



(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)



1-0028984

(51)⁷ H02J 7/00

(13) B

(21) 1-2017-01513

(22) 27/10/2015

(86) PCT/EP2015/074846 27/10/2015

(87) WO2016/066632 A1 06/05/2016

(30) 14190759.2 28/10/2014 EP

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/07/2017 352A

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

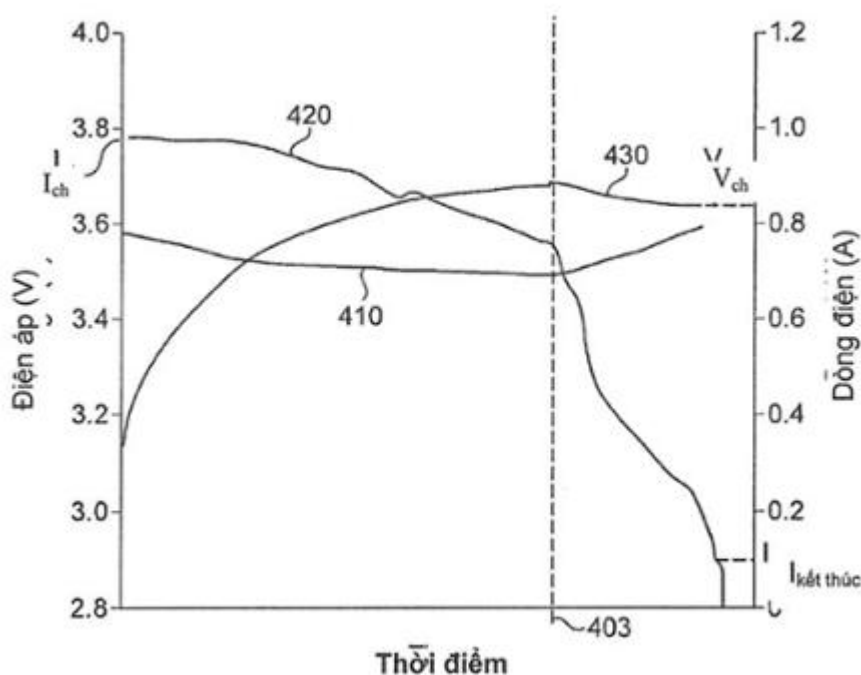
Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) BUTIN, Yannick (FR); BERNAUER, Dominique (CH).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP NẠP ĐIỆN PIN THỨ HAI TRONG THIẾT BỊ HÚT THUỐC ĐIỆN TỬ TỪ PIN THỨ NHẤT TRONG THIẾT BỊ NẠP VÀ THIẾT BỊ NẠP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nạp điện pin thứ hai trong thiết bị hút thuốc điện tử từ pin thứ nhất trong thiết bị nạp, bao gồm: bước so sánh điện áp đầu ra của pin thứ nhất với điện áp ngưỡng; và khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp pin thứ hai bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất; và khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì giảm dòng điện thứ nhất đến khi điện áp đầu ra của pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng thứ hai. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị nạp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống mà sử dụng một pin để nạp điện lại pin khác, và đặc biệt có lợi để nạp điện pin li-ti ion từ pin khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các pin li-ti ion thường được nạp điện bằng cách sử dụng pha dòng điện không đổi sau đó là pha điện áp không đổi. Ở pha dòng điện không đổi, điện áp qua pin thứ cấp được điều chỉnh để duy trì dòng điện nạp tối đa I_{ch} cho đến khi điện áp qua pin đạt đến giới hạn điện áp được xác định V_{ch} , với I_{ch} và V_{ch} được thiết lập bởi các thuộc tính của pin. Ở pha điện áp không đổi, điện áp qua pin được duy trì ở trị số cố định V_{ch} cho đến khi dòng điện giảm xuống dưới trị số định trước $I_{thấp}$. Để nạp nhanh, mong muốn là tối đa hóa độ dài của pha dòng điện không đổi.

Vì pin thứ hai nạp điện ở pha dòng điện không đổi, điện áp nạp phải tăng lên để bù cho điện áp tăng lên của pin thứ hai. Do đó, pha dòng điện không đổi cần phải có điện áp nạp tối thiểu để có thể dùng được từ pin nạp.

Ở pin cho hệ thống nạp pin, vì pin nạp lão hóa, nội trở của nó tăng lên và do đó điện áp mà nó có thể cung cấp bị giảm xuống. Khi nó không thể cung cấp lâu hơn điện áp tối thiểu cần cho hoạt động nạp nhanh, nó phải được nạp điện lại hoặc thay thế.

Mục đích của sáng chế là đề xuất pin cho hệ thống nạp pin mà có thể cung cấp để nạp nhanh nhưng có thể hỗ trợ số lượng chu kỳ nạp tăng lên trước khi pin nạp cần được nạp điện lại hoặc thay thế, khi so với các hệ thống hiện có.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp nạp pin thứ hai từ pin thứ nhất, bao gồm các bước:

bước so sánh điện áp đầu ra của pin thứ nhất với điện áp ngưỡng; và

khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp pin thứ hai bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất; và

khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì làm giảm dòng điện thứ nhất.

Dòng điện thứ nhất có thể được giảm xuống đến khi điện áp đầu ra của pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng thứ hai. Điện áp ngưỡng thứ hai có thể bằng điện áp ngưỡng thứ nhất hoặc có thể khác với điện áp ngưỡng thứ nhất.

Bước giảm dòng điện có thể bao gồm việc làm giảm chu trình hoạt động của các xung điện áp được áp vào bộ chuyển đổi công suất được nối giữa pin thứ nhất và pin thứ hai.

