kích hoạt hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng. Một cách thuận lợi, các cách thức chỉ định như vậy có thể nâng cao việc dễ dàng sử dụng và thuận tiện của người dùng.

Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và như được mô tả ở đây. Hệ thống còn bao gồm vật dụng tạo sol khí, trong đó ít nhất một phần của vật dụng là có thể nhận được theo cách có thể tháo rời hoặc được nhận theo cách có thể tháo rời trong khoang nhận của thiết bị. Vật dụng bao gồm ít nhất một nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền khi vật dụng được nhận trong khoang.

Vật dụng tạo sol khí có thể là tiêu thụ được, cụ thể nhằm để sử dụng một lần. Vật dụng tạo sol khí có thể là vật dụng thuốc lá. Cụ thể, vật dụng có thể là vật dụng dạng thanh, tốt hơn là vật dụng dạng thanh hình trụ, mà có thể giống với điếu thuốc lá thông thường.

Vật dụng có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử sau: phần tử hỗ trợ thứ nhất, phần tử nền, phần tử hỗ trợ thứ hai, phần tử làm nguội, và phần tử lọc. Tốt hơn là, vật dụng tạo sol khí bao gồm ít nhất phần tử hỗ trợ thứ nhất, phần tử hỗ trợ thứ hai và phần tử nền được đặt giữa phần tử hỗ trợ thứ nhất và phần tử hỗ trợ thứ hai.

Tất cả các phần tử nói trên có thể được bố trí tuần tự dọc theo trục chiều dài của vật dụng theo thứ tự được mô tả trên, trong đó phần tử hỗ trợ thứ nhất tốt hơn là được bố trí tại đầu xa của vật dụng và phần tử lọc tốt hơn là được bố trí tại đầu gần của vật

dụng. Từng phần tử nói trên có thể là hình trụ về cơ bản. Cụ thể, tất cả các phần tử có thể có cùng hình dạng tiết diện ngoài. Ngoài ra, các phần tử có thể được bao quanh bởi vỏ bọc ngoài như là để giữ các phần tử với nhau và để duy trì hình dạng tiết diện mong muốn của vật dụng dạng thanh. Tốt hơn là, vỏ bọc được làm bằng giấy.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nền tạo sol khí” đề cập đến nền có khả năng giải phóng các hợp chất bay hơi mà có thể tạo ra sol khí khi được làm nóng. Nền tạo sol khí có thể là nền tạo sol khí dạng rắn hoặc nền tạo sol khí dạng lỏng hoặc nền tạo sol khí dạng gel. Nền tạo sol khí có thể bao gồm nguyên liệu chứa thuốc lá chứa các hợp chất có mùi hương thuốc lá bay hơi, mà được giải phóng từ nền khi làm nóng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu không phải thuốc lá. Nền tạo sol khí có thể còn bao gồm chất hình thành sol khí. Các ví dụ về các chất tạo sol khí thích hợp là glycerin và propylen glycol. Nền tạo sol khí cũng có thể bao gồm các phụ gia và các thành phần khác, như là nicotin hoặc các chất tạo hương. Cụ thể, nền tạo sol khí dạng lỏng có thể bao gồm nước, dung môi, etanol, chiết suất thực vật và hương liệu tự nhiên hoặc nhân tạo. Nền tạo sol khí cũng có thể là vật liệu dạng hồ bột, túi vật liệu xộp bao gồm nền tạo sol khí, hoặc, ví dụ, thuốc lá rời được trộn với chất tạo gel hoặc chất dính, mà có thể chứa chất hình thành sol khí thông thường như là glycerin, và sau đó được nén hoặc được ép vào trong nút.

Phần tử nền tốt hơn là bao gồm ít nhất một nền tạo sol khí cần được làm nóng. Phần tử nền có thể còn bao gồm chi tiết cảm ứng điện từ mà tiếp xúc nhiệt với hoặc gần nhiệt với nền tạo sol khí. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “chi tiết cảm ứng điện từ” đề cập đến phần tử bao gồm vật liệu mà có khả năng được làm nóng cảm ứng bên trong điện từ trường xoay chiều. Điều này có thể là kết quả của ít nhất một trong số các tổn hao từ trễ hoặc các dòng điện xoáy được cảm ứng trong chi tiết cảm ứng điện từ, phụ thuộc vào các thuộc tính điện và từ của vật liệu cảm ứng điện từ.

Chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm đa dạng các cấu hình hình học. Chi tiết cảm ứng điện từ có thể là một trong số chi tiết cảm ứng điện từ dạng hạt, hoặc sợi chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc lưới chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc bắc chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc chốt chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc thanh chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc lưới chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc dải chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc ống bọc chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc cốc chi tiết cảm ứng điện từ hoặc chi tiết cảm ứng điện từ hình trụ, chi tiết cảm ứng điện từ phẳng. Ví dụ, chi tiết cảm ứng điện từ có thể là dải chi tiết cảm ứng

điện từ được kéo dài có chiều dài trong phạm vi 8 mm (millimet) đến 16 mm (millimet), cụ thể, 10 mm (millimet) đến 14 mm (millimet), tốt hơn là 12 mm (millimet). Độ rộng của dải chi tiết cảm ứng điện từ có thể là, ví dụ, trong phạm vi 2 mm (millimet) đến 6 mm (millimet), cụ thể, 4 mm (millimet) đến 5 mm (millimet). Độ dày của dải chi tiết cảm ứng điện từ tốt hơn là ở trong phạm vi 0,03 mm (milimet) đến 0,15 mm (milimet), tốt hơn nữa là 0,05 mm (milimet) đến 0,09 mm (milimet).

Chi tiết cảm ứng điện từ có thể là chi tiết cảm ứng điện từ nhiều lớp, ví dụ dải chi tiết cảm ứng điện từ nhiều lớp. Cụ thể, chi tiết cảm ứng điện từ nhiều lớp có thể 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 tốt hơn là được tối ưu cho sự tổn hao nhiệt và do đó làm nóng hiệu quả. Ví dụ, vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể là nhôm, hoặc vật liệu chứa sắt như là thép không gỉ. Ngược lại, vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai tốt hơn là được sử dụng làm chất đánh dấu nhiệt độ. Vì vậy, vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai được chọn như là để có nhiệt độ Curie tương ứng với nhiệt độ làm nóng được xác định trước của cụm chi tiết cảm ứng điện từ. Tại nhiệt độ Curie của nó, các đặc tính từ của chi tiết cảm ứng điện từ thứ hai thay đổi từ sắt từ sang thuận từ, kèm theo sự thay đổi tạm thời điện trở của nó. Do đó, bằng cách giám sát sự thay đổi tương ứng của dòng điện được hấp thụ bởi nguồn cảm ứng nó có thể được phát hiện khi vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai đạt tới nhiệt độ Curie của nó và, từ đó, khi nhiệt độ làm nóng được xác định trước đã đạt tới. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai tốt hơn là có nhiệt độ Curie mà ở dưới điểm bắt lửa của nền tạo sol khí, nghĩa là, tốt hơn là thấp hơn 500 độ Celsius. Các vật liệu thích hợp làm vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có thể bao gồm niken và một số hợp kim niken.

Ít nhất một trong số phần tử hỗ trợ thứ nhất và phần tử hỗ trợ thứ hai có thể bao gồm đường dẫn không khí trung tâm. Tốt hơn là, ít nhất một trong số phần tử hỗ trợ thứ nhất và phần tử hỗ trợ thứ hai có thể bao gồm ống xenluloza axetat rỗng. Ngoài ra, phần tử hỗ trợ thứ nhất có thể được sử dụng để bao phủ và bảo vệ đầu trước xa của phần tử nền.

Phần tử làm nguội sol khí là phần tử có diện tích bề mặt lớn và điện trở thấp để rút, ví dụ 15 mmWG đến 20 mmWG. Trong khi sử dụng, sol khí được hình thành bởi các hợp chất bay hơi được giải phóng từ nền tạo sol khí được rút thông qua phần tử làm nguội sol khí trước khi được vận chuyển đến đầu gần của vật dụng tạo sol khí.

Phần tử lọc tốt hơn là đóng vai trò là phần đặt vào miệng, hoặc là một phần của

phần đặt vào miệng cùng với phần tử làm nguội sol khí. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phần đặt vào miệng” đề cập đến một phần của vật dụng thông qua đó sol khí thoát ra khỏi vật dụng tạo sol khí.

Các đặc điểm và ưu điểm khác của hệ thống tạo sol khí và vật dụng tạo sol khí theo sáng chế đã được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và áp dụng tương đương.

Sáng chế còn đề cập đến vật dụng tạo sol khí của hệ thống tạo sol khí theo sáng chế hoặc để sử dụng với thiết bị tạo sol khí theo sáng chế. Vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền. Các đặc điểm và ưu điểm khác của vật dụng tạo sol khí đã được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí và hệ thống tạo sol khí theo sáng chế và áp dụng tương đương.

Sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng. Thiết bị bao gồm bộ nguồn DC và khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí mà bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền. Thiết bị còn bao gồm thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng trong hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang. Cụ thể, thiết bị tạo sol khí có thể là thiết bị tạo sol khí theo sáng chế như được mô tả trước đó. Phương pháp bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, bởi
- bước tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;

- bước đo lường cho mỗi nguồn xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng mà bị ảnh hưởng bởi chi tiết cảm ứng điện từ không có trong khoang để phản hồi lại việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang của thiết bị, và phát hiện có sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với một hoặc nhiều nguồn xung trước đó hay không, do đó chỉ định việc trích xuất vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và

- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng để phản hồi lại việc phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Phương pháp có thể còn bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, bởi
- bước tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;
- bước đo lường cho mỗi nguồn xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng mà bị ảnh hưởng bởi chi tiết cảm ứng điện từ có mặt trong khoang để phản hồi lại việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang của thiết bị, và phát hiện có sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với một hoặc nhiều nguồn xung trước đó hay không, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và
- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng để phản hồi lại việc phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng;
- bước vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng bằng cách khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền.

Nói chung, việc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng và việc vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng có thể xảy ra trước hoặc sau hoặc trước cũng như là sau việc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng. Nghĩa là, phương pháp có thể bao gồm chu kỳ vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng và vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng.

Như được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí theo sáng chế, các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò có thể có thời lượng xung được xác định trước và khoảng thời gian được xác định trước giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò. Thời lượng xung được xác định trước có thể ở trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây. Khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò có thể ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Như còn được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí theo sáng chế, ít nhất một thuộc tính tốt hơn là ít nhất một trong số điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng. Điện trở tương đương có thể được đo lường qua dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng.

Do đó, ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bao gồm:

- đo lường cho mỗi xung điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng bằng cách đo lường dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng, và phát hiện có sự thay đổi của dòng điện DC hay không và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với các xung trước đó, do đó chỉ định việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang hoặc việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang, tương ứng; và

- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, để phản hồi lại phát hiện sự thay đổi trong dòng điện DC và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Tốt hơn là, chế độ phát hiện trích xuất vật dụng có thể được khởi phát bằng việc dừng hoạt động làm nóng trước của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Để ngăn người dùng khỏi việc sử dụng lại vật dụng tạo sol khí đã được sử dụng trong hoạt động làm nóng trước, vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng có thể được vô hiệu hóa trong khi vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng. Tương tự như vậy, việc vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng có thể được kích hoạt để phản hồi lại việc dừng vận hành thiết bị trong sự phát hiện trích xuất vật dụng.

Để giảm tiêu thụ năng lượng và, do đó, để tăng thời gian vận hành tổng thể của thiết bị bổ sung, phương pháp có thể còn bao gồm việc vận hành thiết bị trong chế độ chờ sau khi dừng việc tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, hoặc trước khi bắt đầu việc tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển; và
- bước bắt đầu vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, để phản hồi lại phát hiện các di chuyển

của thiết bị hoặc các di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng gia tốc được xác định trước.

Chế độ chờ có thể được dùng để phản hồi lại phát hiện việc đặt của thiết bị vào trong bộ sạc.

Cũng để tránh tiêu thụ năng lượng không cần thiết, phương pháp có thể còn bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển; và
- bước dùng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, để phản hồi lại việc đo lường không có di chuyển của thiết bị cho thời gian nghỉ được xác định trước.

Đối với cùng lí do, nhưng theo cấu hình khác, phương pháp có thể bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển; và
- bước giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mỗi đơn vị thời gian, ví dụ, bởi hệ số hai hoặc ba, để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước các di chuyển của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước không có di chuyển.

Thời gian nghỉ có thể ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 40 giây.

Theo cấu hình thay thế khác, phương pháp có thể bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bởi:

- bước đo lường các di chuyển của thiết bị;
- bước giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mỗi đơn vị thời gian, ví dụ, bởi hệ số hai hoặc ba, để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định

trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước không có di chuyển, và sau đó dùng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi thời gian nghỉ thứ nhất không có di chuyển.

