



(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)



1-0029944

(51)⁷ A24F 47/00; A61M 15/06

(13) B

(21) 1-2013-01918

(22) 22/12/2011

(86) PCT/EP2011/073795 22/12/2011

(87) WO 2012/085207 28/06/2012

(30) 10252234.9 24/12/2010 EP

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/11/2013 308A

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

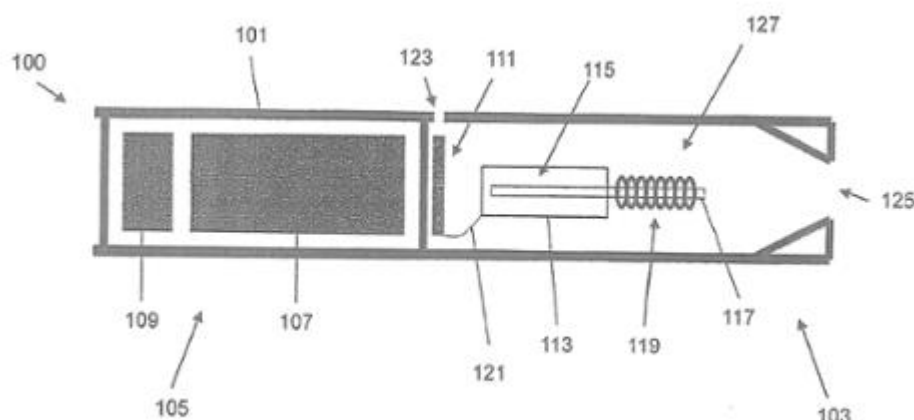
Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) FLICK, Jean-Marc (FR).

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

(54) HỆ THỐNG TẠO RA KHÍ DUNG ĐƯỢC DẪN ĐỘNG BẰNG ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP ƯỚC TÍNH LƯỢNG CHẤT NỀN TẠO THÀNH KHÍ DUNG CÒN LẠI TRONG PHẦN CHỨA CHẤT LỎNG

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện (100) bao gồm phần chứa chất lỏng (113) để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, bộ đốt nóng bằng điện (119) bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, và hệ mạch điện (109) được tạo kết cấu để kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện và ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng dựa trên sự kích hoạt được kiểm soát. Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất phương pháp ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng bao gồm các bước: kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện và ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng dựa trên sự kích hoạt được kiểm soát.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện trong đó chất nền tạo thành khí dung là chất lỏng và được chứa trong phần chứa chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

WO 2007/078273 bộc lộ dụng cụ hút thuốc bằng điện. Chất lỏng được chứa trong bộ phận chứa nối thông với bộ bay hơi của bộ đốt nóng, được cung cấp năng lượng nhờ nguồn acquy, qua hàng loạt các lỗ nhỏ. Bộ đốt nóng có dạng bộ đốt nóng bằng điện được cuốn xoắn ốc được lắp trên giá cách điện. Khi sử dụng, bộ đốt nóng này được kích hoạt bằng miệng của người sử dụng để bật bộ nguồn cung cấp năng lượng là acquy. Việc hút vào tàu của người sử dụng làm cho không khí được hút vào qua các lỗ trong bộ phận chứa, bên trên bộ bay hơi của bộ đốt nóng, để đi vào tàu và sau đó đi vào trong miệng của người sử dụng.

Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện thuộc tình trạng kỹ thuật, bao gồm hệ thống hút thuốc nêu trên, có một số ưu điểm, nhưng vẫn cần phải cải tiến về thiết kế, cụ thể liên quan đến việc xử lý chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được chứa trong bộ phận chứa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để đạt được mục đích trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện để chứa chất nền tạo thành khí dung, hệ thống này bao gồm: phần chứa chất lỏng để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; bộ đốt nóng bằng điện bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và hệ mạch điện được tạo kết cấu để kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện và ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng dựa trên sự kích hoạt được kiểm soát.

Hệ thống tạo ra khí dung được bố trí để làm bay hơi chất nền tạo thành khí dung để tạo thành khí dung. Như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khí dung là huyền phù của các hạt rắn hoặc các giọt chất lỏng nhỏ trong khí, như không khí.

Việc kích hoạt bộ đốt nóng bằng điện có thể được kiểm soát theo nhiều cách, ví dụ, bằng cách kiểm soát nhiệt độ của bộ phận đốt nóng qua thời gian, điện trở của bộ phận đốt nóng qua thời gian, hoặc năng lượng được cấp cho bộ đốt nóng qua thời gian, hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều tham số này.

Tốt hơn là, hệ mạch điện được tạo kết cấu để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đã tiêu thụ, và trừ đi lượng đã tiêu thụ từ lượng ban đầu đã biết để ước tính chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng.

Tốt hơn là, hệ mạch điện được tạo kết cấu để kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện bằng cách kiểm soát nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng qua thời gian để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung được tiêu thụ. Tốt hơn là, hệ mạch điện được tạo kết cấu để ước tính lượng khí dung được tiêu thụ dựa trên đẳng thức thứ nhất liên quan nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng với lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung đến ngưỡng thứ nhất của nhiệt độ hoặc điện trở và dựa trên đẳng thức thứ hai liên quan nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng với lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung trên ngưỡng thứ nhất của nhiệt độ hoặc điện trở.

Tốt hơn là, đẳng thức thứ hai là đẳng thức tuyến tính. Tốt hơn là, đẳng thức thứ hai phụ thuộc vào năng lượng được cấp cho bộ phận đốt nóng. Tốt hơn là, đẳng thức thứ hai giải thích cho sự khuếch tán nhiệt qua chất nền tạo thành khí dung và bộ phận bất kỳ chứa chất nền tạo thành khí dung.