Bước so sánh có thể được thực hiện lặp đi lặp lại trong quá trình nạp pin thứ hai. Bước làm giảm có thể bao gồm việc không áp xung điện áp vào bộ chuyển đổi công suất được nối giữa pin thứ nhất và pin thứ hai theo kết quả so sánh.

Bước làm giảm dòng điện có thể bao gồm việc làm giảm tần số mà ở đó các xung của dòng điện được áp vào pin thứ hai.

Phương pháp có thể bao gồm, khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp pin thứ hai bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất không đổi, và làm giảm dòng điện nạp khi là điện áp nạp được áp vào pin thứ hai đạt đến điện áp tối đa cho phép hoặc là khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng.

Khi điện áp nạp được áp vào pin thứ hai đạt đến điện áp cho phép tối đa hoặc điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì dòng điện nạp có thể được làm giảm xuống để duy trì điện áp nạp được áp vào pin thứ nhất ở điện áp tối đa cho phép hoặc gần điện áp tối đa cho phép.

Phương pháp có thể bao gồm bước dừng việc nạp pin thứ hai khi dòng điện nạp được giảm xuống để dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng dòng điện tối thiểu.

Pin thứ hai có thể là pin lithium.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị nạp bao gồm:

pin thứ nhất được tạo kết cấu để nạp điện pin thứ cấp được nối với thiết bị, và hệ mạch điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển sự nạp pin thứ cấp, trong đó hệ mạch điều khiển được tạo kết cấu để:

so sánh điện áp đầu ra của pin thứ nhất với điện áp ngưỡng; và

nếu điện áp đầu ra từ pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp pin thứ hai bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất; và

nếu điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì làm giảm dòng điện thứ nhất.

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để làm giảm đến khi điện áp đầu ra của pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng thứ hai. Điện áp ngưỡng thứ hai có thể bằng điện áp ngưỡng thứ nhất hoặc có thể khác với điện áp ngưỡng thứ nhất.

Thiết bị nạp có thể bao gồm bộ chuyển đổi công suất được nối giữa pin thứ nhất và pin thứ hai, và hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để làm giảm dòng điện thứ nhất bằng cách làm giảm chu trình hoạt động của các xung điện áp được áp vào bộ chuyển đổi công suất từ pin thứ nhất.

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để so sánh điện áp đầu ra của pin thứ nhất với điện áp ngưỡng theo định kỳ trong quá trình nạp của pin thứ hai. Hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để làm giảm dòng điện thứ nhất bằng cách không áp xung điện áp vào bộ chuyển đổi công suất được nối giữa pin thứ nhất và pin thứ hai theo kết quả của bước so sánh.

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để nạp pin thứ hai bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất không đổi khi điện áp đầu ra từ pin thứ nhất bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, và làm giảm dòng điện nạp khi hoặc là điện áp nạp được áp vào pin thứ hai đạt đến điện áp cho phép tối đa hoặc là điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng.

Khi điện áp nạp được áp vào pin thứ hai đạt đến điện áp tối đa cho phép hoặc điện áp đầu ra từ pin thứ nhất nhỏ hơn điện áp ngưỡng, hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để làm giảm dòng điện nạp để duy trì điện áp nạp áp vào pin thứ nhất ở điện áp tối đa cho phép hoặc gần điện áp cho phép tối đa.

Hệ mạch điều khiển có thể được tạo kết cấu để dừng việc nạp pin thứ hai khi dòng điện nạp được giảm xuống dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng dòng điện tối thiểu.

Pin thứ hai có thể là pin liti ion. Pin thứ nhất có thể là pin liti ion.

Phương pháp và thiết bị nạp theo các khía cạnh thứ nhất và thứ hai của sáng chế có thể được áp cho các hệ thống hút thuốc điện tử. Thiết bị nạp có thể được sử dụng để nạp pin thứ cấp trong thiết bị hút thuốc điện tử. Thiết bị hút thuốc điện tử có thể bao gồm bộ phận làm nóng được cấp năng lượng điện được tạo kết cấu để làm

nóng nền tạo sol khí. Nền tạo sol khí có thể được bố trí ở dạng thuốc lá điều có phần đặt vào miệng mà người sử dụng trực tiếp hít vào trên phần đặt vào miệng này. Pin thứ cấp có thể thuận lợi cung cấp đủ điện cho một phiên hút thuốc, dùng hết nền tạo sol khí.

Thời gian nạp điện lại ngắn là cần thiết cho sự tiếp nhận thuốc lá điều điện tử. Tuy nhiên, điều không mong muốn là người sử dụng không thể nạp điện thiết bị hút thuốc đơn giản vì nó không thể đạt được tốc độ tối đa có thể. Phương pháp và thiết bị nạp theo sáng chế cho phép các chu kỳ nạp bổ sung của thiết bị hút thuốc điện tử ngay cả khi pin của thiết bị nạp lão hóa và suy giảm. Thiết bị nạp có thể là thiết bị nạp cầm tay được thiết kế để được mang một cách dễ dàng với túi hoặc túi đựng của người sử dụng.

Theo phương án thứ ba của sáng chế, sáng chế đề xuất chương trình máy tính, mà khi được thực hiện trên bộ xử lý trong thiết bị nạp, thiết bị nạp có pin thứ nhất được tạo kết cấu để nạp điện pin thứ cấp được nối với thiết bị, và bộ xử lý được tạo kết cấu để điều khiển việc nạp pin thứ cấp, làm cho bộ xử lý thực hiện các bước theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, lưu trữ có thể đọc được trên máy tính có chương trình máy tính được lưu ở trên đó theo khía cạnh thứ ba của sáng chế.