Thời gian nghỉ thứ nhất có thể ở trong phạm vi giữa 5 giây và 60 giây, cụ thể giữa 10 giây và 30 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 25 giây. Tương tự như vậy, thời gian nghỉ thứ hai có thể ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 30 giây.

Chế độ phát hiện vật dụng có thể được khởi phát bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện. Một cách thuận lợi, quy trình này nâng cao thuận tiện của người dùng vì không cần người dùng bắt đầu chủ động chế độ phát hiện vật dụng khi đang sạc lại thiết bị tạo sol khí.

Theo khía cạnh khác của sáng chế được đề xuất thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng. Thiết bị bao gồm khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, trong đó vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền; Thiết bị cũng bao gồm bộ nguồn DC và thiết bị làm nóng cảm ứng mà được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng khi vật dụng được nhận trong khoang. Thiết bị còn bao gồm hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng và để phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ khi vật dụng tạo sol khí được nhận trong khoang, do đó kích hoạt để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang.

Theo sáng chế nhận ra rằng thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được sử dụng không chỉ để làm nóng nền, mà còn để phát hiện đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang nhận của thiết bị. Do đó, thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được sử dụng cho nhiều mục đích. Một cách thuận lợi, điều này kích hoạt để tránh không gian lắp ráp bổ sung cho các cách thức cảm biến riêng biệt. Hơn nữa, nhận ra rằng việc vận hành thiết bị làm

nóng cảm ứng trong chế độ xung cho mục đích phát hiện vật dụng giấu một cách thuận lợi tiêu thụ năng lượng và, do đó, tăng thời gian vận hành tổng thể của thiết bị so với các giải pháp khác.

Theo sáng chế sự phát hiện việc đặt vật dụng dựa vào thực tế là việc đặt vật dụng vào trong khoang sửa đổi ít nhất một thuộc tính, cụ thể ít nhất một thuộc tính điện và/hoặc từ của thiết bị làm nóng cảm ứng do sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện trong vùng lân cận của thiết bị làm nóng cảm ứng. Sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính gây ra bởi sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ có thể do sự tương tác giữa trường của thiết bị làm nóng cảm ứng và chi tiết cảm ứng điện từ.

Ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể là bất kỳ thuộc tính có thông số liên quan mà có giá trị khác khi có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ được so sánh với giá trị khi không có của chi tiết cảm ứng điện từ. Ví dụ, ít nhất một thuộc tính có thể là dòng điện, điện áp, điện trở, tần số, độ lệch pha, từ thông, và độ tự cảm của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Tốt hơn là, thuộc tính là ít nhất một trong số điện trở hoặc độ tự cảm tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “điện trở tương đương” đề cập đến phần thực của trở kháng phức tạp được định nghĩa là tỷ suất của điện áp AC được cấp cho dòng điện AC được đo lường. Do đó, “điện trở tương đương” có thể cũng được biểu thị là tải điện trở của thiết bị làm nóng cảm ứng. Tương tự như vậy, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “độ tự cảm” đề cập đến phần ảo của trở kháng phức tạp được định nghĩa là tỷ suất của điện áp AC được cấp cho dòng điện AC được đo lường. Độ tự cảm, nói chung, bao gồm thuộc tính của mạch điện dễ bị ảnh hưởng bởi các ảnh hưởng điện từ ở ngoài.

Sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể là do độ từ thẩm cụ thể và/hoặc điện trở suất cụ thể của chi tiết cảm ứng điện từ. Nghĩa là, chi tiết cảm ứng điện từ bên trong vật dụng tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu có độ từ thẩm cụ thể và/hoặc điện trở suất cụ thể. Tốt hơn là, chi tiết cảm ứng điện từ bao gồm vật liệu dẫn điện. Ví dụ, chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm vật liệu kim loại. Vật liệu kim loại có thể là, ví dụ, một trong số nhôm, niken, sắt, hoặc hợp kim của chúng, ví dụ thép cacbon hoặc thép không rỉ ferit. Nhôm có điện trở suất khoảng $2,65 \times 10^{-8}$ ôm mét, được đo lường ở nhiệt độ phòng (20°C), và độ từ thẩm khoảng $1,256 \times 10^{-6}$ Henry trên mét. Tương tự như vậy, thép không rỉ ferit có điện trở suất khoảng $6,9 \times 10^{-7}$ ôm

mét, được đo lường ở nhiệt độ phòng (20°C), và độ từ thẩm trong phạm vi $1,26 \times 10^{-03}$ Henry trên mét đến $2,26 \times 10^{-03}$ Henry trên mét.

Tốt hơn là, hệ mạch điều khiển còn được tạo cấu hình để khởi động (tự động) hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền khi phát hiện đặt vật dụng vào trong khoang. Do đó, người dùng thiết bị một cách thuận lợi không cần thực hiện bất kỳ hành động bổ sung để khởi tạo quá trình làm nóng khi đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang của thiết bị. Ví dụ, người dùng của thiết bị không cần vận hành giao diện người dùng như là bấm nút. Thay vào đó, trải nghiệm người dùng bắt đầu ngay lập tức và không thể đảo ngược được như được biết từ điều thuốc lá thông thường.

Để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng, hệ mạch điều khiển có thể bao gồm công tắc được tạo cấu hình và được bố trí để điều khiển nguồn điện từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Đối với điều này, công tắc có thể được đóng và được mở không liên tục như là để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng để phát hiện vật dụng, cụ thể để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang, nghĩa là, trong chế độ phát hiện vật dụng của thiết bị tạo sol khí. Ngược lại, trong chế độ làm nóng của thiết bị tạo sol khí công tắc có thể bị đóng vĩnh viễn để tác dụng liên tục điện áp DC từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Do đó, chế độ này có thể được biểu thị là chế độ làm nóng xung liên tục. Ngoài ra, công tắc có thể được đóng và được mở không liên tục trong chế độ làm nóng của thiết bị tạo sol khí như là để tạo ra các nguồn xung để làm nóng xung của nền tạo sol khí. Do đó, chế độ này có thể được biểu thị là chế độ làm nóng xung.

Các nguồn xung được tạo ra cho sự phát hiện vật dụng, cụ thể để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang, có thể được biểu thị là các nguồn xung đầu dò. Tương tự như vậy, các nguồn xung được tạo ra để làm nóng xung của nền tạo sol khí có thể được ký hiệu là các nguồn xung làm nóng.

Sự thay đổi của thuộc tính có thể được quan sát bằng cách đo lường sự thay đổi về thông số của thiết bị làm nóng cảm ứng. Thông số có thể được đo lường trực tiếp hoặc gián tiếp. Sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ, và vì thế vật dụng, có thể được xác định bằng cách đo thông số và quan sát rằng thông số có giá trị khác khi có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ được so sánh với giá trị khi không có chi tiết cảm ứng điện từ. Tốt hơn là, thông số có thể là dòng điện. Do đó, hệ mạch điều khiển có thể bao gồm thiết bị đo lường để đo lường dòng điện chỉ định ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm

nóng cảm ứng. Cụ thể, thông số có thể là dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Do đó, hệ mạch điều khiển có thể bao gồm thiết bị đo lường được bố trí và được tạo cấu hình để đo lường dòng DC được cấp từ bộ nguồn DC đến thiết bị làm nóng cảm ứng. Nghĩa là, thiết bị đo lường có thể bao gồm thiết bị đo lường dòng DC được bố trí kết nối nối tiếp giữa bộ nguồn DC và thiết bị làm nóng cảm ứng. Ví dụ, thiết bị đo lường có thể bao gồm điện trở và bộ khuếch đại sun. Do đó, khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong khoang của thiết bị tạo sol khí, sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ tăng điện trở tương đương do sự gia tăng của tải điện trở. Điều này đến lượt gây ra sự suy giảm của dòng điện DC cấp cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Sự suy giảm dòng điện DC được phát hiện bởi thiết bị đo lường dòng điện của hệ mạch điều khiển mà có thể khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền.

Nói chung, thời lượng xung và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp được sử dụng để phát hiện vật dụng, cụ thể để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang, tức là khoảng thời gian giữa hai nguồn xung đầu dò nên được chọn như là để cân bằng tác động của việc tiêu hao năng lượng và hiệu suất trải nghiệm người dùng. Thời lượng xung nên được giữ ngắn nhất có thể, nhưng vẫn đủ dài để cung cấp sự đo lường tin cậy của các xung dòng điện. Tương tự như vậy, khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp càng cao, mức tiêu hao năng lượng càng thấp. Tuy nhiên, khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp không nên quá dài, theo cách khác, người dùng có thể phải đợi quá lâu để trải nghiệm người dùng bắt đầu.

Tính đến những cân nhắc này, các nguồn xung được sử dụng để phát hiện vật dụng, tức là các nguồn xung đầu dò, có thể có thời lượng xung trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thời lượng xung” biểu thị là khoảng thời gian trong khi đó bố trí làm nóng được cấp nguồn, cụ thể trong khi đó công tắc được đề cập ở trên được đóng.

Khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp được sử dụng để phát hiện vật dụng, tức là khoảng thời gian giữa hai xung đầu dò liên tiếp, có thể ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Tốt hơn là, để phát hiện vật dụng các nguồn xung đầu dò được tạo ra cho giai đoạn thời gian được xác định trước. Nghĩa là, chế độ phát hiện có thể kéo dài giai đoạn thời gian được xác định trước có hạn. Trong trường hợp không có việc đặt vật dụng đã được phát hiện bên trong giai đoạn thời gian được xác định trước, chế độ phát hiện có thể được dừng, nghĩa là, sự tạo ra các nguồn xung có thể được tắt để an toàn nguồn điện. Tương tự như vậy, trong trường hợp việc đặt vật dụng bên trong giai đoạn thời gian được xác định trước, chế độ phát hiện có thể được dừng, cụ thể ngay lập tức, để phản hồi lại phát hiện đặt vật dụng.

Các nguồn xung làm nóng có thể được tạo ra cho số lần hút được xác định trước hoặc thời gian làm nóng được xác định trước hoặc đến khi nhận đầu vào từ công tắc, cụ thể đầu vào của người dùng. Cụ thể, chế độ làm nóng có thể bao gồm điều chế độ rộng xung của các nguồn xung làm nóng để điều khiển nhiệt độ làm nóng.

Nói chung, chế độ phát hiện và chế độ làm nóng có thể khác với nhau bởi ít nhất một đặc trưng của các nguồn xung, cụ thể bởi ít nhất một trong số giai đoạn thời gian hoặc dạng xung. Ví dụ, chế độ phát hiện có thể bao gồm dạng xung cố định của các nguồn xung đầu dò. Ngược lại, chế độ làm nóng có thể bao gồm dạng xung không cố định, cụ thể dạng xung biến đổi của các nguồn xung, ví dụ trong trường hợp điều chế độ rộng xung của công suất làm nóng.

Thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều tần số cao. Như được đề cập đến ở đây, từ trường xoay chiều tần số cao có thể ở trong phạm vi giữa 500 kHz (kilo-Héc) đến 30 MHz (Mega-Héc), cụ thể giữa 5 MHz (Mega-Héc) đến 15 MHz (Mega-Héc), tốt hơn là giữa 5 MHz (Mega-Héc) và 10 MHz (Mega-Héc).

Để tạo ra từ trường xoay chiều, thiết bị làm nóng cảm ứng có thể bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC được kết nối với bộ nguồn DC. Bộ đảo DC/AC có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất Class-C hoặc bộ khuếch đại công suất Class-D hoặc bộ khuếch đại công suất Class-E. Cụ thể, bộ chuyển đổi DC/AC có thể bao gồm chuyển mạch tranzito, mạch trình điều khiển chuyển mạch tranzito và mạng LC. Mạng LC có thể bao gồm kết nối nối tiếp của tụ điện và cuộn cảm, và trong đó cuộn cảm được tạo cấu hình và được bố trí để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ. Mạng LC có thể còn bao gồm tụ điện sun song song với chuyển mạch

tranzito. Ngoài ra, bộ chuyển đổi DC/AC có thể bao gồm cuộn cảm kháng để cấp điện áp nguồn DC +V_{DC} từ nguồn điện DC.

Cuộn cảm được sử dụng để tạo từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm ít nhất một cuộn dây cảm ứng, cụ thể cuộn dây cảm ứng đơn hoặc nhiều cuộn dây cảm ứng. Số cuộn dây cảm ứng có thể phụ thuộc vào kích thước và/hoặc số lượng chi tiết cảm ứng điện từ. Cuộn dây hoặc các cuộn dây cảm ứng có thể có hình dạng so khớp với hình dạng của một hoặc nhiều chi tiết cảm ứng điện từ trong vật dụng tạo sol khí. Tương tự như vậy, cuộn dây hoặc các cuộn dây cảm ứng có thể có hình dạng để phù hợp với hình dạng của vỏ của thiết bị tạo sol khí.

Ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể là cuộn dây xoắn ốc hoặc cuộn dây phẳng, cụ thể cuộn dây hình đĩa hoặc cuộn dây phẳng cong. Việc sử dụng cuộn dây xoắn phẳng cho phép thiết kế thiết bị nhỏ gọn mà cứng cáp và không tốn kém để sản xuất. Việc sử dụng cuộn dây cảm ứng xoắn ốc một cách thuận lợi cho phép tạo trường điện từ xoay chiều đồng nhất. Như được sử dụng ở đây, “cuộn dây xoắn phẳng” nghĩa là cuộn dây mà thường là cuộn dây phẳng, trong đó trục vòng dây của cuộn dây trục giao với bề mặt mà trong đó cuộn dây nằm trên. Cảm ứng xoắn phẳng có thể có hình dạng mong muốn bất kỳ bên trong mặt phẳng của cuộn dây. Ví dụ, cuộn dây xoắn phẳng có thể có hình dạng tròn hoặc có thể có hình dạng thuôn hoặc hình chữ nhật thông thường. Tuy nhiên, thuật ngữ “cuộn dây xoắn phẳng” như được sử dụng ở đây bao phủ cả hai, các cuộn dây phẳng cũng như là các cuộn dây xoắn phẳng mà được định hình để phù hợp với bề mặt cong. Ví dụ, cuộn dây cảm ứng có thể là cuộn dây phẳng “cong” được bố trí tại chu vi của giá đỡ cuộn dây tốt hơn là hình trụ, ví dụ lõi ferit. Hơn nữa, cuộn dây xoắn phẳng có thể bao gồm ví dụ hai lớp của cuộn dây xoắn phẳng bốn vòng hoặc lớp đơn của cuộn dây xoắn phẳng bốn vòng.

Ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể được giữ bên trong một trong số vỏ của bố trí làm nóng, hoặc thân chính hoặc vỏ của thiết bị tạo sol khí mà bao gồm bố trí làm nóng. Ít nhất một cuộn dây cảm ứng có thể được quấn xung quanh giá đỡ cuộn dây tốt hơn là hình trụ, ví dụ lõi ferit.

Thiết bị làm nóng cảm ứng có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều liên tục sau khi khởi động hệ thống hoặc không liên tục, như là trên cơ sở hút từng hơi.

Mạch điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để phát hiện trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện và để bắt đầu tự động tạo ra các nguồn xung khi phát hiện trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

Mạch điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để điều khiển vận hành tổng thể của thiết bị tạo sol khí. Hệ mạch điều khiển và ít nhất các phần của thiết bị làm nóng cảm ứng có thể là phần không thể thiếu của hệ mạch tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Hệ mạch điều khiển có thể bao gồm vi xử lý, ví dụ vi xử lý có thể lập trình được, vi điều khiển, hoặc chip tích hợp chuyên dụng (application specific integrated chip, ASIC) hoặc hệ mạch điện tử khác có khả năng cung cấp sự điều khiển. Hệ mạch điều khiển có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ khuếch đại trở kháng chuyển để chuyển đổi dòng điện sang điện áp, bộ khuếch đại tín hiệu đảo, bộ chuyển đổi một đầu sang nhiều đầu khác nhau, bộ chuyển đổi tương tự-số và vi điều khiển.

Vi xử lý có thể được tạo cấu hình để ít nhất một trong số: để điều khiển công tắc được sử dụng để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng, để đọc thiết bị đo lường để đo lường dòng điện được cấp cho bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng, và để điều khiển mạch trình điều khiển chuyển mạch tranzito của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Hệ mạch điều khiển có thể là hoặc có thể là hình mẫu của bộ điều khiển tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Bộ điều khiển và ít nhất một phần của nguồn cảm ứng, cụ thể nguồn cảm ứng khác với cuộn cảm, có thể được bố trí tại bảng mạch in thông thường. Điều này chứng tỏ thuận lợi cụ thể liên quan đến thiết kế nhỏ gọn của bố trí làm nóng.

Tốt hơn là, bộ nguồn DC bao gồm ít nhất một pin, như là pin lithi sắt phosphat. Theo cách khác, bộ nguồn có thể bao gồm dạng khác của thiết bị lưu trữ điện tích như tụ điện. Bộ nguồn có thể yêu cầu sạc lại, nghĩa là, bộ nguồn có thể sạc lại được. Bộ nguồn điện có thể có dung lượng mà cho phép lưu trữ đủ năng lượng cho một hoặc nhiều trải nghiệm của người sử dụng. Ví dụ, bộ nguồn có thể có đủ dung lượng để cho phép sự tạo ra sol khí liên tục trong giai đoạn khoảng sáu phút hoặc trong giai đoạn là bội số của sáu phút. Trong ví dụ khác, bộ nguồn có thể có đủ dung lượng để cho phép số lần hút được xác định trước hoặc các khởi động rời rạc của nguồn cảm ứng. Bộ nguồn có thể là bộ nguồn tổng thể của thiết bị tạo sol khí theo sáng chế.

Khoang nhận có thể bao gồm lỗ mở đặt vào thông qua đó vật dụng tạo sol khí có thể được đặt vào trong khoang nhận. Như được sử dụng ở đây, hướng trong đó vật dụng tạo sol khí được đặt vào được biểu thị là hướng đặt vào. Tốt hơn là, hướng đặt vào tương ứng với mở rộng của trục chiều dài, cụ thể trục trung tâm của khoang nhận.

Khi đặt vào trong khoang nhận, ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí có thể vẫn mở rộng ra phía ngoài thông qua lỗ mở đặt vào. Phần mở rộng ra phía ngoài tốt hơn là được cung cấp để tương tác với người dùng, cụ thể, để được đưa vào miệng của người dùng. Vì thế, trong khi sử dụng thiết bị, lỗ mở đặt vào có thể là gần với miệng. Do đó, như được sử dụng ở đây, các vùng gần với lỗ mở đặt vào hoặc gần với miệng của người dùng khi sử dụng thiết bị, tương ứng, được biểu thị với tiền tố “gần”. Các vùng trong đó được bố trí xa hơn được biểu thị với tiền tố “xa”.

Liên quan đến quy ước này, khoang nhận có thể được bố trí hoặc được đặt trong phần gần của thiết bị tạo sol khí. Lỗ mở đặt vào có thể được bố trí hoặc được đặt tại đầu gần của thiết bị tạo sol khí, cụ thể tại đầu gần của khoang nhận.

Tương tự như vậy, khoang nhận có thể được hình thành như là khoang, cụ thể là khoang kéo dài, mà bao gồm phần đầu xa và phần đầu gần. Nếu hiện có, lỗ mở đặt vào có thể được bố trí tại đầu gần của khoang nhận. Tại đầu xa, khoang nhận có thể bao gồm đáy đối diện với lỗ mở đặt vào.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm đường dẫn không khí mở rộng từ ít nhất một đầu nạp không khí vào trong khoang nhận. Nghĩa là, thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm ít nhất một đầu nạp không khí nối thông chất lỏng với khoang nhận. Khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong khoang, đường truyền không khí có thể còn mở rộng thông qua nền tạo sol khí bên trong vật dụng và phần đặt vào miệng của vật dụng vào trong miệng của người dùng. Tốt hơn là, đầu nạp không khí được thực hiện tại lỗ mở đặt vào của khoang nhận được sử dụng để đặt vật dụng vào trong khoang. Do đó khi vật dụng được nhận trong khoang, không khí có thể được rút vào trong khoang nhận tại vành của lỗ mở đặt vào và còn thông qua đường dẫn luồng không khí được hình thành giữa chu vi ngoài của vật dụng tạo sol khí và ít nhất một hoặc nhiều phần của bề mặt trong của khoang nhận.

Nói chung, khoang nhận có thể có hình dạng thích hợp bất kỳ. Cụ thể, hình dạng của khoang nhận có thể tương ứng với hình dạng của vật dụng tạo sol khí cần được nhận

ở đó. Tốt hơn là, khoang nhận có thể có hình dạng về cơ bản hình trụ hoặc có hình dạng thon dần, ví dụ hình dạng về cơ bản hình nón hoặc hình dạng về cơ bản thắt thường.

Tương tự như vậy, khoang nhận có thể có tiết diện thích hợp bất kỳ như được nhìn thấy trong mặt phẳng vuông góc với trục chiều dài của khoang nhận hoặc vuông góc với hướng đặt vào của vật dụng. Cụ thể, tiết diện của khoang nhận có thể tương ứng với hình dạng của vật dụng tạo sol khí cần được nhận ở đó. tốt hơn là, khoang nhận có tiết diện tròn về cơ bản. Ngoài ra, khoang nhận có thể có tiết diện về cơ bản hình elip hoặc tiết diện về cơ bản hình ovan hoặc tiết diện về cơ bản hình vuông hoặc tiết diện về cơ bản hình chữ nhật hoặc tiết diện về cơ bản hình tam giác hoặc tiết diện về cơ bản hình đa giác. Như được sử dụng ở đây, các hình dạng được mô tả trên và các tiết diện tốt hơn là đề cập đến hình dạng hoặc tiết diện của khoang nhận mà không xét đến bất kỳ phần nhô ra tại bề mặt trong của khoang nhận.

Cuộn cảm có thể được bố trí như là để bao quanh ít nhất một phần của khoang nhận hoặc ít nhất một phần của bề mặt trong của khoang nhận, tương ứng. Cuộn cảm có thể là, ví dụ cuộn dây xoắn ốc, được bố trí ở trong thành bên của khoang nhận. Cụ thể, cuộn cảm có thể được tích hợp trong thành định nghĩa khoang nhận. Ví dụ, cuộn cảm có thể được tích hợp trong bên thành của khoang nhận, cụ thể như là để bao quanh ít nhất một phần ở trong của khoang nhận.

Khoang nhận có thể bao gồm nhiều phần nhô ra mở rộng ở trong của khoang nhận. Tốt hơn là, các phần nhô ra được đặt cách xa nhau sao cho đường dẫn luồng không khí được hình thành ở giữa các phần nhô ra lân cận, nghĩa là, bởi các khe hở (không gian trống) giữa các phần nhô ra lân cận. Ngoài ra, nhiều phần nhô ra có thể được tạo cấu hình để tiếp xúc ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí để giữ vật dụng tạo sol khí trong khoang nhận. Nhiều phần nhô ra có thể bao gồm hoặc có thể được hình thành là gân. Tốt hơn là, một hoặc nhiều gân mở rộng dọc theo trục chiều dài, cụ thể trục trung tâm, cụ thể trục trung tâm của khoang nhận. Tốt hơn là, trục chiều dài của khoang nhận tương ứng với hướng đặt vào dọc theo vật dụng tạo sol khí là có thể đặt được vào trong khoang nhận.

Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và như được mô tả ở đây. Hệ thống còn bao gồm vật dụng tạo sol khí, trong đó ít nhất một phần của vật dụng là có thể nhận được theo cách có thể tháo rời hoặc được nhận theo cách có thể tháo rời trong khoang nhận của thiết bị. Vật dụng bao gồm ít nhất

một nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền khi vật dụng được nhận trong khoang.

Vật dụng tạo sol khí có thể là tiêu thụ được, cụ thể nhằm để sử dụng một lần. Vật dụng tạo sol khí có thể là vật dụng thuốc lá. Cụ thể, vật dụng có thể là vật dụng dạng thanh, tốt hơn là vật dụng dạng thanh hình trụ, mà có thể giống với điều thuốc lá thông thường.

Vật dụng có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử sau: phần tử hỗ trợ thứ nhất, phần tử nền, phần tử hỗ trợ thứ hai, phần tử làm nguội, và phần tử lọc. Tốt hơn là, vật dụng tạo sol khí bao gồm ít nhất phần tử hỗ trợ thứ nhất, phần tử hỗ trợ thứ hai và phần tử nền được đặt giữa phần tử hỗ trợ thứ nhất và phần tử hỗ trợ thứ hai.