Tốt hơn là, đẳng thức thứ nhất là đẳng thức không tuyến tính. Tốt hơn là, đẳng thức thứ nhất không phụ thuộc vào năng lượng được cấp cho bộ phận đốt nóng. Tốt hơn là, đẳng thức thứ nhất giải thích cho entanpy của sự bay hơi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng.

Trị số của ngưỡng thứ nhất phụ thuộc vào chế phẩm chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Tốt hơn là, ngưỡng thứ nhất là điểm sôi của chất nền tạo thành khí dung

dạng lỏng, và tốt hơn nữa là điểm sôi của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng ở áp suất không khí.

Đăng thức thứ nhất và đăng thức thứ hai cũng phụ thuộc vào chế phẩm chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, cũng như các thuộc tính đặc trưng của hệ thống, như kích thước và các thuộc tính về vật liệu, và năng lượng được cấp cho bộ đốt nóng. Do đó, tốt hơn là, đăng thức thứ nhất và đăng thức thứ hai được rút ra từ kinh nghiệm và được lưu trong hệ mạch điện. Các đăng thức khác nhau có thể được lưu trong hệ mạch điện để sử dụng với các chế phẩm khác nhau chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và để sử dụng ở các mức năng lượng khác nhau.

Tất nhiên, như một phương án thay thế cho hai đăng thức để làm mô hình cho mối liên hệ giữa nhiệt độ hoặc điện trở và lượng tiêu thụ chất nền, một đăng thức phức tạp hơn có thể được sử dụng, đăng thức này được rút ra từ sự tương quan với dữ liệu được rút ra từ kinh nghiệm về lượng tiêu thụ chất nền. Theo cách khác, ba hoặc nhiều đăng thức có thể được sử dụng nếu thích hợp. Tuy nhiên, các tác giả sáng chế nhận thức rằng để tính toán chính xác lượng tiêu thụ chất nền dạng lỏng, việc thay đổi nhiệt độ của bộ phận đốt nóng phải được xem xét cũng như thuộc tính bay hơi khác nhau trên và dưới điểm sôi của chất nền dạng lỏng. Các tác giả cũng mong muốn tạo ra các mô hình khác nhau cho các mức năng lượng khác nhau được cấp cho bộ đốt nóng.

Việc tạo ra hệ mạch điện để xác định lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng là có lợi vì một số lý do. Ví dụ, khi phần chứa chất lỏng rỗng hoặc gần rỗng, chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn thiếu có thể được cung cấp tới bộ đốt nóng bằng điện. Điều này có thể có nghĩa là khí dung được tạo ra không có các thuộc tính mong muốn, ví dụ, cỡ hạt của khí dung. Điều này có thể dẫn đến việc người sử dụng sẽ thiếu kinh nghiệm. Ngoài ra, nếu có thể xác định được thời điểm rỗng hoặc gần rỗng của phần chứa chất lỏng, người sử dụng có thể sẽ được thông báo. Sau đó, người sử dụng có thể chuẩn bị thay thế hoặc đổ đầy lại phần chứa chất lỏng.

Đối với chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, các thuộc tính vật lý nhất định, ví dụ, áp suất hơi hoặc độ nhớt của chất nền, được lựa chọn theo cách sao cho thích hợp để sử dụng trong hệ thống tạo ra khí dung. Tốt hơn là, chất lỏng bao gồm vật liệu chứa thuốc lá bao gồm các hợp chất mùi thuốc lá dễ bay hơi được giải phóng từ chất lỏng khi đốt

nóng. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, chất lỏng có thể bao gồm vật liệu không phải là thuốc lá. Chất lỏng có thể bao gồm nước, etanol, hoặc các dung môi khác, phần chiết từ thực vật, dung dịch nicotin, và các mùi tự nhiên hoặc nhân tạo. Tốt hơn là, chất lỏng còn bao gồm đường dẫn hướng khí dung. Ví dụ về các đường dẫn hướng khí dung thích hợp là glyxerin và propylen glycol.

Ưu điểm của việc tạo ra phần chứa chất lỏng đó là chất lỏng trong phần chứa chất lỏng được bảo vệ khỏi không khí bên ngoài. Theo một số phương án, ánh sáng bên ngoài cũng có thể không đi vào phần chứa chất lỏng, do đó tránh được nguy cơ thoái biến chất lỏng. Hơn nữa, có thể duy trì được mức vệ sinh cao. Nếu phần chứa chất lỏng không thể đổ đầy lại được và chất lỏng trong phần chứa chất lỏng được sử dụng hết hoặc giảm đến ngưỡng được xác định trước, người sử dụng phải thay thế phần chứa chất lỏng. Trong khi thay thế, cần phải tránh sao cho người sử dụng không làm nhiễm bẩn chất lỏng. Theo cách khác, phần chứa chất lỏng có thể được đổ đầy lại. Trong trường hợp đó, khi lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng được xác định trước, phần chứa chất lỏng có thể được đổ đầy lại. Tốt hơn là, phần chứa chất lỏng được bố trí để chứa chất lỏng có thể sử dụng cho một số hơi thuốc hoặc chu kỳ đốt nóng được xác định trước.

Bộ đốt nóng bằng điện có thể bao gồm duy nhất một bộ phận đốt nóng. Theo cách khác, bộ đốt nóng bằng điện có thể bao gồm nhiều hơn một bộ phận đốt nóng, ví dụ, hai, hoặc ba, hoặc bốn, hoặc năm, hoặc sáu bộ phận đốt nóng hoặc nhiều hơn. Bộ phận đốt nóng hoặc các bộ phận đốt nóng có thể được bố trí một cách thích hợp để đốt nóng hiệu quả nhất chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng.