Rõ ràng là các dấu hiệu được mô tả liên quan đến một khía cạnh của sáng chế có thể được áp vào các khía cạnh khác của sáng chế, riêng biệt hoặc kết hợp với các khía cạnh và các dấu hiệu được mô tả khác của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa của thiết bị hút thuốc hoạt động bằng pin cầm tay và thiết bị nạp kết hợp bao gồm pin nạp;

Fig.2 là sơ đồ mạch minh họa hệ thống nạp theo sáng chế;

Fig.3 minh họa biên dạng nạp nhanh đặc trưng đối với pin li ti ion;

Fig.4 minh họa biên dạng nạp được cải biến theo sáng chế; và

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa quá trình điều khiển biên dạng nạp trong Fig.4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị sơ cấp 100 và thiết bị thứ cấp 102; Thiết bị sơ cấp 100 trong ví dụ này là bộ nạp dùng cho hệ thống hút thuốc được làm nóng bằng điện. Thiết bị thứ cấp 102 trong ví dụ này là thiết bị tạo sol khí được làm nóng bằng điện được điều chỉnh để nhận vật dụng hút thuốc 104 bao gồm nền tạo sol khí. Thiết bị thứ cấp bao gồm bộ phận làm nóng để làm nóng nền tạo sol khí khi hoạt động. Người sử dụng hít trên phần đặt vào miệng của vật dụng hút thuốc 104 để hút sol khí vào miệng của người sử dụng. Thiết bị thứ cấp 102 được tạo kết cấu để được tiếp nhận vào bên trong khoang 112 trong thiết bị sơ cấp 100 để nạp điện lại bộ nguồn điện ở thiết bị thứ cấp.

Thiết bị sơ cấp 100 bao gồm pin thứ nhất 106, các linh kiện điện tử điều khiển 108, và các tiếp điểm điện 110 được tạo kết cấu để cấp điện năng từ pin thứ nhất 106 đến pin thứ hai trong thiết bị thứ cấp, khi thiết bị thứ cấp kết nối với các tiếp điểm điện 110. Các tiếp điểm điện 110 được bố trí gần kề đáy của khoang 112. Khoang được tạo kết cấu để nhận thiết bị thứ cấp 102. Các bộ phận của thiết bị sơ cấp 100 được đặt bên trong vỏ 116.

Thiết bị thứ cấp 102 bao gồm pin thứ hai 126, các linh kiện điện tử điều khiển thứ cấp 128 và các tiếp điểm điện 130. Như được mô tả ở trên, pin thứ hai có thể nạp điện lại 126 của thiết bị thứ cấp 102 được tạo kết cấu để nhận nguồn cấp điện từ pin thứ nhất 106 khi các tiếp điểm điện 130 tiếp xúc với các tiếp điểm điện 110 của thiết bị sơ cấp 100. Thiết bị thứ cấp 102 còn bao gồm khoang 132 được tạo kết cấu để nhận vật dụng hút thuốc 104. Bộ phận làm nóng 134, ở dạng, ví dụ, bộ phận làm nóng dạng cánh, được bố trí ở đáy của khoang 132. Khi sử dụng, người sử dụng kích hoạt thiết bị thứ cấp 102, và điện được cấp từ pin 126 thông qua thiết bị điện tử điều khiển 128 đến bộ phận làm nóng 134. Bộ phận làm nóng được làm nóng đến nhiệt độ hoạt động chuẩn mà đủ để tạo ra sol khí từ nền tạo sol khí của vật dụng tạo sol khí 104. Các thành phần của thiết bị thứ cấp 102 được đặt bên trong vỏ 136. Thiết bị thứ cấp của loại này được mô tả đầy đủ hơn ví dụ trong đơn EP2110033.

Nền tạo sol khí tốt hơn là bao gồm vật liệu chứa thuốc lá chứa các hợp chất chứa thuốc lá có hương thơm bay hơi được mà được giải phóng từ nền khi làm nóng.

Theo một cách khác, nền tạo sol khí có thể bao gồm vật liệu không chứa thuốc lá. Tốt hơn là, nền tạo sol khí còn bao gồm chất tạo sol khí. Các ví dụ về các chất tạo sol khí thích hợp là glyxerin và propylen glycol.

Nền tạo sol khí có thể là nền dạng rắn. Nền dạng rắn có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều trong số: bột, hạt, viên, miếng, búi sợi, dải hoặc tấm chứa một hoặc nhiều trong số: lá thảo mộc, lá thuốc lá, các đoạn gân thuốc lá, thuốc lá được hoàn nguyên, thuốc lá thuần nhất, thuốc lá được ép đùn, và thuốc lá nở. Theo cách khác, nền tạo sol khí có thể là nền dạng lỏng và vật dụng hút thuốc có thể bao gồm phương tiện để giữ nền dạng lỏng.

Trong ví dụ này, thiết bị thứ cấp 102 là thiết bị hút thuốc được làm nóng bằng điện. Vì thiết bị thứ cấp 102 này là nhỏ (cỡ thuốc lá điều thông thường) mà phải cung cấp lượng điện cao trong khoảng thời gian chỉ vài phút, nên thường mất khoảng 7 phút cho một phiên hút thuốc. Sau đó, pin thứ hai có thể cần phải chuyển về thiết bị sơ cấp 100 để nạp lại điện. Việc nạp lại điện được hoàn thành theo cách mong muốn, ít nhất là đến mức độ đủ để cho phép một trải nghiệm hút thuốc hoàn chỉnh khác, trong vài phút và tốt hơn là ít hơn 6 phút.

Pin thứ nhất 106 trong thiết bị sơ cấp được tạo kết cấu để giữ đủ lượng điện tích để nạp điện lại pin thứ hai 126 nhiều lần trước khi cần nạp điện lại chính nó. Điều này cung cấp cho người sử dụng hệ thống mang đi được mà cho phép nhiều phiên hút thuốc trước khi việc nạp điện lại từ đầu ra nguồn điện chính được yêu cầu.