Tất cả các phần tử nói trên có thể được bố trí tuần tự dọc theo trục chiều dài của vật dụng theo thứ tự được mô tả trên, trong đó phần tử hỗ trợ thứ nhất tốt hơn là được bố trí tại đầu xa của vật dụng và phần tử lọc tốt hơn là được bố trí tại đầu gần của vật dụng. Từng phần tử nói trên có thể là hình trụ về cơ bản. Cụ thể, tất cả các phần tử có thể có cùng hình dạng tiết diện ngoài. Ngoài ra, các phần tử có thể được bao quanh bởi vỏ bọc ngoài như là để giữ các phần tử với nhau và để duy trì hình dạng tiết diện mong muốn của vật dụng dạng thanh. Tốt hơn là, vỏ bọc được làm bằng giấy.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nền tạo sol khí” đề cập đến nền có khả năng giải phóng các hợp chất bay hơi mà có thể tạo ra sol khí khi được làm nóng. Nền tạo sol khí có thể là nền tạo sol khí dạng rắn hoặc dạng lỏng. Nền tạo sol khí có thể bao gồm nguyên liệu chứa thuốc lá chứa các hợp chất có mùi hương thuốc lá bay hơi, mà được giải phóng từ nền khi làm nóng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu không phải thuốc lá. Nền tạo sol khí có thể còn bao gồm chất hình thành sol khí. Các ví dụ về các chất tạo sol khí thích hợp là glyxerin và propylen glycol. Nền tạo sol khí cũng có thể bao gồm các phụ gia và các thành phần khác, như là nicotin hoặc các chất tạo hương. Cụ thể, nền tạo sol khí dạng lỏng có thể bao gồm nước, dung môi, etanol, chiết suất thực vật và hương liệu tự nhiên hoặc nhân tạo. Nền tạo sol khí cũng có thể là vật liệu dạng hồ bột, túi vật liệu xốp bao gồm nền tạo sol khí, hoặc, ví dụ, thuốc lá rời được trộn với chất tạo gel hoặc chất dính, mà có thể chứa chất hình thành sol khí thông thường như là glyxerin, và sau đó được nén hoặc được ép vào trong nút.

Phần tử nền tốt hơn là bao gồm ít nhất một nền tạo sol khí cần được làm nóng. Phần tử nền có thể còn bao gồm chi tiết cảm ứng điện từ mà tiếp xúc nhiệt với hoặc gần

nhệt với nền tạo sol khí. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “chi tiết cảm ứng điện từ” đề cập đến phần tử bao gồm vật liệu mà có khả năng được làm nóng cảm ứng bên trong điện từ trường xoay chiều. Điều này có thể là kết quả của ít nhất một trong số các tổn hao từ trễ hoặc các dòng điện xoáy được cảm ứng trong chi tiết cảm ứng điện từ, phụ thuộc vào các thuộc tính điện và từ của vật liệu cảm ứng điện từ.

Chi tiết cảm ứng điện từ có thể bao gồm đa dạng các cấu hình hình học. Chi tiết cảm ứng điện từ có thể là một trong số chi tiết cảm ứng điện từ dạng hạt, hoặc sợi chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc lưới chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc bắc chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc chốt chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc thanh chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc lưỡi chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc dải chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc ống bọc chi tiết cảm ứng điện từ, hoặc cốc chi tiết cảm ứng điện từ hoặc chi tiết cảm ứng điện từ hình trụ, chi tiết cảm ứng điện từ phẳng. Ví dụ, chi tiết cảm ứng điện từ có thể là dải chi tiết cảm ứng điện từ được kéo dài có chiều dài trong phạm vi 8 mm (millimet) đến 16 mm (millimet), cụ thể, 10 mm (millimet) đến 14 mm (millimet), tốt hơn là 12 mm (millimet). Độ rộng của dải chi tiết cảm ứng điện từ có thể là, ví dụ, trong phạm vi 2 mm (millimet) đến 6 mm (millimet), cụ thể, 4 mm (millimet) đến 5 mm (millimet). Độ dày của dải chi tiết cảm ứng điện từ tốt hơn là ở trong phạm vi 0,03 mm (milimet) đến 0,15 mm (milimet), tốt hơn nữa là 0,05 mm (milimet) đến 0,09 mm (milimet).

Chi tiết cảm ứng điện từ có thể là chi tiết cảm ứng điện từ nhiều lớp, ví dụ dải chi tiết cảm ứng điện từ nhiều lớp. Cụ thể, chi tiết cảm ứng điện từ nhiều lớp có thể 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 tốt hơn là được tối ưu cho sự tổn hao nhiệt và do đó làm nóng hiệu quả. Ví dụ, vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể là nhôm, hoặc vật liệu chứa sắt như là thép không gỉ. Ngược lại, vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai tốt hơn là được sử dụng làm chất đánh dấu nhiệt độ. Vì vậy, vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai được chọn như là để có nhiệt độ Curie tương ứng với nhiệt độ làm nóng được xác định trước của cụm chi tiết cảm ứng điện từ. Tại nhiệt độ Curie của nó, các đặc tính từ của chi tiết cảm ứng điện từ thứ hai thay đổi từ sắt từ sang thuận từ, kèm theo sự thay đổi tạm thời điện trở của nó. Do đó, bằng cách giám sát sự thay đổi tương ứng của dòng điện được hấp thụ bởi nguồn cảm ứng nó có thể được phát hiện khi vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai đạt tới nhiệt độ Curie của nó và, từ đó, khi nhiệt độ làm nóng được xác định trước đã đạt tới. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai tốt hơn là có nhiệt độ Curie mà ở dưới điểm bắt lửa của

nền tạo sol khí, nghĩa là, tốt hơn là thấp hơn 500 độ Celsius. Các vật liệu thích hợp làm vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có thể bao gồm niken và một số hợp kim niken.

Phần tử hỗ trợ thứ nhất có thể được sử dụng để bao phủ và bảo vệ phía trước xa. Ít nhất một trong số phần tử hỗ trợ thứ nhất và phần tử hỗ trợ thứ hai có thể bao gồm đường dẫn không khí trung tâm. Tốt hơn là, ít nhất một trong số phần tử hỗ trợ thứ nhất và phần tử hỗ trợ thứ hai có thể bao gồm ống xenluloza axetat rỗng. Ngoài ra, đầu của phần tử nền.

Phần tử làm nguội sol khí là phần tử có diện tích bề mặt lớn và điện trở thấp để rút, ví dụ 15 mmWG đến 20 mmWG. Trong khi sử dụng, sol khí được hình thành bởi các hợp chất bay hơi được giải phóng từ nền tạo sol khí được rút thông qua phần tử làm nguội sol khí trước khi được vận chuyển đến đầu gần của vật dụng tạo sol khí.

Phần tử lọc tốt hơn là đóng vai trò là phần đặt vào miệng, hoặc là một phần của phần đặt vào miệng cùng với phần tử làm nguội sol khí. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phần đặt vào miệng” đề cập đến một phần của vật dụng thông qua đó sol khí thoát ra khỏi vật dụng tạo sol khí.

Các đặc điểm và ưu điểm khác của hệ thống tạo sol khí và vật dụng tạo sol khí theo sáng chế đã được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí và áp dụng tương đương.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp để vận hành thiết bị tạo sol khí theo sáng chế và như được mô tả ở đây. Phương pháp bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng, bởi
- bước tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;
- đo lường cho mỗi nguồn xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng mà bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ khi đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang của thiết bị, và phát hiện có sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với các xung trước đó hay không, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và
- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng khi phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng;
- bước vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng bằng cách khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền.

Trong chế độ phát hiện vật dụng, các nguồn xung có thể được tạo ra bằng cách sử dụng công tắc. Công tắc có thể được bố trí giữa bộ nguồn DC và thiết bị làm nóng cảm ứng của thiết bị tạo sol khí và được đóng và được mở không liên tục như là để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Ngược lại, trong chế độ làm nóng công tắc được đóng vĩnh viễn để tác dụng liên tục điện áp DC từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng.

Như được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí theo sáng chế, các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò có thể có thời lượng xung được xác định trước và khoảng thời gian được xác định trước giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò. Thời lượng xung được xác định trước có thể ở trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây. Khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò có thể ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Như được mô tả trên liên quan đến thiết bị tạo sol khí theo sáng chế, thuộc tính e tốt hơn là ít nhất một trong số điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng. Điện trở tương đương có thể được đo lường qua dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng.

Do đó, việc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng tốt hơn là bao gồm:

- đo lường cho mỗi xung điện trở tương đương (tải điện trở) của thiết bị làm nóng cảm ứng bằng cách đo lường dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng, và phát hiện có sự thay đổi của dòng điện DC hay không và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với các xung trước đó, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và

- dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng khi phát hiện sự thay đổi của dòng điện DC và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Chế độ phát hiện vật dụng có thể được khởi phát bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

Các đặc điểm và ưu điểm khác của phương pháp theo sáng chế đã được mô tả trên liên quan đến hệ thống thiết bị tạo sol khí và áp dụng tương đương.

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

Ví dụ Ex1: Thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, thiết bị bao gồm:

- khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền;

- bộ nguồn DC;

- thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng trong hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang;

- hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để cấp nguồn từ bộ nguồn DC cho bố trí làm nóng để cấp nguồn cho thiết bị làm nóng cảm ứng và phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt bên trong hoặc không có bên trong khoang khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong hoặc được trích xuất từ khoang, và để phản hồi lại phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang.

Ví dụ Ex2: Thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, thiết bị bao gồm:

- khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền;

- bộ nguồn DC;

- thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng trong hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang;

- hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng và để phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt bên trong hoặc không có bên trong khoang khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào trong hoặc được

trích xuất từ khoang, và để phản hồi lại phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang.

Ví dụ Ex3: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ Ex2, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để vô hiệu hóa hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng:

- để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang trong khi hoạt động làm nóng; hoặc
- sau hoạt động làm nóng trước, và đến khi sau khi phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang.

Ví dụ Ex4: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ Ex2 hoặc Ex3, trong đó hệ mạch điều khiển còn được tạo cấu hình để kích hoạt sự khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng.

- để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang trong khi hoạt động làm nóng và sau khi vô hiệu hóa hoạt động làm nóng; hoặc
- sau hoạt động làm nóng trước, và để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang.

Ví dụ Ex5: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ trong số các ví dụ ở trước, trong đó hệ mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để xác minh việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang bằng cách tạo ra ít nhất một nguồn xung xác minh giai đoạn được xác định trước của thời gian sau khi phát hiện thứ nhất sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng và bằng cách phát hiện lại sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex6: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex5, trong đó giai đoạn được xác định trước của thời gian ở trong phạm vi giữa 0,5 giây và 3 giây.

Ví dụ Ex7: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện đặt vật dụng vào trong khoang.

Ví dụ Ex8: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó hệ mạch điều khiển còn bao gồm cảm biến chuyển động để phát hiện các di chuyển của thiết bị.

Ví dụ Ex 9: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex8, trong đó cảm biến chuyển động bao gồm ít nhất một trong số gia tốc kế hoặc con quay hồi chuyển.

Ví dụ Ex10: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex8 hoặc Ex9, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện di chuyển của thiết bị.

Ví dụ Ex11: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ Ex8 đến Ex10, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng chuyển động được xác định trước.

Ví dụ Ex12: Vật dụng tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex8 đến Ex11, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước không có di chuyển.

Ví dụ Ex13: Vật dụng tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex8 đến Ex11, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mỗi đơn vị thời gian để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước không có di chuyển.

Ví dụ Ex14: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex12 hoặc Ex13, trong đó thời gian nghỉ ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 40 giây.

Ví dụ Ex15: Vật dụng tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex8 đến Ex11, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, mỗi đơn vị thời gian để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước các di chuyển của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước không có di chuyển, và sau đó để dừng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi thời gian nghỉ thứ nhất không có di chuyển.

Ví dụ Ex16: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex15, trong đó thời gian nghỉ thứ nhất ở trong phạm vi giữa 5 giây và 60 giây, cụ thể giữa 10 giây và 30 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 25 giây.

Ví dụ Ex17: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex15 hoặc Ex16, trong đó thời gian nghỉ thứ hai ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 30 giây.

Ví dụ Ex18: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

Ví dụ Ex19: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex18, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu việc tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để phản hồi lại việc phát hiện trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

Ví dụ Ex20: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex18, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu việc tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để phản hồi lại việc phát hiện trích xuất của thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang.

Ví dụ Ex21: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện việc đặt của thiết bị tạo sol khí vào trong bộ sạc điện.

Ví dụ Ex22: Vật dụng tạo sol khí theo ví dụ Ex21, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện việc đặt của thiết bị tạo sol khí vào trong bộ sạc điện.

Ví dụ Ex23: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng hoạt động làm nóng của thiết bị để phản hồi lại ít nhất một trong số lần phát hiện số lần hút được xác định trước, phát hiện rằng thời gian làm nóng được xác định trước đã trôi qua, hoặc nhận đầu vào người dùng.

Ví dụ Ex24: Vật dụng tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung đầu dò để phát hiện trích xuất vật dụng để phản hồi lại dừng hoạt động làm nóng của thiết bị, cụ thể để phản hồi lại phát hiện dừng hoạt động làm nóng của thiết bị.

Ví dụ Ex25: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng vào trong khoang.

Ví dụ Ex26: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó hệ mạch điều khiển bao gồm công tắc được tạo cấu hình và được bố trí để điều khiển nguồn điện từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex27: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó hệ mạch điều khiển bao gồm thiết bị đo lường để đo lường dòng điện chỉ định ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex28: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, có thời lượng xung trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây.