Tốt hơn là, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện bao gồm vật liệu có điện trở. Các vật liệu có điện trở thích hợp bao gồm nhưng không giới hạn ở: các chất bán dẫn như gốm bị pha tạp, gốm “dẫn” điện (như, ví dụ, molybden disilicua), cacbon, graphit, kim loại, hợp kim kim loại và các vật liệu hỗn hợp được làm từ vật liệu gốm và vật liệu kim loại. Các vật liệu hỗn hợp này có thể bao gồm gốm bị pha tạp hoặc gốm không pha tạp. Các ví dụ về gốm bị pha tạp thích hợp bao gồm silic cacbua bị pha tạp. Các ví dụ về các kim loại thích hợp bao gồm titan, zirconi, tantan và các kim loại từ nhóm platin. Các ví dụ về các hợp kim kim loại thích hợp bao gồm thép không gỉ, hợp kim đồng-niken, hợp

kim chứa niken, hợp kim chứa coban, hợp kim chứa crôm, hợp kim chứa nhôm-titan-zirconi, hợp kim chứa hafni, hợp kim chứa niobi, hợp kim chứa molybden, hợp kim chứa tantan, hợp kim chứa vonfram, hợp kim chứa thiếc, hợp kim chứa gali, hợp kim chứa mangan và hợp kim chứa sắt, và các hợp kim chịu nhiệt cao chứa niken, sắt, coban, thép không gỉ, Timetal®, các hợp kim chứa sắt-nhôm và các hợp kim chứa sắt-mangan-nhôm. Timetal® là nhãn hiệu đã được đăng ký của Titanium Metals Corporation. Trong các vật liệu hỗn hợp, vật liệu có điện trở có thể tùy ý được gắn vào, được kết nung hoặc được phủ với vật liệu cách điện hoặc ngược lại, phụ thuộc vào động lực của sự truyền năng lượng và các thuộc tính hóa lý bên ngoài cần có. Bộ phận đốt nóng có thể bao gồm lá kim loại khắc được làm cách điện giữa hai lớp của vật liệu trơ. Trong trường hợp đó, vật liệu trơ có thể bao gồm Kapton®, toàn bộ là polyimide hoặc lá mica. Kapton® là nhãn hiệu đã được đăng ký của E.I. du Pont de Nemours and Company.

Ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể có dạng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể có dạng lưới đốt nóng. Theo cách khác, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể có dạng vỏ hoặc chất nền có các phần dẫn nhiệt để mạ điện khác nhau, hoặc ống kim loại có điện trở. Phần chứa chất lỏng có thể kết hợp với bộ phận đốt nóng dùng một lần. Theo cách khác, một hoặc nhiều kim đốt nóng hoặc que đốt nóng chạy qua chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng cũng có thể là thích hợp. Theo cách khác, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể bao gồm tám kim loại dẻo. Các phương án thay thế khác bao gồm dây đốt nóng hoặc sợi đốt nóng, ví dụ, dây Ni-Cr, dây platin, dây wolfram hoặc dây hợp kim, hoặc bản đốt nóng. Một cách tùy ý, bộ phận đốt nóng có thể được đặt trong hoặc trên vật liệu chứa chất mang cứng.

Ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể bao gồm bộ tản nhiệt, hoặc bình chứa nhiệt bao gồm vật liệu có khả năng làm dịu nhiệt và chứa nhiệt và sau đó giải phóng nhiệt qua thời gian để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung. Bộ tản nhiệt có thể được tạo thành từ vật liệu thích hợp bất kỳ, như vật liệu kim loại hoặc vật liệu gốm thích hợp. Tốt hơn là, vật liệu này có năng suất tỏa nhiệt cao (vật liệu tích nhiệt cảm biến), hoặc là vật liệu có khả năng làm dịu nhiệt và sau đó giải phóng nhiệt qua quy trình thuận nghịch, như sự đối pha nhiệt độ cao. Các vật liệu tích nhiệt cảm biến thích hợp bao gồm silicagel, ôxit nhôm, cacbon, miếng lót bằng thủy tinh, sợi thủy tinh, quặng, kim loại hoặc hợp kim như

nhôm, bạc hoặc chì, và vật liệu xenluloza như giấy. Các vật liệu thích hợp khác giải phóng nhiệt qua sự đổi pha thuận nghịch bao gồm parafin, natri axetat, naphtalen, sáp, polyetylen oxit, kim loại, muối kim loại, hỗn hợp của các muối eutectic hoặc hợp kim.

Bộ tản nhiệt hoặc bình chứa nhiệt có thể được bố trí sao cho tiếp xúc trực tiếp với chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và có thể truyền trực tiếp nhiệt tích được tới chất nền. Theo cách khác, nhiệt tích được trong bộ tản nhiệt hoặc bình chứa nhiệt có thể được truyền tới chất nền tạo thành khí dung bằng phương tiện của bộ dẫn nhiệt, như ống kim loại.

Ít nhất một bộ phận đốt nóng có thể đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng bằng phương tiện dẫn nhiệt. Bộ phận đốt nóng có thể ít nhất một phần tiếp xúc với chất nền. Theo cách khác, nhiệt từ bộ phận đốt nóng có thể được dẫn tới chất nền bằng phương tiện của bộ phận dẫn nhiệt.

Theo một cách khác, ít nhất một bộ phận đốt nóng có thể truyền nhiệt tới không khí bên ngoài cấp vào mà được hít qua hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện trong khi sử dụng, mà đến lượt nó sẽ đốt nóng chất nền tạo thành khí dung. Không khí bên ngoài có thể được đốt nóng trước khi đi qua chất nền tạo thành khí dung. Theo cách khác, đầu tiên, không khí bên ngoài có thể được hít qua chất nền dạng lỏng và sau đó được đốt nóng.