Để thỏa mãn các yêu cầu cạnh tranh cho pin thứ hai 126 có kích cỡ nhỏ, dung lượng đủ và an toàn, mà nạp và phóng nhanh, cũng như tuổi thọ chấp nhận được, như trong ví dụ này, pin hóa học liti sắt photphat (LiFePO_4) có thể được sử dụng. Pin thứ hai 126 trong ví dụ này có dạng hình trụ, với đường kính là 10mm và chiều dài là 37mm. Pin này có thể trải qua 8000 chu kỳ nạp/phóng ở hơn 900J mỗi chu kỳ. Tốc độ nạp trung bình có thể lên đến 12C. Tốc độ nạp 1C nghĩa là pin được nạp điện đầy từ lượng điện tích 0 đến lượng điện tích đầy đủ trong một giờ và tốc độ nạp 2C nghĩa là pin được nạp đầy từ lượng điện tích 0 đến lượng điện tích đầy đủ trong nửa giờ. Công suất pin là khoảng 125mAh. Dòng điện nạp tối đa có thể nằm trong khoảng từ 980mA đến 1,5A. Sự phóng điện được thực hiện bằng cách sử dụng các xung 1 mili giây lên đến 2A. Tốc độ phóng điện phụ thuộc vào trở kháng của bộ phận làm nóng

mà nói cách khác là sự phụ thuộc của nhiệt độ bộ phận làm nóng. Ở nhiệt độ môi trường, tốc độ phóng điện có thể cao đến 28C nhưng bị giảm ở nhiệt độ cao hơn khi trở kháng của bộ phận làm nóng tăng lên. Ở nhiệt độ hoạt động thông thường, tốc độ phóng điện là khoảng 13C. Theo một phương án khác, pin liti titanat có thể được sử dụng để làm pin thứ hai.

Pin thứ nhất 106 trong thiết bị sơ cấp 100 là pin liti coban oxit (LiCoO_2) có dạng lăng trụ. Pin thứ nhất có công suất khoảng 1350mAh, gấp mười lần công suất của pin thứ hai. Pin thứ hai có thể được nạp điện từ pin thứ nhất ở tốc độ nằm trong khoảng từ 2C đến 16C. Việc phóng điện pin thứ nhất ở tốc độ 1C cung cấp tốc độ nạp trên 10C cho pin thứ hai. Việc nạp pin thứ nhất có thể được thực hiện từ mạng lưới điện, ở tốc độ nằm trong khoảng từ 0 đến 1,5C, và thường ở tốc độ khoảng 0,5C để tối đa hóa tuổi thọ pin.

Pin liti coban oxit cung cấp điện áp pin cao hơn so với liti sắt photphat, cho phép việc nạp pin liti sắt photphat từ một pin liti coban oxit đơn lẻ.

Fig.2 là sơ đồ mạch của hệ thống nạp. Pin thứ nhất 106 có nội trở kết hợp 107. Các linh kiện điện tử bao gồm bộ điều khiển 200 và bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch 205. Bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch 205 được nối giữa pin thứ nhất và pin thứ hai. Bộ điều khiển 200 được tạo kết cấu để điều khiển sự chuyển mạch của bộ chuyển mạch 206 bên trong bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch và do đó điều chỉnh điện áp và dòng điện được áp vào pin thứ hai 126. Bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch 205 trong ví dụ này bộ chuyển đổi tăng giảm áp tích hợp.

Fig.3 thể hiện biên dạng nạp tiêu chuẩn để nạp pin thứ hai. Fig.3 thể hiện điện áp nạp từ pin thứ nhất 210, dòng điện nạp 220 từ thiết bị nạp và điện áp nạp 230 được áp vào pin thứ hai được nạp điện. Biên dạng nạp gồm pha dòng điện không đổi ban đầu 300. Trong pha dòng điện không đổi 300, điện áp nạp 230 được điều khiển để cung cấp dòng điện nạp tối đa không đổi I_{ch} . Điều này đạt được bằng cách chuyển mạch bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch để áp xung điện áp từ pin thứ nhất vào bộ chuyển đổi công suất ở chu trình hoạt động tối đa. Điều này cung cấp tốc độ nạp điện tối đa. Tuy nhiên, pha dòng điện nạp không đổi 300 kết thúc khi điện áp nạp từ pin thứ nhất cần để duy trì dòng điện nạp tối đa vượt quá điện áp nạp tối đa V_{ch} . V_{ch} được thiết lập ở mức mà bảo tồn tuổi thọ của pin thứ hai. Khi giai đoạn này đạt được,

thì pha điện áp không đổi 302 bắt đầu, được chỉ ra ở thời điểm 303 trên Fig.3. Trong quá trình pha điện áp không đổi, điện áp nạp 230 được giữ ở V_{ch} tối đa. Trong quá trình pha điện áp không đổi, dòng điện nạp 220 giảm xuống khi sự chênh lệch giữa điện áp nạp 230 và điện áp pin của pin thứ hai giảm xuống. Quá trình nạp được dừng lại khi dòng điện nạp 220 đạt đến ngưỡng thấp $I_{kết\ thúc}$. Dòng điện nạp tối đa và điện áp nạp tối đa được thiết lập bởi các nhà sản xuất pin.

Biên dạng nạp được minh họa trong Fig.3 có thể được sử dụng trong hệ thống như được mô tả có đề cập đến Fig.1. Tuy nhiên, ở pin cho hệ thống nạp pin, vì pin nạp lão hóa, nội trở của nó 107 tăng lên và do đó điện áp mà nó có thể cung cấp bị giảm xuống. Nhưng để nạp nhanh nhất, ở pha dòng điện không đổi, điện áp nạp từ pin thứ nhất phải có khả năng đạt đến điện áp nạp tối đa V_{ch} . Nếu không, quá trình nạp nhanh không thể được hoàn thành. Theo đó, trong các hệ thống trước đó, khi pin thứ nhất không thể cung cấp lâu hơn điện áp tối thiểu cần cho quá trình nạp nhanh, thì pin thứ nhất có thể được nạp điện lại hoặc được thay thế.