Ví dụ Ex29: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò, ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Ví dụ Ex30: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó thiết bị làm nóng cảm ứng bao gồm bộ chuyển đổi DC/AC được kết nối với bộ nguồn DC và bao gồm mạng LC, trong đó mạng LC bao gồm kết nối nối tiếp của tụ điện và cuộn cảm, và trong đó cuộn cảm được tạo cấu hình và được bố trí để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chỉ tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ Ex31: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, trong đó ít nhất một thuộc tính là điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng hoặc cảm ứng của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex32: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, còn bao gồm các cách thức chỉ định quang hoặc xúc giác để chỉ định sự phát hiện của ít nhất một trong số việc trích xuất vật dụng từ khoang, việc đặt vật dụng vào trong khoang, sự vô hiệu hóa hoặc sự kích hoạt hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex33: Hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ ở trước, và vật dụng tạo sol khí có thể nhận được theo cách có thể

tháo rời trong khoang của thiết bị, trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền.

Ví dụ Ex34: Vật dụng tạo sol khí của hệ thống tạo sol khí theo ví dụ Ex33 hoặc để sử dụng với thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong các ví dụ Ex1 đến Ex32, trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền.

Ví dụ Ex35: Phương pháp vận hành thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, trong đó thiết bị bao gồm bộ nguồn DC, khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí mà bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền, và thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng cho hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang, phương pháp bao gồm việc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, bởi

- bước tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;

- bước đo lường cho mỗi nguồn xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng mà bị ảnh hưởng bởi chi tiết cảm ứng điện từ không có trong khoang để phản hồi lại việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang của thiết bị, và phát hiện có sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với một hoặc nhiều nguồn xung trước đó hay không, do đó chỉ định việc trích xuất vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và

- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng để phản hồi lại phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng;

Ví dụ Ex36: Phương pháp theo ví dụ Ex35, còn bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, bởi
- bước tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;

- đo lường cho mỗi nguồn xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng mà bị ảnh hưởng bởi chi tiết cảm ứng điện từ có mặt trong khoang để phản hồi lại việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang của thiết bị, và phát hiện có sự thay đổi

của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với một hoặc nhiều nguồn xung trước đó hay không, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và

- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng để phản hồi lại việc phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng;
- bước vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng bằng cách khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền.

Ví dụ Ex37: Phương pháp theo ví dụ Ex36, trong đó việc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng và việc vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng có thể xảy ra ít nhất một trong số vận hành trước hoặc sau thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng.

Ví dụ Ex38: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex37 trong đó ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bao gồm:

- bước đo lường cho mỗi nguồn xung điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng bằng cách đo lường dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng, và phát hiện có sự thay đổi của dòng điện DC hay không và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với một hoặc nhiều xung trước đó, do đó chỉ định việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang hoặc việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang, tương ứng; và
- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, để phản hồi lại phát hiện sự thay đổi trong dòng điện DC và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex39: Phương pháp theo bất kỳ một trong số ví dụ Ex35 đến Ex38, trong đó các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò có thời lượng xung được xác định trước và khoảng thời gian được xác định trước giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò.

Ví dụ Ex40: Phương pháp theo ví dụ Ex39, trong đó thời lượng xung được xác định trước ở trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây.

Ví dụ Ex41: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex39 hoặc Ex40, trong đó khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Ví dụ Ex42: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex41, còn bao gồm việc xác minh việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang, tương ứng, bằng cách tạo ra ít nhất một nguồn xung xác minh giai đoạn được xác định trước của thời gian sau khi phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng trước tiên và bằng cách phát hiện lại sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex43: Phương pháp theo ví dụ Ex42, trong đó giai đoạn được xác định trước của thời gian ở trong phạm vi giữa 0,5 giây và 3 giây.

Ví dụ Ex44: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex43, trong đó chế độ phát hiện trích xuất vật dụng được khởi phát bằng việc dừng hoạt động làm nóng trước đó của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex45: Phương pháp theo bất kỳ một trong các ví dụ Ex35 đến Ex44, trong đó việc vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng được vô hiệu hóa trong khi vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng.

Ví dụ Ex46: Phương pháp theo bất kỳ một trong các ví dụ Ex35 đến Ex45, trong đó việc vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng được kích hoạt để phản hồi lại việc dừng vận hành thiết bị trong sự phát hiện trích xuất vật dụng.

Ví dụ Ex47: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex46, còn bao gồm vận hành thiết bị trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển; và
- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, để phản hồi lại việc đo lường không có di chuyển của thiết bị cho thời gian nghỉ được xác định trước.

Ví dụ Ex48: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex46, còn bao gồm vận hành thiết bị trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong

số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển; và
- bước giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò mỗi đơn vị thời gian để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước không có di chuyển.

Ví dụ Ex49: Phương pháp theo các ví dụ Ex47 hoặc Ex48, trong đó thời gian nghỉ ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 40 giây.

Ví dụ Ex50: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex46, còn bao gồm vận hành thiết bị trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển;
- bước giảm số các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò mỗi đơn vị thời gian để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước không có di chuyển, và sau đó dừng tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất của thiết bị không đạt tới ngưỡng gia tốc được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước bắt đầu sau khi thời gian nghỉ thứ nhất không có di chuyển.

Ví dụ Ex51: Phương pháp theo ví dụ Ex50, trong đó thời gian nghỉ thứ nhất ở trong phạm vi giữa 5 giây và 60 giây, cụ thể giữa 10 giây và 30 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 25 giây.

Ví dụ Ex52: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex50 hoặc Ex51, trong đó thời gian nghỉ thứ hai ở trong phạm vi giữa 10 giây và 90 giây, cụ thể giữa 15 giây và 60 giây, tốt hơn là giữa 15 giây và 30 giây.

Ví dụ Ex53: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex52, còn bao gồm việc vận hành thiết bị trong chế độ chờ sau khi dừng việc tạo các nguồn xung,

cụ thể các nguồn xung đầu dò hoặc trước khi bắt đầu việc tạo các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, bởi:

- bước giám sát thiết bị cho các di chuyển; và
- bước bắt đầu vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng, để phản hồi lại phát hiện các di chuyển của thiết bị hoặc các di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng gia tốc được xác định trước.

Ví dụ Ex54: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex35 đến Ex53, trong đó chế độ phát hiện đặt vật dụng được khởi phát bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

Ví dụ Ex55: Thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, thiết bị bao gồm:

- khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền;
- bộ nguồn DC;
- thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng khi vật dụng được nhận trong khoang;
- hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng và để phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ khi vật dụng tạo sol khí được nhận trong khoang, do đó kích hoạt để phát hiện việc đặt vật dụng vào trong khoang.

Ví dụ Ex56: Thiết bị tạo sol khí theo ví dụ Ex55, trong đó hệ mạch điều khiển còn được tạo cấu hình để khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền khi phát hiện đặt vật dụng vào trong khoang.

Ví dụ Ex57: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong các ví dụ Ex55 hoặc Ex56, trong đó hệ mạch điều khiển bao gồm công tắc được tạo cấu hình và được bố trí để điều khiển nguồn điện từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex58: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex57, trong đó hệ mạch điều khiển bao gồm thiết bị đo lường để đo lường dòng điện chỉ định ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex59: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex58, trong đó các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò, có thời lượng xung trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây.

Ví dụ Ex60: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex59, trong đó khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Ví dụ Ex61: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex60, trong đó thiết bị làm nóng cảm ứng bao gồm bộ đảo DC/AC được kết nối với bộ nguồn DC và bao gồm mạng LC, trong đó mạng LC bao gồm kết nối nối tiếp của tụ điện và cuộn cảm, và trong đó cuộn cảm được tạo cấu hình và được bố trí để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ.

Ví dụ Ex62: Thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex61, trong đó ít nhất một thuộc tính là điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng hoặc cảm ứng của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex63: Hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex62, và vật dụng tạo sol khí có thể nhận được theo cách có thể tháo rời trong khoang của thiết bị, trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền.

Ví dụ Ex64: Phương pháp để vận hành thiết bị tạo sol khí theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex55 đến Ex62, phương pháp bao gồm:

- bước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng, bởi
- bước tạo ra các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;
- đo lường cho mỗi xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng mà bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ khi đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang của thiết bị, và phát hiện có sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết

bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với các xung trước đó hay không, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và

- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng khi phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng;

- bước vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng bằng cách khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để làm nóng nền.

Ví dụ Ex65: Phương pháp theo ví dụ Ex64, trong đó bước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng tốt hơn là bao gồm:

- bước đo lường cho mỗi xung điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng bằng cách đo lường dòng điện DC được cấp từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng, và phát hiện có sự thay đổi của dòng điện DC hay không và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra được so sánh với các xung trước đó, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang; và

- bước dừng vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện vật dụng khi phát hiện sự thay đổi của dòng điện DC và, do đó, của điện trở tương đương của thiết bị làm nóng cảm ứng.

Ví dụ Ex66: Phương pháp theo bất kỳ một trong số ví dụ Ex64 đến Ex65, trong đó các nguồn xung, cụ thể các nguồn xung đầu dò có thời lượng xung được xác định trước và khoảng thời gian được xác định trước giữa hai nguồn xung liên tiếp.

Ví dụ Ex67: Phương pháp theo ví dụ Ex66, trong đó thời lượng xung được xác định trước ở trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây.

Ví dụ Ex68: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex66 hoặc Ex67, trong đó khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, cụ thể các nguồn xung đầu dò ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây.

Ví dụ Ex69: Phương pháp theo bất kỳ một trong số các ví dụ Ex64 đến Ex68, trong đó chế độ phát hiện vật dụng được khởi phát bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ còn được mô tả, chỉ bằng cách lấy ví dụ, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trong đó:

Các Fig.1 và Fig.2 minh họa dưới dạng giản đồ phương án mẫu của hệ thống tạo sol khí theo sáng chế, bao gồm thiết bị tạo sol khí và vật dụng tạo sol khí để sử dụng với thiết bị;

Fig.3 minh họa dưới dạng giản đồ thiết bị làm nóng cảm ứng của thiết bị tạo sol khí theo Fig.1 và Fig.2;

Các Fig.4 và Fig.5 minh họa dưới dạng giản đồ các chi tiết vận hành của phương pháp theo sáng chế; và

Fig.6 minh họa dưới dạng giản đồ các chế độ vận hành khác của thiết bị tạo sol khí theo Fig.1, cụ thể các chế độ vận hành khác của phương pháp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 và Fig.2 minh họa dưới dạng giản đồ phương án mẫu về hệ thống tạo sol khí 1 theo sáng chế mà được sử dụng để tạo sol khí có thể hít được bằng cách làm nóng nền tạo sol khí. Hệ thống 1 bao gồm vật dụng tạo sol khí 10 mà bao gồm nền tạo sol khí 21 cần được làm nóng, và thiết bị tạo sol khí 100 để làm nóng nền khi tiếp xúc vật dụng 10 với thiết bị 100.

Như có thể thấy được rõ ràng trên Fig.1, vật dụng tạo sol khí 10 có dạng thanh về cơ bản giống với hình dạng của điều thuốc lá thông thường. Theo phương án này, vật dụng 10 bao gồm bốn phần tử tuần tự được bố trí theo hướng thẳng hàng đồng trục: phần tử nền 20 được bố trí tại đầu xa của vật dụng 10, phần tử hỗ trợ 40 với đường dẫn không khí trung tâm, phần tử làm nguội sol khí 50, và phần tử lọc 60 được bố trí tại đầu gần của vật dụng 10 mà đóng vai trò là phần đặt vào miệng. Phần tử nền 20 bao gồm nền tạo sol khí 21 cần được làm nóng cũng như là chi tiết cảm ứng điện từ 30 mà tiếp xúc vật lý trực tiếp với nền 21 và được sử dụng để làm nóng cảm ứng nền 21. Điều này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Bốn phần tử có hình dạng về cơ bản hình trụ có về cơ bản đường kính giống nhau. Ngoài ra, bốn phần tử được bao quanh bởi vỏ bọc ngoài 70 như là để giữ bốn phần tử với nhau và để duy trì hình dạng tiết diện tròn mong muốn của vật dụng dạng thanh 10. Vỏ bọc 70 tốt hơn là được làm bằng giấy. Các chi tiết thêm về vật dụng 10, cụ thể là về bốn phần tử, được bộc lộ, ví dụ, trong WO 2015/176898 A1.