Tốt hơn là, hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện còn bao gồm bắc mao dẫn để truyền chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng từ phần chứa chất lỏng tới bộ đốt nóng bằng điện.

Tốt hơn là, bắc mao dẫn được bố trí để tiếp xúc với chất lỏng trong phần chứa chất lỏng. Tốt hơn là, bắc mao dẫn kéo dài vào phần chứa chất lỏng. Trong trường hợp đó, khi sử dụng, chất lỏng được truyền từ phần chứa chất lỏng tới bộ đốt nóng bằng điện bởi tác dụng mao dẫn ở bắc mao dẫn. Theo một phương án, bắc mao dẫn có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, đầu thứ nhất kéo dài vào phần chứa chất lỏng để tiếp xúc với chất lỏng trong đó và bộ đốt nóng bằng điện được bố trí để đốt nóng chất lỏng ở đầu thứ hai. Khi bộ đốt nóng được kích hoạt, chất lỏng ở đầu thứ hai của bắc mao dẫn được làm bay hơi bởi ít nhất một bộ phận đốt nóng của bộ đốt nóng để tạo thành hơi nước quá bão hòa. Hơi nước

quá bão hòa này được trộn và được truyền trong dòng không khí. Trong suốt dòng không khí này, hơi nước ngưng tụ để tạo thành khí dung và khí dung này được truyền về phía miệng của người sử dụng. Chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng có các thuộc tính vật lý, bao gồm độ nhớt và sức căng bề mặt cho phép chất lỏng được vận chuyển qua bác mao dẫn nhờ tác dụng mao dẫn.

Bác mao dẫn có thể có kết cấu dạng sợi hoặc kết cấu xóp. Tốt hơn là, bác mao dẫn bao gồm một bó mao dẫn. Ví dụ, bác mao dẫn có thể bao gồm nhiều sợi hoặc sợi chỉ hoặc các ống lỗ tinh khác. Nói chung, các sợi hoặc sợi chỉ này có thể được sắp thẳng hàng theo hướng dọc của hệ thống tạo ra khí dung. Theo cách khác, bác mao dẫn có thể bao gồm vật liệu giống sợi hoặc giống xóp tạo thành hình dạng que. Hình dạng que này có thể kéo dài dọc theo hướng dọc của hệ thống tạo ra khí dung. Kết cấu của bác tạo thành nhiều lỗ hoặc ống nhỏ mà qua đó chất lỏng có thể được vận chuyển nhờ tác dụng mao dẫn. Bác mao dẫn có thể bao gồm vật liệu thích hợp bất kỳ hoặc kết hợp của các vật liệu. Ví dụ về các vật liệu thích hợp là vật liệu mao dẫn, ví dụ, vật liệu dạng sợi hoặc xóp, vật liệu chứa gốm hoặc graphit dưới dạng sợi hoặc bột được nung kết, kim loại sủi bọt hoặc vật liệu bằng nhựa dẻo, vật liệu dạng sợi, ví dụ, làm bằng sợi được quay hoặc được ép đùn, như xenluloza axetat, polyeste, hoặc polyolefin liên kết, polyetylen, terylen hoặc sợi polypropylen, sợi ni lông hoặc gốm. Bác mao dẫn có thể có tính mao dẫn và trạng thái xóp thích hợp bất kỳ để được sử dụng với các thuộc tính vật lý khác nhau của chất lỏng. Chất lỏng có các thuộc tính vật lý, bao gồm nhưng không giới hạn ở độ nhớt, sức căng bề mặt, tỷ trọng, hệ số dẫn nhiệt, điểm sôi và áp suất hơi, cho phép chất lỏng được vận chuyển qua thiết bị mao dẫn nhờ tác dụng mao dẫn.

Tốt hơn là, ít nhất một bộ phận đốt nóng có dạng dây đốt nóng hoặc bao quanh sợi đốt, và tùy ý đỡ bác mao dẫn. Các thuộc tính mao dẫn của bác, kết hợp với các thuộc tính của chất lỏng, đảm bảo rằng, khi sử dụng bình thường, bác luôn luôn ẩm ở vùng đốt nóng. Nếu bác khô, có thể đã đốt nóng quá. Do đó, việc trang bị bác mao dẫn có thể là có lợi bởi vì nó sẽ cho phép đo được sự đốt nóng quá này, mà đến lượt mình có thể cho phép xác định thời điểm mà lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng được xác định trước.

Bác mao dẫn và bộ đốt nóng, và tùy ý là phần chứa chất lỏng, có thể được tháo ra

khởi hệ thống tạo ra khí dung như một bộ phận riêng biệt.

Trong một trường hợp, hệ mạch điện bao gồm bộ cảm biến để phát hiện dòng không khí thể hiện người sử dụng đang hút một hơi thuốc. Trong trường hợp đó, tốt hơn là, hệ mạch điện này được bố trí để cung cấp xung dòng điện tới bộ đốt nóng bằng điện khi bộ cảm biến phát hiện thấy người sử dụng đang hút một hơi thuốc. Khoảng thời gian của xung dòng điện có thể được cài đặt trước, phụ thuộc vào lượng chất lỏng mong muốn làm bay hơi. Tốt hơn là, hệ mạch điện có thể lập trình để sử dụng cho mục đích này. Theo phương án đó, hệ mạch điện có thể được bố trí để kiểm soát tổng thời gian bao gồm các khoảng thời gian của xung dòng điện và từ tổng thời gian được kiểm soát, dự đoán thời điểm lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng sẽ giảm đến ngưỡng được xác định trước.

Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện có thể bao gồm thêm bộ cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng và hệ mạch điện được tạo kết cấu để kiểm soát nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ.

Theo một phương án khác, hệ mạch điện được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng, để xác định nhiệt độ của bộ phận đốt nóng từ điện trở đo được.

Theo phương án đó, hệ mạch điện có thể được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng cách đo dòng điện đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng và điện áp đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng và xác định điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng từ dòng điện và điện áp đo được. Trong trường hợp đó, hệ mạch điện có thể bao gồm bộ điện trở, có điện trở đã biết, được mắc nối tiếp với ít nhất một bộ phận đốt nóng và hệ mạch điện có thể được bố trí để đo dòng điện đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng cách đo điện áp qua điện trở đã biết và xác định dòng điện đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng từ điện áp đo được và điện trở đã biết.

Trong một trường hợp khác, hệ mạch điện bao gồm công tắc có thể điều khiển bằng tay để người sử dụng bắt đầu một hơi thuốc. Hệ mạch điện này được bố trí để tạo ra xung dòng điện cho bộ đốt nóng bằng điện khi người sử dụng bắt đầu một hơi thuốc. Tốt hơn là, khoảng thời gian của xung dòng điện được cài đặt trước phụ thuộc vào lượng chất

lỏng mong muốn làm bay hơi. Tốt hơn là, hệ mạch điện có thể lập trình được cho mục đích này. Theo phương án đó, hệ mạch điện có thể được bố trí để kiểm soát tổng thời gian mà công tắc có thể điều khiển bằng tay được kích hoạt và, từ tổng thời gian kiểm soát được, có thể ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng.

Hệ mạch điện có thể bao gồm bộ cảm biến để phát hiện sự có mặt của phần chứa chất lỏng. Tốt hơn là, bộ cảm biến có thể phân biệt một phần chứa chất lỏng với một phần chứa chất lỏng khác và do đó có thể xác định được lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được chứa trong phần chứa chất lỏng khi đầy. Bộ cảm biến cũng có thể xác định chế phẩm chứa chất lỏng trong phần chứa chất lỏng dựa trên chỉ dẫn trên phần chứa chất lỏng hoặc hình dạng hoặc kích thước của phần chứa chất lỏng. Điều này, cùng với sự kích hoạt được kiểm soát, có thể cho phép hệ mạch điện dự đoán được lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng trong khi sử dụng.

Theo một phương án được ưu tiên, hệ mạch điện được bố trí, khi lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng được xác định trước, để khởi kích hoạt bộ đốt nóng bằng điện.

Điều này là có lợi bởi vì sau đó người sử dụng có thể không sử dụng hệ thống tạo ra khí dung nữa khi không có đủ chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Điều này sẽ tránh tạo ra khí dung mà không có những thuộc tính mong muốn. Điều này sẽ tránh phiền toái cho người sử dụng.

Hệ mạch điện có thể được bố trí để khởi kích hoạt bộ đốt nóng bằng điện bằng cách ngắt cầu chì điện giữa bộ đốt nóng bằng điện và nguồn cấp điện. Hệ mạch điện có thể được bố trí để khởi kích hoạt bộ đốt nóng bằng điện bằng cách tắt công tắc giữa bộ đốt nóng bằng điện và nguồn cấp điện. Các phương án thay thế để khởi kích hoạt bộ đốt nóng bằng điện sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Theo một phương án được ưu tiên, hệ mạch điện được bố trí, khi lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng được xác định trước, để báo cho người sử dụng biết. Điều này là có lợi bởi vì sự chỉ báo này cho phép người sử dụng đổ đầy lại hoặc thay thế phần chứa chất lỏng.

Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện có thể bao gồm màn hình hiển thị dành cho người sử dụng. Trong trường hợp đó, sự chỉ báo này có thể bao gồm sự chỉ báo trên màn hình hiển thị dành cho người sử dụng. Theo cách khác, sự chỉ báo này có thể bao gồm sự chỉ báo nghe được, hoặc loại chỉ báo thích hợp khác bất kỳ cho người sử dụng.

Hệ thống tạo ra khí dung có thể bao gồm thêm nguồn cấp điện. Tốt hơn là, hệ thống tạo ra khí dung này bao gồm vỏ. Tốt hơn là, vỏ này thon dài. Nếu việc tạo ra khí dung bao gồm bắc mao dẫn, trục dọc của bắc mao dẫn và trục dọc của vỏ có thể về cơ bản song song với nhau. Vỏ này có thể bao gồm lớp vỏ và miệng xả. Trong trường hợp đó, tất cả các bộ phận có thể được chứa hoặc trong lớp vỏ hoặc trong miệng xả. Theo một phương án, vỏ này bao gồm chi tiết đệm có thể tháo ra được bao gồm phần chứa chất lỏng, bắc mao dẫn và bộ đốt nóng. Theo phương án đó, các phần này của hệ thống tạo ra khí dung có thể tháo ra khỏi vỏ như một bộ phận riêng biệt. Điều này có thể là hữu ích, ví dụ, để đổ đầy lại hoặc thay thế phần chứa chất lỏng.

Vỏ này có thể bao gồm vật liệu thích hợp bất kỳ hoặc kết hợp giữa các vật liệu. Ví dụ về các vật liệu thích hợp bao gồm kim loại, hợp kim, nhựa hoặc vật liệu hỗn hợp chứa một hoặc nhiều vật liệu này, hoặc nhựa dẻo nóng thích hợp để sử dụng cho thức ăn và dược phẩm, ví dụ, polypropylen, polyeteeteketone (PEEK) và polyetylen. Tốt hơn là, vật liệu này nhẹ và không giòn.