Fig.4 minh họa biên dạng nạp theo một phương án của sáng chế. Trên Fig.4, điện áp pin từ pin thứ nhất bị giảm xuống so với trên Fig.3 vì pin thứ nhất bị lão hóa và có nội trở lớn hơn. Trên Fig.4, có thể thấy rằng dòng điện nạp 420 giảm xuống trước khi điện áp nạp 430 đạt đến V_{ch} tối đa của nó, tức là trước khi pha dòng điện không đổi sẽ kết thúc theo cách thông thường. Dòng điện nạp 420 bị giảm xuống để duy trì điện áp nạp 430 ở mức cần thiết. Điều này được thực hiện bằng cách điều chỉnh dòng điện để giữ điện áp pin 410 ra từ pin thứ nhất ở trên mức ngưỡng thiết lập trước là 3,5 Vôn. Khi điện áp nạp 430 đạt đến V_{ch} , dòng điện nạp tiếp tục được giảm xuống để duy trì điện áp nạp ở V_{ch} hoặc nhỏ hơn. Quá trình lại kết thúc khi dòng điện nạp được giảm xuống $I_{kết\ thúc}$.

Fig.5 minh họa quá trình điều khiển được sử dụng để điều chỉnh dòng điện theo biên dạng được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4. Quy trình này bắt đầu với bước 500, trong đó số đếm số lượng các chu kỳ của quá trình được tăng dần theo một. Sau đó, ở bước 505, nó được xác định nếu số đếm đã đạt đến một số lẻ hoặc số chẵn. Nếu số đếm là số chẵn, quy trình tiếp tục với bước 510, trong đó bộ xử lý ngắt bộ chuyển mạch trong bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch để không có năng lượng được

tích lũy trong bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch từ pin thứ nhất. Sau đó, quy trình trở lại bước 500 trong đó số đếm chu kỳ được tăng dần theo một.

Sau đó, ở bước 505, được xác định rằng số đếm đã đạt đến số lẻ và quá trình tiến hành bước 515. Ở bước 515, nó được xác định xem liệu điện áp nạp được áp vào pin thứ hai đã đạt đến điện áp cho phép tối đa V_{ch} hay không. Sau đó, nếu đã đạt được điện áp đích, bộ chuyển mạch trong bộ chuyển đổi công suất vẫn ngắt khi dòng điện nạp cần được giảm xuống để làm giảm điện áp nạp. Sau đó, quy trình này tiến hành bước 520, trong đó bộ chỉ báo giới hạn điện áp được thiết lập bên trong bộ xử lý, để sự chỉ báo mà pha dòng điện không đổi đã kết thúc có thể được cung cấp đến người sử dụng.

Nếu điện áp nạp được áp vào pin thứ hai nhỏ hơn điện áp tối đa thì sau đó quy trình tiến hành bước 525. Ở bước 525, dòng điện đến pin thứ hai được so sánh với dòng điện đích, $I_{kết\ thúc}$, mà nhỏ hơn dòng điện đích này thì quy trình nạp nên bị dừng lại, như được thấy trong các biên dạng nạp trong Fig.3 và Fig.4. Nếu dòng nạp nhỏ hơn dòng điện đích, quy trình tiến hành bước 530, trong đó bộ chỉ báo giới hạn dòng điện được thiết lập. Bộ chỉ báo giới hạn dòng điện được sử dụng để chỉ báo đến người sử dụng trực tiếp là sự nạp điện đã hoàn thành.

Nếu dòng điện nạp lớn hơn dòng điện đích thì sau đó quy trình tiến hành bước 535. Ở bước 535, nó được xác định xem liệu điện áp từ pin thứ nhất có lớn hơn điện áp cần thiết tối thiểu để nạp nhanh hay không. Nếu điện áp pin của pin thứ nhất lớn hơn điện áp cần thiết tối thiểu, sau đó, ở bước 545, bộ xử lý đóng mạch trong bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch để năng lượng điện được lấy từ pin thứ nhất và được tích lũy trong bộ chuyển đổi công suất để áp cho pin thứ hai. Nếu điện áp pin của pin thứ nhất không lớn hơn điện áp cần thiết tối thiểu, sau đó, bộ chuyển mạch trong bộ chuyển đổi công suất kiểu chuyển mạch vẫn ngắt và, ở bước 540, bộ xử lý thiết lập bộ chỉ báo giới hạn pin để sự chỉ báo rằng pin thứ nhất cần nạp điện lại hoặc thay thế có thể được cung cấp đến người sử dụng trực tiếp.

Sau mỗi bước 520, 530, 540 và 545, quy trình tiến hành bước 550. Ở bước 550, các số đo điện áp mới của pin thứ nhất và pin thứ hai được lấy và phép đo dòng điện nạp mới được lấy. Sau đó, các số đo này được chuyển thành dạng chữ số có sẵn để so sánh với các trị số đích tương ứng trong chu kỳ đếm số lẻ tiếp theo.