Thiết bị tạo sol khí kéo dài 100 về cơ bản có hai phần: phần gần 102 và phần xa 101. Trong phần gần 102, thiết bị 100 bao gồm khoang 103 để nhận theo cách có thể

tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí 10. Trong phần xa 101, thiết bị 100 bao gồm nguồn điện 150 và bộ điều khiển 160 để cấp nguồn và điều khiển vận hành của thiết bị 100. Để làm nóng nền, thiết bị 100 bao gồm thiết bị làm nóng cảm ứng 110 bao gồm cuộn dây cảm ứng 118 để tạo ra xoay chiều, cụ thể từ trường tần số cao bên trong khoang 103. Theo phương án này, cuộn dây cảm ứng 118 là cuộn dây xoắn ốc mà được bố trí trong phần gần 102 của thiết bị như là để bao quanh chu vi khoang nhận hình trụ 103. Cuộn dây 118 được bố trí sao cho chi tiết cảm ứng điện từ 30 của vật dụng tạo sol khí 10 trải qua trường điện từ khi tiếp xúc vật dụng 10 với thiết bị 100. Từ trường xoay chiều được sử dụng để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ 30 bên trong vật dụng tạo sol khí 10 khi vật dụng 10 được nhận trong khoang 103. Do đó, khi đặt vật dụng 10 vào trong khoang 103 của thiết bị 100 (xem Fig.2) và khởi động bộ trí làm nóng 110, trường điện từ xoay chiều bên trong khoang 103 cảm ứng dòng điện xoáy và/hoặc các tiêu hao từ trễ trong chi tiết cảm ứng điện từ 30, phụ thuộc vào các thuộc tính từ và điện của vật liệu cảm ứng điện từ. Như một hệ quả, chi tiết cảm ứng điện từ 30 làm nóng đến khi đạt tới nhiệt độ đủ để làm bay hơi nền tạo sol khí 21 bao quanh chi tiết cảm ứng điện từ 30 bên trong vật dụng 10. Khi sử dụng hệ thống, khi người dùng hút, nghĩa là, khi áp lực âm được tác dụng tại phần tử lọc 60 của vật dụng 10, không khí được rút vào trong khoang 103 tại vành lỗ mở đặt vào vật dụng 105 của thiết bị 100. Luồng không khí còn mở rộng về phía đầu xa của khoang 103 thông qua đường dẫn mà được hình thành giữa bề mặt trong của khoang hình trụ 103 và bề mặt ngoài của vật dụng 10. Tại đầu xa của khoang 103, luồng không khí đi vào vật dụng tạo sol khí 10 thông qua phần tử nền 20 và còn đi qua phần tử hỗ trợ 40, phần tử làm nguội sol khí 50 và phần tử lọc 60 trong đó nó cuối cùng thoát ra khỏi vật dụng 10. Trong phần tử nền 20, vật liệu bay hơi từ nền tạo sol khí 21 bị cuốn vào luồng không khí. Sau đó, khi đi qua phần tử hỗ trợ 40, phần tử làm nguội 50 và phần tử lọc 60 luồng không khí bao gồm vật liệu bay hơi làm nguội đi như là để hình thành sol khí thoát ra khỏi vật dụng 10 thông qua phần tử lọc 60.

Fig.3 thể hiện thêm các chi tiết của thiết bị làm nóng cảm ứng 110 được sử dụng để tạo từ trường xoay chiều bên trong khoang 103. Theo phương án này, thiết bị làm nóng cảm ứng 110 bao gồm bộ đảo DC/AC mà kết nối với nguồn DC 150 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Bộ đảo DC/AC bao gồm bộ khuếch đại công suất lớp E mà khi đến lượt bao gồm các thành phần sau: chuyển mạch tranzito 111 bao gồm tranzito hiệu ứng trường T (FET), ví dụ tranzito hiệu ứng trường kim loại-oxit-bán dẫn (MOSFET), mạch

cấp chuyển mạch tranzito được chỉ ra bởi mũi tên 112 để cấp tín hiệu chuyển mạch (điện áp cổng-nguồn) đến bộ chuyển mạch tranzito 111, và mạng tải LC 113 bao gồm tụ điện sun C1 và kết nối nối tiếp của tụ điện C2 và cuộn cảm L2. Cuộn cảm L2 tương ứng với cuộn dây cảm ứng 118 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang 103. Ngoài ra, được cung cấp cuộn cảm kháng L1 để cấp điện áp nguồn DC +V_DC cho nguồn điện DC 150. Cũng được thể hiện trên Fig.3 là điện trở ômic R biểu diễn tổng điện trở tương đương hoặc tổng tải điện trở 114, mà - khi sử dụng hệ thống, nghĩa là, khi vật dụng được đặt vào trong khoang 103 của thiết bị 100 - là tổng của điện trở ômic của cuộn dây cuộn cảm 118, được đánh dấu là L2, và điện trở ômic của chi tiết cảm ứng điện từ. Mặt khác, trong trường hợp không có vật dụng được đặt vào khoang 103, điện trở tương đương hoặc tải điện trở 114 chỉ tương ứng với điện trở ômic của cuộn dây cuộn cảm 118.

Các chi tiết khác của thiết bị làm nóng cảm ứng 110 theo phương án này, cụ thể liên quan đến nguyên lý làm việc, được bộc lộ, ví dụ, trong WO 2015/177046 A1.

Đối với các mục đích khác nhau, cụ thể đối với việc kích hoạt hoặc vô hiệu hóa tự động quá trình làm nóng và/hoặc đối với việc ngăn người dùng từ việc làm nóng lại vật dụng tạo sol khí đã dùng hết, có thể mong muốn để phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang nhận 103 và việc trích xuất vật dụng tạo sol khí từ khoang nhận 103. Đối với điều này, thiết bị tạo sol khí theo phương án này có thể được vận hành trong ít nhất một trong các chế độ phát hiện đặt vật dụng hoặc chế độ phát hiện trích xuất vật dụng.

Theo sáng chế, việc phát hiện đặt và/hoặc trích xuất vật dụng được thực hiện qua chính bố trí làm nóng 110. Một cách thuận lợi, điều này kích hoạt để tránh không gian lắp ráp bổ sung cho các cách thức cảm biến riêng biệt. Ý tưởng cơ bản để phát hiện việc đặt và/hoặc việc trích xuất vật dụng vào trong hoặc từ khoang là để phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng do sự có mặt hoặc trích xuất của chi tiết cảm ứng điện từ khi vật dụng tạo sol khí 10 được nhận trong hoặc được trích xuất từ khoang 103.

Theo phương án này, là tổng tải điện trở 114 của bố trí làm nóng 110 mà được sử dụng làm thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng chỉ định sự có mặt hoặc không có vật dụng 10 trong khoang nhận 103. Như được mô tả trên, giá trị của tổng điện trở tương đương hoặc tổng tải điện trở 114 phụ thuộc vào sự có mặt hoặc không có chi tiết cảm

ứng điện từ 30 trong vùng lân cận của cuộn dây cảm ứng 118. Khi vật dụng được đặt vào trong khoang 103 của thiết bị 100, tổng điện trở tương đương 118 tương ứng với tổng của điện trở ômic của cuộn dây cuộn cảm 118 và điện trở ômic của chi tiết cảm ứng điện từ 30, trong khi đó nó tương ứng với điện trở ômic của cuộn dây cuộn cảm 118 chỉ, khi không có vật dụng được nhận trong khoang 103.

Thay đổi này của điện trở tương đương 118 có thể được phát hiện qua dòng điện DC I_DC được cấp từ nguồn điện DC 150 cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110, nghĩa là, cho mạng tải LC 113. Đối với điều này, thiết bị tạo sol khí bao gồm thiết bị đo lường dòng điện 140 được bố trí trong kết nối nối tiếp giữa bộ nguồn DC 150 và mạng tải LC 113. Do đó, khi vật dụng tạo sol khí 10 được đặt vào trong khoang 103 của thiết bị tạo sol khí 100, sự có mặt của chi tiết cảm ứng điện từ 30 tăng điện trở tương đương 118 của bố trí làm nóng do sự gia tăng của tải điện trở 114. Điều này đến lượt gây ra sự suy giảm của dòng điện DC cấp cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110. Sự suy giảm dòng điện DC I_DC được phát hiện bởi thiết bị đo lường dòng điện 140 mà đến lượt có thể được sử dụng để khởi phát tín hiệu để khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng 110 để làm nóng nền 21.

Ngược lại, khi vật dụng tạo sol khí 10 được trích xuất từ khoang 103, việc không có chi tiết cảm ứng điện từ 30 gây ra sự suy giảm điện trở tương đương 118 của bố trí làm nóng do sự suy giảm của tải điện trở 114. Điều này đến lượt gây ra sự gia tăng của dòng điện DC cấp cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110.

Cả hai, sự suy giảm cũng như là sự gia tăng của dòng điện DC (ΔI_{DC}) có thể được phát hiện bởi thiết bị đo lường dòng điện 140.

Để giảm tiêu thụ năng lượng tổng thể khi thiết bị tạo sol khí 100 ở trong chế độ phát hiện vật dụng (ví dụ như, trong chế độ phát hiện đặt vật dụng hoặc chế độ phát hiện trích xuất vật dụng), cụm gia nhiệt không được vận hành trong chế độ liên tục, mà ở trong chế độ xung. Đối với điều này, thiết bị tạo sol khí 100 bao gồm công tắc 130 mà được bố trí và được tạo cấu hình để điều khiển nguồn điện từ bộ nguồn DC 150 cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110. Theo phương án này, công tắc 130 được bố trí trong kết nối nối tiếp giữa bộ nguồn DC 150 và mạng tải LC 113. Trong chế độ phát hiện vật dụng, công tắc được mở và được đóng không liên tục như là để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng 130. Ngược lại, trong chế độ làm nóng của thiết bị tạo sol khí 100 công tắc có thể được đóng vĩnh viễn để tác dụng liên

tục điện áp DC từ bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110. Cũng có khả năng rằng công tắc có thể được đóng và được mở không liên tục trong chế độ làm nóng của thiết bị tạo sol khí như là để tạo ra các nguồn xung để làm nóng xung của nền tạo sol khí. Do đó, chế độ này có thể được biểu thị là chế độ làm nóng xung.

Như được thể hiện trên Fig.3, công tắc 130 và thiết bị đo lường dòng điện 140 là cả hai phần của hệ mạch điều khiển mà cũng bao gồm vi xử lý 160. Vi xử lý 160 được tạo cấu hình để điều khiển công tắc 130 được sử dụng để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110, để đọc thiết bị đo lường 140 để đo lường dòng điện I_{DC} được cấp cho bộ nguồn DC cho thiết bị làm nóng cảm ứng 110 và để điều khiển mạch trình điều khiển chuyển mạch tranzito 112 của thiết bị làm nóng cảm ứng 110. Hệ mạch điều khiển có thể là hoặc có thể là hình mẫu của bộ điều khiển tổng thể của thiết bị tạo sol khí.

Trong chế độ phát hiện đặt vào/trích xuất vật dụng, vi xử lý 160 bắt đầu điều khiển công tắc 130 bằng cách đóng nó cho khoảng thời gian đóng được xác định trước, do đó tạo xung dòng điện có thời lượng xung $T1$ tương ứng với khoảng thời gian đóng. Thời lượng xung $T1$ có thể ở trong phạm vi giữa 1 micro giây và 500 micro giây, cụ thể giữa 10 micro giây và 300 micro giây, tốt hơn là giữa 15 micro giây và 120 micro giây, tốt nhất là giữa 30 micro giây đến 100 micro giây. Ở cuối khoảng thời gian đóng, vi xử lý 160 mở công tắc 130 lần nữa cho khoảng thời gian mở được xác định trước, do đó làm gián đoạn đường dẫn dòng điện đến bố trí làm nóng. Khoảng thời gian mở tương ứng với khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp, mà để phát hiện vật dụng có thể ở trong phạm vi giữa 50 mili giây và 2 giây, cụ thể giữa 100 mili giây và 2 giây, tốt hơn là giữa 500 mili giây và 1 giây. Việc đóng và việc mở công tắc 130 có thể xảy ra tại các khoảng thời gian bình thường như là để tạo ra các nguồn xung định kỳ để cấp nguồn định kỳ cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Do đó, tổng của khoảng thời gian đóng và khoảng thời gian mở, hoặc tổng của thời lượng xung và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung liên tiếp tương ứng với tính chu kỳ của các chuỗi xung. Nói chung, khoảng thời gian giữa hai nguồn xung đầu dò liên tiếp $T2$ nên được chọn như là để cân bằng tác dụng của việc tiêu hao năng lượng và hiệu suất trải nghiệm người dùng. Thời lượng xung $T1$ nên được giữ ngắn nhất có thể nhưng để cung cấp sự đo lường tin cậy của các xung dòng điện.

Fig.4 là biểu đồ thể hiện sự phát triển của các xung dòng điện I_{DC} với thời gian t theo phương án mẫu của phương pháp của sáng chế. Theo phương án này, các chuỗi xung dòng điện được tạo ra với thời lượng xung $T1$ của 100 micro giây và khoảng thời gian giữa hai nguồn xung $T2$ liên tiếp của 1 giây. Sẽ được đánh giá cao rằng các giá trị này chỉ là mẫu và có thể thay đổi.