Tốt hơn là, hệ thống tạo ra khí dung có thể xách tay. Hệ thống tạo ra khí dung có thể là hệ thống hút thuốc và có thể có kích thước có thể so sánh với điều xì gà hoặc điều thuốc lá thông thường. Hệ thống hút thuốc này có thể có tổng chiều dài nằm trong khoảng từ 30mm đến 150mm. Hệ thống hút thuốc này có thể có đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 5mm đến 30mm.

Tốt hơn là, hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện là hệ thống hút thuốc được đốt nóng bằng điện.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm: tạo ra hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện bao gồm phần chứa chất lỏng để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và bộ đốt nóng bằng điện bao gồm ít nhất một bộ phận đốt

nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện và ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng dựa trên sự kích hoạt được kiểm soát.

Tốt hơn là, bước kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện bao gồm bước kiểm soát nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng qua thời gian để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung được tiêu thụ. Tốt hơn là, việc ước tính lượng khí dung được tiêu thụ dựa trên đẳng thức thứ nhất liên quan đến nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng với lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung tới ngưỡng thứ nhất của nhiệt độ hoặc điện trở và dựa trên đẳng thức thứ hai liên quan đến nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng nhiệt độ với lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung trên ngưỡng thứ nhất của nhiệt độ hoặc điện trở.

Tốt hơn là, đẳng thức thứ hai là đẳng thức tuyến tính. Tốt hơn là, đẳng thức thứ hai giải thích cho sự khuếch tán nhiệt qua chất nền tạo thành khí dung hoặc bộ phận chứa chất nền tạo thành khí dung.

Tốt hơn là, đẳng thức thứ nhất là đẳng thức không tuyến tính. Tốt hơn là, đẳng thức thứ nhất giải thích cho entanpy của sự bay hơi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hệ mạch điện dùng cho hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện, hệ mạch điện được bố trí để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất chương trình máy tính mà, khi chạy trên hệ mạch điện được lập trình dùng cho hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện, làm cho hệ mạch điện được lập trình có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính chứa trên đó chương trình máy tính theo khía cạnh thứ tư của sáng chế.

Các đặc điểm được mô tả liên quan đến hệ thống tạo ra khí dung theo sáng chế cũng có thể áp dụng với phương pháp theo sáng chế. Và, các đặc điểm được mô tả liên quan đến phương pháp theo sáng chế cũng có thể áp dụng với hệ thống tạo ra khí dung

theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn, dưới hình thức các ví dụ, có dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig. 1 thể hiện một ví dụ về hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện có phân chứa chất lỏng;

Fig. 2 là đồ thị biểu thị mối tương quan giữa tổng khối lượng hạt với năng lượng được dùng cho hai chế phẩm khác nhau chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong thiết bị thuộc loại được thể hiện trên Fig. 1;

Fig. 3 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa tỷ lệ bay hơi với nhiệt độ của chế phẩm chứa chất lỏng đến điểm sôi, cùng với đường cong nối các điểm được đánh dấu;

Fig. 4 là đồ thị thể hiện tỷ lệ bay hơi của chế phẩm chứa chất lỏng với nhiệt độ trong thiết bị thuộc loại được thể hiện trên Fig. 1, thể hiện tỷ lệ bay hơi ở hai mức năng lượng khác nhau;

Fig. 5 là đồ thị thể hiện sự thay đổi nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong suốt một hơi thuốc, với các đồ thị khác nhau được thể hiện cho các giai đoạn tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng khác nhau;

Fig. 6 là đồ thị thể hiện tỷ lệ bay hơi chất lỏng trong suốt một hơi thuốc và nhiệt độ tương ứng của bộ phận đốt nóng;

Fig. 7 là đồ thị thể hiện khối lượng bay hơi cộng dồn cho một hơi thuốc;

Fig. 8 là đồ thị thể hiện, trên trục y, điện trở của bộ phận đốt nóng và, trên trục x, nhiệt độ của bộ phận đốt nóng của bộ đốt nóng bằng điện của hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện; và

Fig. 9 là sơ đồ mạch điện cho phép đo được điện trở của bộ phận đốt nóng, theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 thể hiện một ví dụ về hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện có phân chứa chất lỏng. Trên Fig. 1, hệ thống này là hệ thống hút thuốc. Hệ thống hút thuốc 100 trên Fig. 1 bao gồm vỏ 101 có đầu hút 103 và đầu thân 105. Ở đầu thân, có nguồn cấp điện ở dạng pin 107 và hệ mạch điện 109. Hệ thống phát hiện hơi thuốc 111 cũng

được trang bị kết hợp với hệ mạch điện 109. Ở đầu hút, có phần chứa chất lỏng ở dạng hộp 113 chứa chất lỏng 115, bắc mao dẫn 117 và bộ đốt nóng 119. Lưu ý rằng bộ đốt nóng chỉ được thể hiện dưới dạng giản đồ trên Fig. 1. Theo một phương án ví dụ được thể hiện trên Fig. 1, một đầu của bắc mao dẫn 117 kéo dài vài hộp 113 và đầu kia của bắc mao dẫn 117 được bao quanh bởi bộ đốt nóng 119. Bộ đốt nóng được nối với hệ mạch điện qua các kết nối 121, mà có thể đi dọc mặt ngoài của hộp 113 (không được thể hiện trên Fig. 1). Vỏ 101 cũng bao gồm cửa nạp khí 123, cửa xả khí 125 ở đầu hút, và khoang tạo thành khí dung 127.