Trong chu kỳ đếm số chẵn tiếp theo, ở bước 510, bộ chuyển mạch trong bộ nguồn điện kiểu chuyển mạch được ngắt mạch và năng lượng được tích lũy trong bộ nguồn điện kiểu chuyển mạch được áp làm dòng điện nạp vào pin thứ hai. Nếu trong chu kỳ trước, bộ chuyển mạch đã được chuyển sang trạng thái đóng ở bước 545, điện áp đầu ra cho pin thứ hai sẽ ở mức cao hơn so với nếu bộ chuyển mạch không được chuyển sang trạng thái đóng trong chu kỳ trước. Điện áp đầu ra thấp hơn nghĩa là dòng điện được lấy từ pin thứ nhất thấp hơn. Việc lấy dòng điện thấp hơn từ pin thứ nhất có hiệu quả làm tăng điện áp pin từ pin thứ nhất, vì điện áp nhỏ hơn bị giảm xuống qua nội trở của pin thứ nhất. Như có thể được thấy trong biên dạng của Fig.4, khi điện áp đích cần thiết tối thiểu là 3,5 Vôn, phương án này có hiệu quả duy trì điện áp pin của pin thứ nhất ở khoảng 3,5 Vôn khi dòng điện giảm xuống. Quy trình trong Fig.5 cũng đảm bảo không có dòng điện nạp được áp vào pin thứ hai khi pin thứ hai được nạp đầy.

Quy trình này cho phép pin thứ nhất nạp điện lại pin thứ hai một vài lần nữa hơn là có thể sử dụng quy trình nạp nhanh tiêu chuẩn của dòng điện không đổi sau đó là điện áp không đổi. Điều này đi kèm với chi phí của tốc độ nạp cho các chu kỳ nạp bổ sung này, nhưng trong nhiều trường hợp, các chu kỳ nạp bổ sung có lợi nhiều cho người sử dụng về mặt thuận tiện. Quy trình có hiệu quả về mặt năng lượng so với các phương pháp mà chỉ đơn giản là cố gắng làm tăng điện áp pin thứ nhất bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi công suất vì nó chịu các tổn hao tương đối thấp hơn.

Các phương án làm ví dụ nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa mà không nhằm giới hạn sáng chế. Xét đến các phương án thực hiện làm ví dụ được mô tả nêu trên, các phương án thực hiện khác tương đương với các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên sẽ là hiển nhiên đối với chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp nạp điện pin thứ hai (126) trong thiết bị hút thuốc điện tử (102) từ pin thứ nhất (106) trong thiết bị nạp (100), bao gồm:

bước so sánh điện áp đầu ra (410) của pin thứ nhất (106) với điện áp ngưỡng; và

khi điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp pin thứ hai (126) bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất (420); và

khi điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì giảm dòng điện thứ nhất (420) đến khi điện áp đầu ra (410) của pin thứ nhất (106) bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ngưỡng điện áp thứ hai bằng ngưỡng điện áp thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước giảm dòng điện bao gồm việc làm giảm chu trình hoạt động của các xung điện áp được áp vào bộ chuyển đổi công suất (205) mà được nối giữa pin thứ nhất (106) và pin thứ hai (126).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước so sánh được thực hiện lặp đi lặp lại trong quá trình nạp của pin thứ hai (126) và trong đó bước làm giảm bao gồm việc không áp xung điện áp vào bộ chuyển đổi công suất (205) được nối giữa pin thứ nhất (106) và pin thứ hai (126) theo kết quả của bước so sánh.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm, khi điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp pin thứ hai (126) bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất (420) không đổi, và làm giảm dòng điện nạp khi điện áp nạp (430) được áp vào pin thứ hai (126) đạt đến điện áp tối đa cho phép hoặc điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) nhỏ hơn điện áp ngưỡng.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó, khi điện áp nạp (430) được áp vào pin thứ hai (126) đạt đến điện áp tối đa cho phép hoặc điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì giảm dòng điện nạp để duy trì điện áp nạp được áp vào pin thứ nhất (106) ở điện áp tối đa cho phép hoặc gần điện áp tối đa cho phép.

7. Thiết bị nạp (100) bao gồm:

pin thứ nhất (106) được tạo kết cấu để nạp điện pin thứ hai (126) trong thiết bị hút thuốc điện tử (102) được nối với thiết bị nạp (100), và hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để điều khiển sự nạp pin thứ hai (126), trong đó hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để:

so sánh điện áp đầu ra (410) của pin thứ nhất (106) với điện áp ngưỡng; và

nếu điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, thì nạp điện pin thứ hai (126) bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất (420); và

nếu điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) nhỏ hơn điện áp ngưỡng, thì giảm dòng điện thứ nhất đến khi điện áp đầu ra (410) của pin thứ nhất (106) bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng thứ hai.

8. Thiết bị nạp (100) theo điểm 7, trong đó hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để nạp điện pin thứ hai (126) bằng cách sử dụng dòng điện thứ nhất (420) không đổi khi điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) bằng hoặc lớn hơn điện áp ngưỡng, và làm giảm dòng điện nạp khi điện áp nạp (430) được áp vào pin thứ hai (126) đạt đến điện áp tối đa cho phép hoặc điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) nhỏ hơn điện áp ngưỡng.

9. Thiết bị nạp (100) theo điểm 8, trong đó hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để làm giảm dòng điện nạp nhằm duy trì điện áp nạp được áp vào pin thứ nhất (106) ở điện áp tối đa cho phép hoặc gần điện áp tối đa cho phép khi điện áp nạp (430) được áp vào pin thứ hai (126) đạt đến điện áp tối đa cho phép hoặc điện áp đầu ra (410) từ pin thứ nhất (106) nhỏ hơn điện áp ngưỡng.

10. Thiết bị nạp (100) theo điểm 7, 8, hoặc 9, bao gồm bộ chuyển đổi công suất (205) được nối giữa pin thứ nhất (106) và pin thứ hai (126), và trong đó hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để làm giảm dòng điện thứ nhất (420) bằng cách làm giảm chu trình hoạt động của các xung điện áp được áp vào bộ chuyển đổi công suất (205) từ pin thứ nhất (106).

11. Thiết bị nạp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7, 8, 9 hoặc 10, trong đó hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để so sánh điện áp đầu ra (410) của pin thứ nhất (106) với điện áp ngưỡng theo định kỳ trong quá trình nạp của pin thứ hai (126).