Miễn là không có vật dụng tạo sol khí đã được đặt vào, thiết bị đo lường dòng điện 140 đo lường cho mỗi xung dòng điện có giá trị I_{NA} (trong đó “NA” nghĩa là “không có vật dụng”). Như được giải thích, giá trị được đo lường I_{NA} phụ thuộc vào tải ômic 114, mà bằng điện trở ômic của cuộn cảm L2. Ngược lại, khi người dùng đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang 103, tải ômic 114 được gia tăng, vì hiện tại tải ômic bằng điện trở ômic của cuộn cảm L2 và điện trở ômic của chi tiết cảm ứng điện từ 30. Do sự gia tăng của tải ômic dòng điện được hấp thụ bởi cụm gia nhiệt suy giảm. Do đó, thiết bị đo lường dòng điện 140 đo lường xung dòng điện có giá trị là I_A (trong đó “A” nghĩa là “vật dụng được đặt vào”) mà thấp hơn I_{NA} . Sự chênh lệch ΔI_{DC} giữa I_{NA} và I_A được ghi lại bởi vi điều khiển 160 mà khởi phát việc bắt đầu của chế độ làm nóng.

Chế độ phát hiện đặt vật dụng có thể được khởi phát, ví dụ, bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí 100 từ bộ sạc điện. Cho mục đích này, thiết bị tạo sol khí có thể được tạo cấu hình để phát hiện việc trích xuất của thiết bị từ bộ sạc điện.

Trong khi Fig.4 chỉ thể hiện chế độ phát hiện đặt vật dụng, Fig.5 thể hiện cả hai, sự phát triển của các xung dòng điện I_{DC} trong chế độ phát hiện đặt vật dụng (xem nửa trái của Fig.5) cũng như là trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng (xem nửa phải của Fig.5). Đối với sự phát triển của các xung dòng điện I_{DC} trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, sự tham chiếu được thực hiện cho mô tả trên của Fig.4. Sự phát triển của các xung dòng điện I_{DC} trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng được đảo. Nghĩa là, trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng thiết bị đo lường dòng điện 140 đo lường cho mỗi xung dòng điện có giá trị là I_A miễn là vật dụng tạo sol khí vẫn được nhận trong khoang 103. Ngay khi vật dụng được trích xuất từ khoang, tải ômic 114 bị suy giảm mà khiến cho dòng điện được hấp thụ bởi cụm gia nhiệt gia tăng. Do đó, thiết bị đo lường dòng điện 140 đo lường xung dòng điện có giá trị I_{NA} . Sự chênh lệch ΔI_{DC} giữa I_A và I_{NA} cũng được ghi lại bằng vi điều khiển 160, do đó chỉ định việc trích xuất vật dụng từ khoang.

Fig.6 thể hiện phương án mẫu của phương pháp theo sáng chế để vận hành thiết bị tạo sol khí, cụ thể thiết bị tạo sol khí 100 theo Fig.1. Cụ thể, Fig.6 minh họa dạng giản đồ sơ đồ luồng biểu diễn các chế độ vận hành khác nhau của thiết bị tạo sol khí theo sáng chế.

Thông thường, người dùng bắt đầu trải nghiệm người dùng mới bằng cách trích xuất thiết bị tạo sol khí 100 từ bộ sạc công suất được sử dụng để sạc bộ nguồn DC 150 của thiết bị 100. Bước này được chỉ định bởi mũi tên 1150. Trong khi sạc như được chỉ định bởi hộp 1100, thiết bị 100 không hoặc ở trong chế độ chờ. Một cách thuận lợi, việc trích xuất 1150 của thiết bị tạo sol khí 100 từ bộ sạc điện có thể được sử dụng khởi phát chế độ phát hiện đặt vật dụng - được chỉ định bởi hộp 1200 - để phát hiện việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang của thiết bị tạo sol khí. Trong chế độ phát hiện đặt vật dụng 1200, chuỗi các nguồn xung đầu dò được tạo ra để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Tại cùng thời điểm, thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng - tốt hơn là tổng tải điện trở của bố trí làm nóng - được đo lường cho mỗi xung và được phát hiện có sự thay đổi của thuộc tính đã xảy ra được so sánh với các xung trước, do đó chỉ định việc đặt vật dụng tạo sol khí vào trong khoang. Để phản hồi lại việc phát hiện thay đổi như vậy, chế độ phát hiện đặt vật dụng 1200 được dừng, tiếp sau bằng việc khởi động hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng - như được chỉ định bởi hộp 1300 - để vận hành thiết bị trong chế độ làm nóng để làm nóng nền tạo sol khí. Tốt hơn là, việc phát hiện của việc đặt vật dụng khởi phát việc bắt đầu của hoạt động làm nóng 1300, như chỉ định bởi mũi tên 1250. Hoạt động làm nóng có thể bao gồm các bước làm nóng khác nhau, như là bước làm nóng trước và bước làm nóng chính.

Hoạt động làm nóng 1300 có thể dừng sau số lần hút được xác định trước hoặc thời gian làm nóng được xác định trước đã trôi qua. Ngoài ra, hoạt động làm nóng 1300 có thể được dừng thủ công, ví dụ bằng cách nhận đầu vào người dùng từ công tắc.

Một khi hoạt động làm nóng 1300 đã dừng, thiết bị được vận hành trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, như chỉ định bởi hộp 1400. Tốt hơn là, chế độ phát hiện trích xuất vật dụng 1400 bắt đầu để phản hồi lại việc dừng hoạt động làm nóng 1300, cụ thể để phản hồi lại phát hiện dừng của hoạt động làm nóng 1300. Trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng 1400 - giống trong chế độ phát hiện đặt vật dụng 1200 - chuỗi các nguồn xung đầu dò được tạo ra để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng. Tại cùng thời điểm, thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng - tốt hơn là lần nữa

tổng tải điện trở của bộ trí làm nóng - được đo lường cho mỗi xung và được phát hiện có sự thay đổi của thuộc tính đã xảy ra được so sánh với các xung trước, do đó chỉ định việc thêm vật dụng tạo sol khí vào trong khoang.

Trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng 1400, việc khởi động của hoạt động làm nóng mới được vô hiệu hóa để ngăn người dùng khỏi việc làm nóng lại vật dụng tạo sol khí đã dùng hết của hoạt động làm nóng trước. Ngay khi việc trích xuất của vật dụng tạo sol khí được phát hiện, như được chỉ định bởi mũi tên 1450, chế độ phát hiện trích xuất vật dụng 1400 được dừng và sự khởi động của hoạt động làm nóng mới được kích hoạt lần nữa, cho phép người dùng đặt vật dụng tạo sol khí và bắt đầu hoạt động làm nóng tiếp theo. Do đó, chế độ phát hiện đặt vật dụng 1200 tiếp theo có thể được bắt đầu để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng tạo sol khí.

Để giảm tiêu thụ năng lượng và, do đó, để gia tăng thời gian vận hành tổng thể của bộ sung thiết bị, thiết bị có thể được vận hành trong chế độ chờ - được chỉ định bởi hộp 1500 - trước vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng (tiếp theo), cụ thể sau khi chế độ phát hiện trích xuất vật dụng 1400 đã dừng, nghĩa là, để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng tạo sol khí của trải nghiệm người dùng trước. Trong chế độ chờ, thiết bị được giám sát cho các di chuyển sử dụng cảm biến di chuyển, ví dụ gia tốc kế. Để phản hồi lại phát hiện các di chuyển của thiết bị hoặc các di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng chuyển động được xác định trước, chế độ phát hiện đặt vật dụng (tiếp theo) được bắt đầu, như được chỉ định bởi mũi tên 1550 trên Fig.6. Tốt hơn là, thiết bị được giám sát liên tục cho các di chuyển đến khi các di chuyển của thiết bị hoặc các di chuyển của thiết bị đạt tới hoặc vượt quá ngưỡng chuyển động được xác định trước được phát hiện.

Để giảm tiêu thụ năng lượng, thiết bị có thể được vận hành trong trạng thái nghỉ chế độ giám sát trong ít nhất một trong số vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc vận hành thiết bị trong chế độ phát hiện đặt vật dụng. Trong chế độ giám sát trạng thái nghỉ, giống trong chế độ chờ, thiết bị được giám sát các di chuyển sử dụng cảm biến di chuyển. Để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc kể cả không có di chuyển, vận hành của thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng hoặc trong chế độ phát hiện đặt vật dụng, tương ứng.

Trong cấu hình khác của chế độ giám sát trạng thái nhân rồi, việc phát hiện không bị dừng để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc kể cả không có di chuyển. Thay vào đó, số các nguồn xung đầu dò mỗi đơn vị thời gian có thể được giảm, ví dụ, bởi hệ số hai hoặc ba.

Trong cấu hình khác của chế độ giám sát trạng thái nghỉ,

Theo cấu hình thay thế khác, số các nguồn xung đầu dò mỗi đơn vị thời gian có thể trước tiên được giảm để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc kể cả không có di chuyển. Trên Fig.6, điều này được chỉ định bởi hộp 1600 cho chế độ phát hiện trích xuất vật dụng, và bởi hộp 1700 cho chế độ phát hiện đặt vật dụng. Chỉ sau đó, sự tạo ra các nguồn xung đầu dò có thể được dừng để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ thứ hai được xác định trước sau khi các di chuyển thời gian nghỉ thứ nhất của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc kể cả không có di chuyển.

Trong bất kỳ cấu hình này, một khi sự tạo ra các nguồn xung đầu dò đã được dừng do thiết bị đang ở trạng thái nghỉ, như được chỉ định bởi các mũi tên 1650 và 1750, thiết bị có thể chuyển sang chế độ chờ 1500 để giám sát thiết bị cho các di chuyển và sau đó - để phản hồi lại phát hiện di chuyển thích hợp - để bắt đầu (lại) vận hành của thiết bị trong chế độ phát hiện trích xuất vật dụng 1400 hoặc trong chế độ phát hiện đặt vật dụng 1200, tương ứng, như được chỉ định bởi các mũi tên 1550.

Chế độ chờ có thể được dừng để phản hồi lại phát hiện việc đặt của thiết bị vào trong bộ sạc.

Đối với mục đích của mô tả này và của các điểm bảo hộ đi kèm, ngoại trừ trong đó được chỉ định theo cách khác, tất cả con số thể hiện lượng, số lượng, tỷ lệ phần trăm, và v.v., cần được hiểu là được sửa đổi trong mọi trường hợp bằng thuật ngữ “khoảng”. Ngoài ra, tất cả các phạm vi bao gồm các điểm tối đa và tối thiểu được bộc lộ và bao gồm bất kỳ các phạm vi trung gian ở đó, mà có thể hoặc có thể không được liệt kê cụ thể ở đây. Trong nội dung này, vì thế, số A được hiểu là $A \pm 5$ phần trăm A. Trong nội dung này, số A có thể được coi là bao gồm các giá trị bằng số mà ở trong lỗi tiêu chuẩn chung cho sự đo lường của thuộc tính mà số A sửa đổi. Số A, trong một số thực thể như được sử dụng trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm, có thể sai lệch theo tỷ lệ phần trăm được

liệt kê ở trên với điều kiện là số lượng A sai lệch 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 bao gồm các điểm tối đa và tối thiểu được bộc lộ và bao gồm bất kỳ các phạm vi trung gian ở đó, mà có thể hoặc có thể không được liệt kê cụ thể ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo sol khí để làm nóng nền tạo sol khí mà có thể hình thành sol khí có thể hít được khi được làm nóng, thiết bị bao gồm:

khoang để nhận theo cách có thể tháo rời ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí, vật dụng bao gồm nền tạo sol khí và chi tiết cảm ứng điện từ có thể làm nóng được cảm ứng để làm nóng nền;

bộ nguồn DC;

thiết bị làm nóng cảm ứng được kết nối với bộ nguồn DC và được tạo cấu hình để tạo ra từ trường xoay chiều bên trong khoang để làm nóng cảm ứng chi tiết cảm ứng điện từ của vật dụng trong hoạt động làm nóng khi vật dụng được nhận trong khoang;

hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình

để tạo ra các nguồn xung để cấp nguồn không liên tục cho thiết bị làm nóng cảm ứng;

để đo lường đối với mỗi nguồn xung ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng

để phát hiện có sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng đã xảy ra như được so sánh với một hoặc nhiều nguồn xung trước đó do chi tiết cảm ứng điện từ có mặt bên trong hoặc không có bên trong khoang khi vật dụng tạo sol khí được đặt vào hoặc được trích xuất từ khoang, và

để phát hiện ít nhất một trong số việc đặt vật dụng vào trong khoang hoặc việc trích xuất vật dụng từ khoang để phản hồi lại việc phát hiện sự thay đổi của ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

2. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 1, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để vô hiệu hóa hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng:

để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang trong hoạt động làm nóng để dừng hoạt động làm nóng; hoặc

sau hoạt động làm nóng trước đó, và cho đến sau khi phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang để ngăn người dùng làm nóng lại vật dụng tạo sol khí đã cạn của hoạt động làm nóng trước đó.

3. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để cho phép kích hoạt hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng:

để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang trong hoạt động làm nóng, và sau khi vô hiệu hóa hoạt động làm nóng để dừng vô hiệu hóa hoạt động làm nóng; hoặc

sau hoạt động làm nóng trước đó, và để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang, do đó cho phép người dùng đặt vật dụng tạo sol khí mới vào và bắt đầu hoạt động làm nóng tiếp theo.

4. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện đặt vật dụng vào trong khoang.

5. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ mạch điều khiển còn bao gồm cảm biến chuyển động để phát hiện các di chuyển của thiết bị.

6. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 5, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung để phản hồi lại phát hiện di chuyển của thiết bị.

7. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 hoặc 6, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng tạo các nguồn xung để phản hồi lại phát hiện các di chuyển thời gian nghỉ được xác định trước của thiết bị không đạt tới ngưỡng chuyển động được xác định trước hoặc để phản hồi lại phát hiện thời gian nghỉ được xác định trước không có di chuyển.

8. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

9. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 8, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung để phản hồi lại phát hiện trích xuất thiết bị tạo sol khí từ bộ sạc điện.

10. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện việc đặt thiết bị tạo sol khí vào trong bộ sạc điện.

11. Thiết bị tạo sol khí theo điểm 10, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng tạo các nguồn xung để phản hồi lại phát hiện việc đặt thiết bị tạo sol khí vào trong bộ sạc điện.

12. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để bắt đầu tạo các nguồn xung để phát hiện trích xuất vật dụng để phản hồi lại phát hiện dừng hoạt động làm nóng của thiết bị.

13. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo cấu hình để dừng hoạt động làm nóng của thiết bị làm nóng cảm ứng để phản hồi lại phát hiện trích xuất vật dụng từ khoang.

14. Thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ mạch điều khiển bao gồm thiết bị đo lường để đo dòng điện chỉ định ít nhất một thuộc tính của thiết bị làm nóng cảm ứng.

15. Hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một phần của vật dụng tạo sol khí có thể nhận được theo cách có thể tháo rời hoặc được nhận theo cách có thể tháo rời trong khoang của thiết bị, và trong đó vật dụng tạo sol khí bao gồm ít nhất một nền tạo sol khí và thiết bị cảm ứng điện từ có thể làm nóng cảm ứng để làm nóng nền khi vật dụng tạo sol khí được nhận trong khoang.

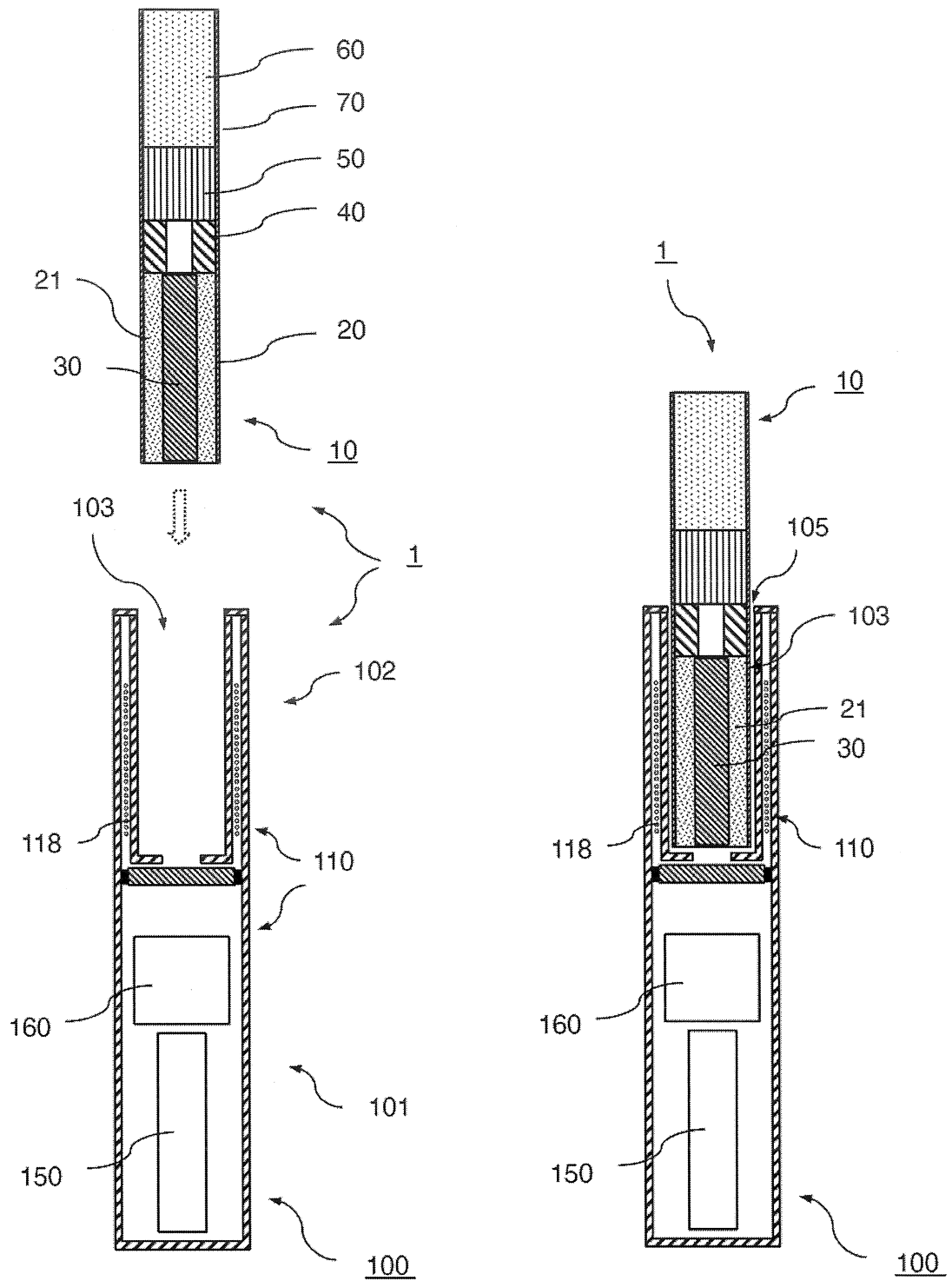


Fig. 1

Fig. 2

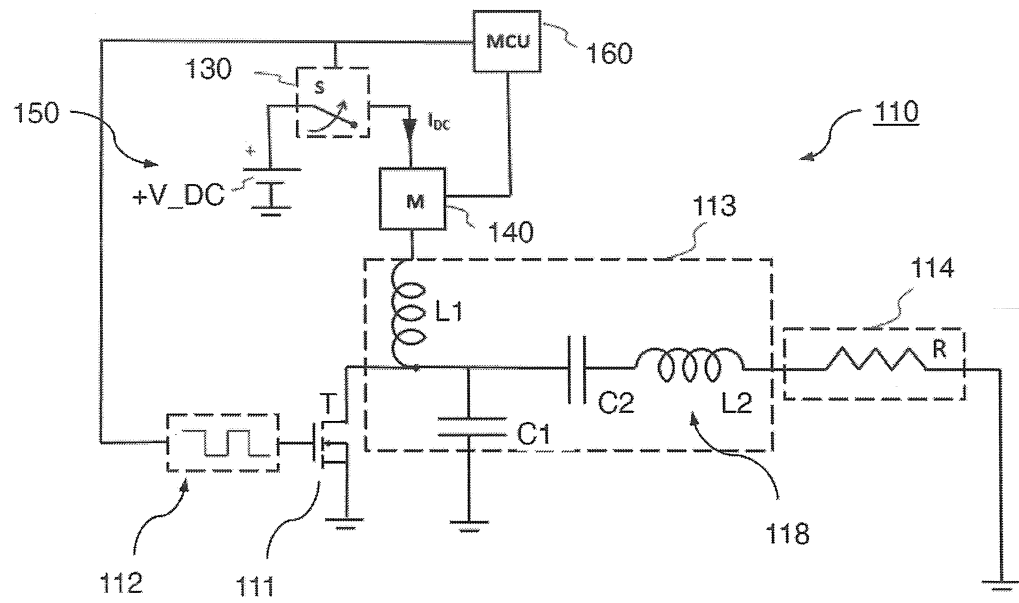


Fig. 3

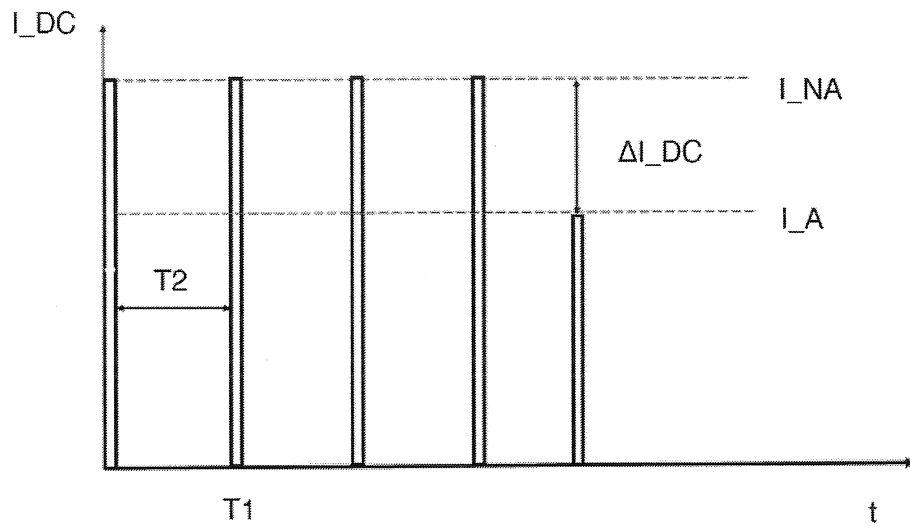
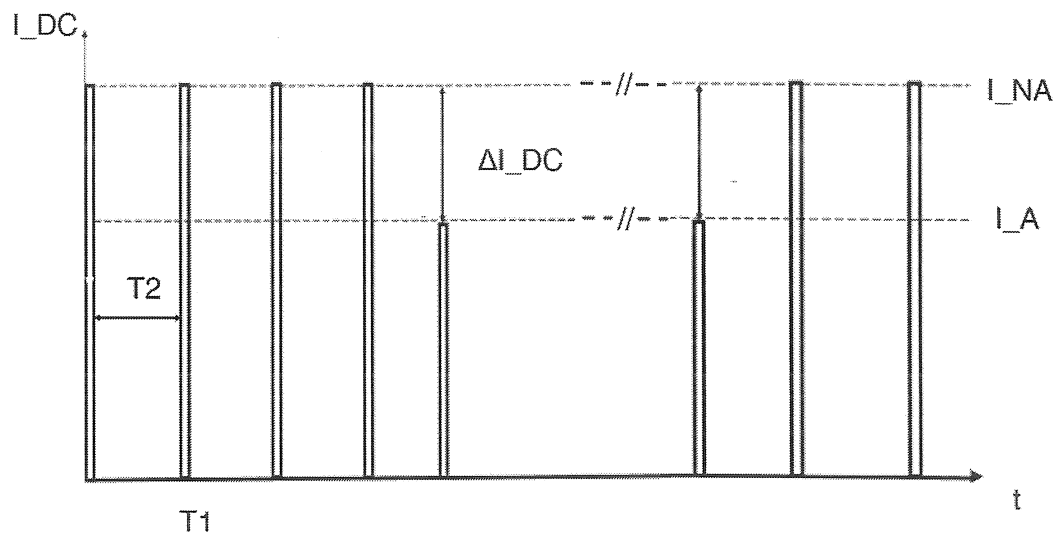
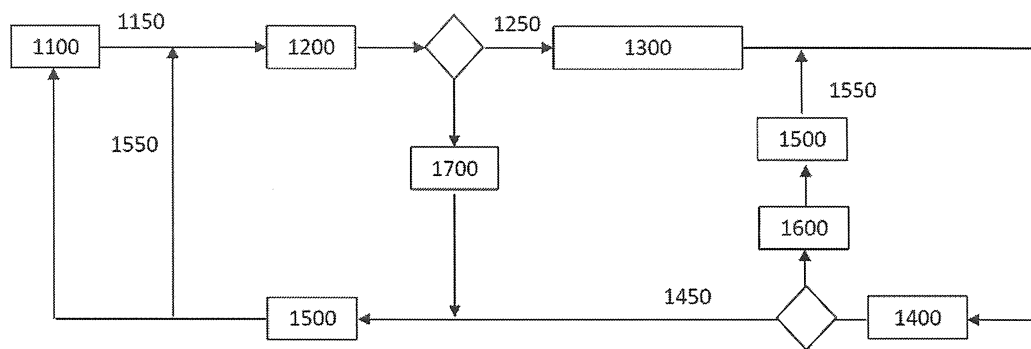


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6