Khi sử dụng, hệ thống này hoạt động như sau. Chất lỏng 115 được truyền bởi tác dụng mao dẫn từ hộp 113 từ đầu của bắc 117 kéo dài vào trong hộp tới đầu kia của bắc được bao quanh bởi bộ đốt nóng 119. Khi người sử dụng hít vào trên hệ thống tạo ra khí dung ở cửa xả khí 125, không khí bên ngoài được hít vào qua cửa nạp khí 123. Theo cách bố trí được thể hiện trên Fig. 1, hệ thống phát hiện hơi thuốc 111 phát hiện thấy hơi thuốc và kích hoạt bộ đốt nóng 119. Pin 107 cung cấp điện năng tới bộ đốt nóng 119 để đốt nóng đầu của bắc 117 được bao quanh bởi bộ đốt nóng. Chất lỏng ở đầu đó của bắc 117 được làm bay hơi bởi bộ đốt nóng 119 để tạo ra hơi nước quá bão hòa. Cùng lúc đó, chất lỏng được làm bay hơi được thay thế bởi chất lỏng khác di chuyển dọc bắc 117 bởi tác dụng mao dẫn. (Điều này đôi khi được gọi là “thao tác bơm”.) Hơi nước quá bão hòa được tạo ra được trộn và được truyền trong dòng khí từ cửa nạp khí 123. Trong buồng tạo thành khí dung 127, hơi nước này ngưng tụ để tạo thành khí dung có thể hít vào, khí dung này được truyền về phía cửa xả khí 125 và vào miệng người sử dụng.

Theo phương án được thể hiện trên Fig. 1, tốt hơn là, hệ mạch điện 109 và hệ thống phát hiện hơi thuốc 111 có thể lập trình được. Hệ mạch điện 109 và hệ thống phát hiện hơi thuốc 111 có thể được sử dụng để điều khiển hoạt động của hệ thống tạo ra khí dung. Điều này giúp kiểm soát được cỡ hạt của khí dung.

Fig. 1 thể hiện một ví dụ của hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo sáng chế. Tuy nhiên, cũng có thể có nhiều ví dụ khác. Ngoài ra, lưu ý rằng Fig. 1 về bản chất chỉ là phác họa. Cụ thể, các bộ phận được thể hiện không theo tỷ lệ hoặc là riêng lẻ hoặc là tương ứng với một bộ phận khác. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện cần bao gồm hoặc chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được chứa trong

phần chứa chất lỏng. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện cần phải có một vài loại bộ đốt nóng bằng điện có ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Cuối cùng, hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện cần phải có hệ mạch điện để xác định lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng. Điều này sẽ được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các Fig. 2 đến Fig. 9. Các tác giả sáng chế nhấn mạnh rằng hệ thống này không cần phải là hệ thống hút thuốc và hệ thống phát hiện hơi thuốc không cần phải được trang bị. Thay vào đó, hệ thống này có thể hoạt động nhờ kích hoạt bằng tay, ví dụ, người sử dụng điều khiển công tắc khi hút một hơi thuốc. Ví dụ, hình dáng tổng thể và kích thước của vỏ có thể được thay đổi. Hơn nữa, hệ thống này có thể không bao gồm bắc mao dẫn. Trong trường hợp đó, hệ thống này có thể bao gồm một cơ cấu khác để phân phối chất lỏng được làm bay hơi.

Tuy nhiên, theo một phương án được ưu tiên, hệ thống này bao gồm bắc mao dẫn để truyền chất lỏng từ phần chứa chất lỏng tới ít nhất một bộ phận đốt nóng. Bắc mao dẫn có thể được làm từ nhiều vật liệu xốp hoặc mao dẫn và tốt hơn là có tính mao dẫn đã biết, được xác định trước. Các ví dụ bao gồm vật liệu chứa gốm hoặc graphit dưới dạng sợi hoặc bột được nung kết. Bắc có trạng thái xốp khác nhau có thể được sử dụng để thích ứng với các thuộc tính vật lý khác nhau của chất lỏng như tỷ trọng, độ nhớt, sức căng bề mặt và áp suất hơi. Bắc này phải thích hợp sao cho lượng chất lỏng cần thiết có thể được phân phối tới bộ đốt nóng. Tốt hơn là, bộ đốt nóng bao gồm ít nhất một dây đốt nóng hoặc sợi đốt kéo dài xung quanh bắc mao dẫn.

Như nêu trên, theo sáng chế, hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện bao gồm hệ mạch điện để xác định lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng. Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 2 đến Fig. 9. Các phương án này dựa trên ví dụ được thể hiện trên Fig. 1, mặc dù chúng có thể áp dụng với các phương án khác của hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện.

Fig. 2 là đồ thị về tổng khối lượng hạt (total particle mass - TPM) của khí dung được tạo ra trong hơi thuốc của người sử dụng ở thiết bị như được thể hiện trên Fig. 1, của hai chất nền tạo thành khí dung khác nhau. Đồ thị 200, với các điểm nối tiếp được vẽ

là các hình vuông lớn hơn, thể hiện các kết quả của Chất lỏng 1 và đồ thị 210, với các điểm nối tiếp được thể hiện là các hình vuông nhỏ hơn, thể hiện các kết quả của Chất lỏng 2. Các đồ thị này thể hiện tác động của việc tăng năng lượng của bộ đốt nóng đối với việc tạo ra khí dung. Có thể thấy rằng việc tăng năng lượng của bộ đốt nóng nói chung làm tăng khí dung được tạo ra. Ở mức năng lượng rất cao, khối lượng khí dung giảm, và điều này có thể được giải thích bằng khối lượng được bay hơi còn lại trong pha khí hơn là việc tạo thành các giọt chất lỏng nhỏ.