12. Thiết bị nạp (100) theo điểm 11, trong đó hệ mạch điều khiển (128) được tạo kết cấu để làm giảm dòng điện thứ nhất (420) bằng cách không áp xung điện áp vào bộ chuyển đổi công suất (205) được nối giữa pin thứ nhất (106) và pin thứ hai (126) theo kết quả của bước so sánh.

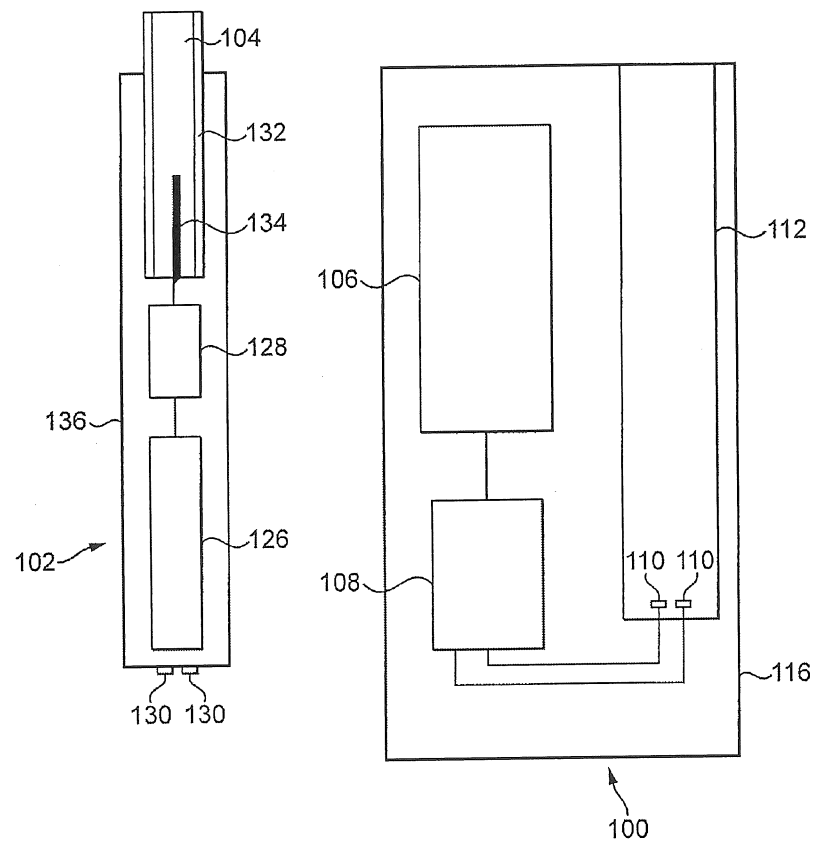
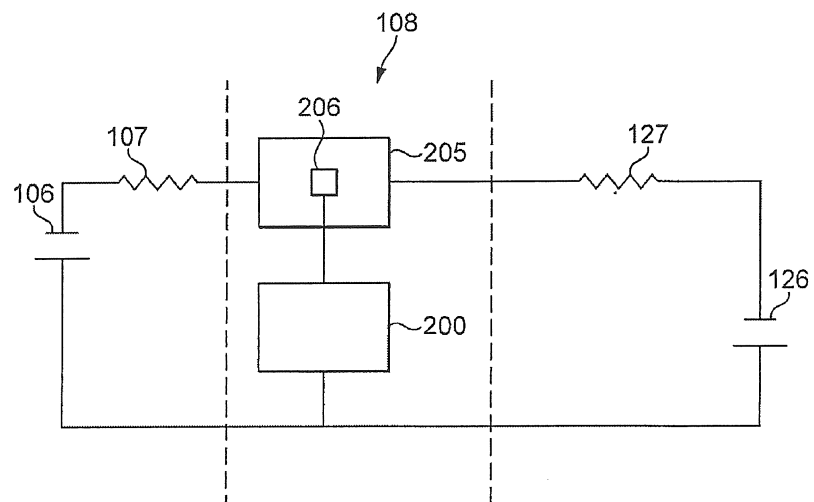


Fig.1

**Fig.2**

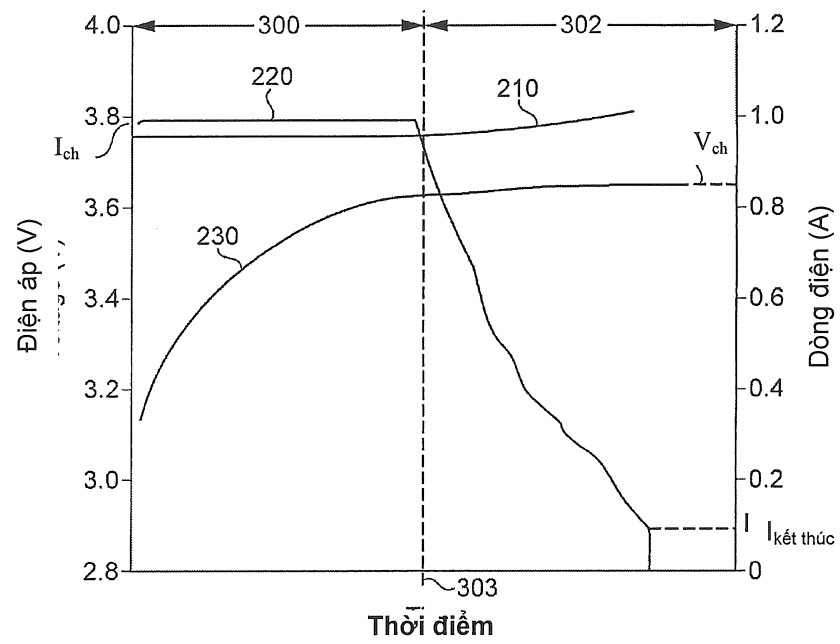


Fig.3

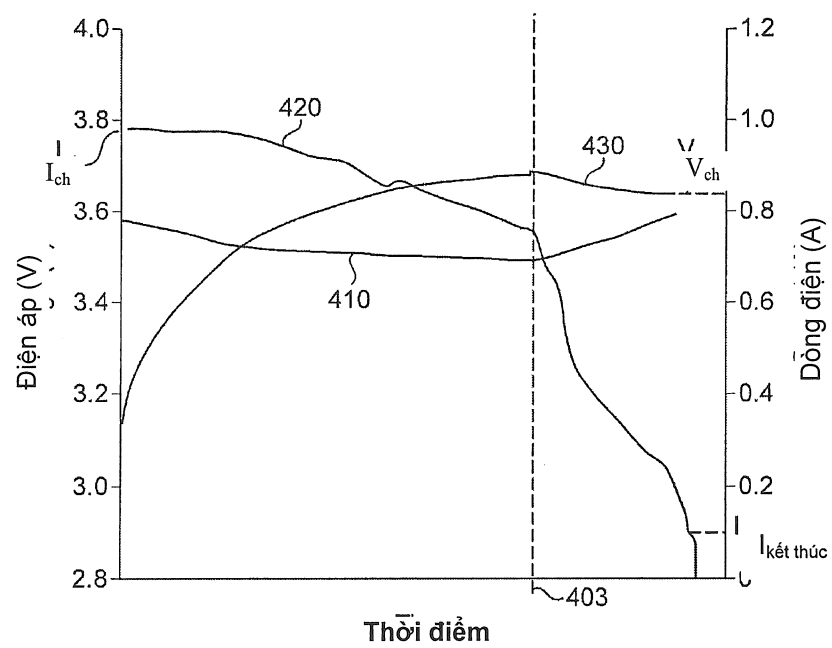


Fig.4

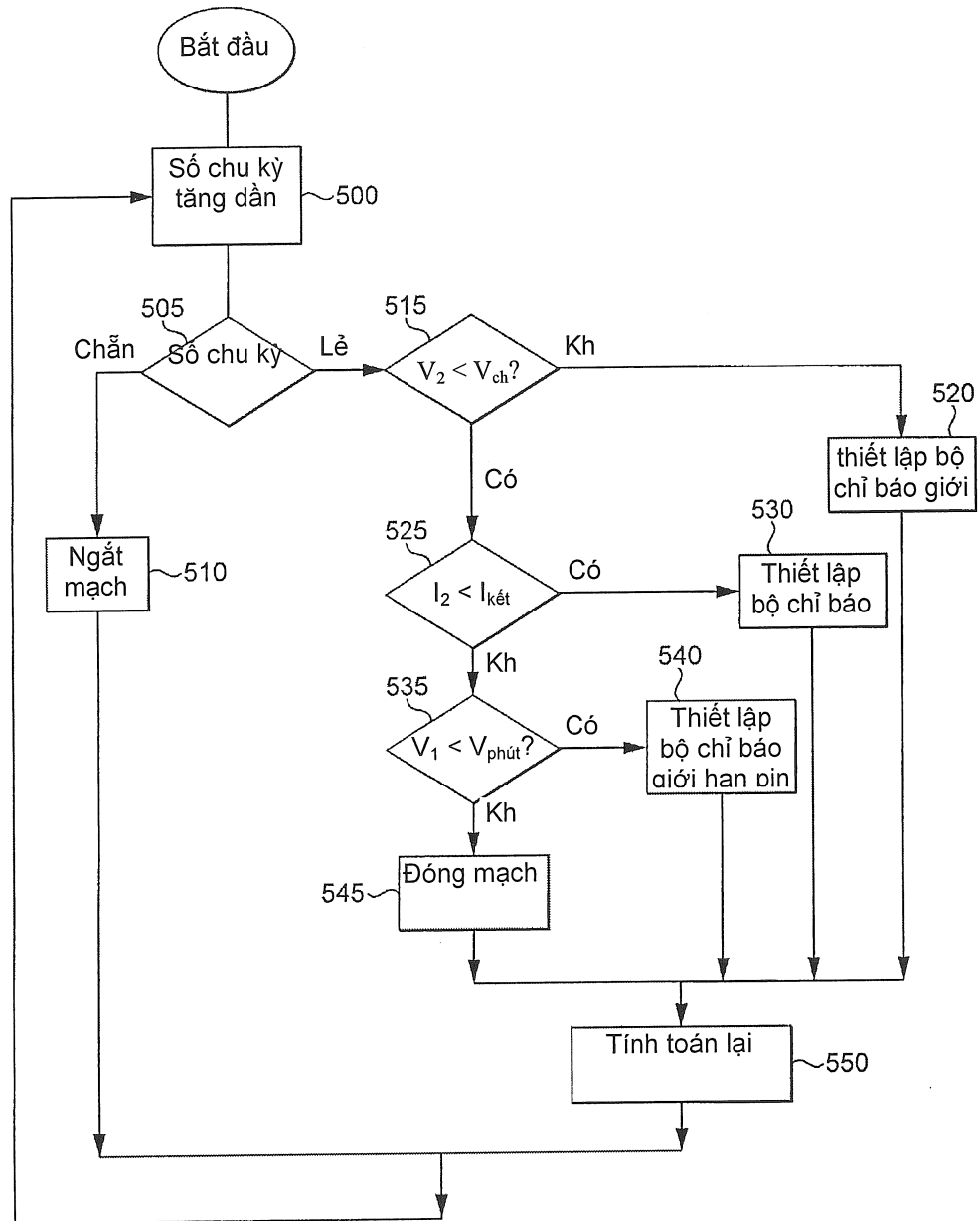


Fig.5