Fig. 2 cũng minh họa rằng khối lượng khí dung được tạo ra cũng phụ thuộc vào chế phẩm chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Ví dụ, các chế phẩm khác nhau sẽ có các điểm sôi khác nhau và độ nhớt khác nhau. Do đó, cách thức bất kỳ để ước tính chính xác lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng phải tính đến chế phẩm chứa chất lỏng và năng lượng được cấp cho bộ đốt nóng.

Việc tạo ra khí dung đòi hỏi có đủ năng lượng cho chất lỏng để làm bay hơi chất lỏng. Năng lượng cần thiết được gọi là entanpy của sự bay hơi. Lượng năng lượng được cung cấp phụ thuộc vào nhiệt độ của bộ phận hoặc các bộ phận của bộ đốt nóng: Nhiệt độ càng cao thì lượng năng lượng được cung cấp cho chất lỏng càng lớn. Do đó, tới điểm sôi của chất lỏng, có mối liên hệ giữa nhiệt độ của các bộ phận của bộ đốt nóng và tỷ lệ bay hơi. Điều này không phụ thuộc vào năng lượng được cung cấp cho bộ đốt nóng. Fig. 3 là đồ thị thể hiện tỷ lệ bay hơi của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng so với nhiệt độ lên tới điểm sôi của nó. Dữ liệu thử nghiệm được đánh dấu là các hình thoi 220. Cũng được thể hiện là đường cong 230, được vẽ bằng các điểm hình vuông, mà khớp với dữ liệu thử nghiệm 220. Đường cong 230 ở dưới dạng $m = Ae^{BT}$, trong đó m là tỷ lệ khối lượng được bay hơi, A và B là các hằng số hiệu chuẩn và T là nhiệt độ của bộ phận đốt nóng. Các hằng số A và B phụ thuộc vào chế phẩm chứa chất lỏng.

Khi nhiệt độ của bộ phận đốt nóng đạt đến điểm sôi của chất lỏng, tỷ lệ bay hơi không còn tăng theo cách như vậy. Ở nhiệt độ này, năng lượng bổ sung từ bộ phận đốt nóng không làm tăng nhiệt độ của chất lỏng. Tuy nhiên, khi nhiệt độ của bộ phận đốt nóng tăng xa điểm sôi, khuếch tán nhiệt qua chất nền dạng lỏng và cụ thể hơn là qua môi trường bất kỳ chứa chất nền này, trong phương án này, bắc mao dẫn trở thành một yếu tố

quan trọng. Khi nhiệt độ của bộ phận đốt nóng tăng, tỷ lệ khuếch tán nhiệt tăng hơn, do đó nhiều chất nền dạng lỏng được bay hơi.

Fig. 4 là đồ thị thể hiện hai đường cong với tỷ lệ bay hơi khác nhau như là chức năng của nhiệt độ sử dụng hệ thống bốc như được thể hiện trên Fig. 1. Hai đường cong 240 và 250 tương ứng với hai lượng năng lượng khác nhau được cung cấp tới bộ phận đốt nóng trong suốt một hơi thuốc. Ở cả hai đường cong 240 và 250, phần thứ nhất dưới điểm sôi của chất lỏng tương ứng với đường cong 230 được thể hiện trên Fig. 3. Trên điểm sôi, hai đường cong này rẽ ra. Đường cong 240, tương ứng với năng lượng thấp hơn so với đường cong 250. Cả hai đường cong thể hiện sự tăng tuyến tính ở tỷ lệ bay hơi với nhiệt độ, tuy nhiên sự tăng tỷ lệ này rõ ràng phụ thuộc vào năng lượng. Phần đường cong 240 và 250 trên điểm sôi của chất nền dạng lỏng ở dưới dạng $m = CT + D$, trong đó m là tỷ lệ bay hơi, C và D là hằng số hiệu chuẩn và T là nhiệt độ. Các hằng số C và D phụ thuộc vào chế phẩm chứa chất lỏng, năng lượng được cấp cho bộ phận đốt nóng cũng như các thuộc tính vật lý của thiết bị, như chế phẩm và kích thước của bốc và cấu hình của bộ phận đốt nóng.

Các đường cong của Fig. 4 tạo ra cách thức mà có thể được sử dụng để tính toán tỷ lệ bay hơi của chất nền dạng lỏng nếu nhiệt độ của bộ phận đốt nóng và năng lượng được cấp cho bộ phận đốt nóng là đã biết. Với mỗi thiết kế của hệ thống tạo ra khí dung, các hằng số A , B , C và D cần phải được suy ra theo kinh nghiệm và các hằng số C và D phải được suy ra với các mức năng lượng khác nhau mà ở mức này hệ thống có thể hoạt động.

Nhiệt độ của bộ phận đốt nóng thay đổi trong mỗi một hơi thuốc và thay đổi khi lượng chất lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm xuống. Fig. 5 là đồ thị thể hiện năm biên dạng nhiệt độ trung bình trong suốt một hơi thuốc. Nhiệt độ, T của bộ phận đốt nóng được thể hiện trên trục y và thời gian t cho mỗi một hơi thuốc được thể hiện trên trục x . Đường cong 501 là đường trung bình của các hơi thuốc đầu tiên, mỗi một hơi thuốc có khoảng thời gian của hơi thuốc là 2 giây. Tương tự, đường cong 503 là đường trung bình của các hơi thuốc thứ hai, đường cong 505 là đường trung bình của các hơi thuốc thứ ba, đường cong 507 là đường trung bình của các hơi thuốc thứ tư và đường cong 509 là đường trung bình của các hơi thuốc thứ năm. Ở mỗi một đường cong, các vạch dọc (ví dụ, được thể hiện ở 511) thể hiện độ lệch chuẩn quanh đường trung bình của các hơi

thuốc này. Do đó, mức tăng nhiệt độ đo được trong suốt tuổi thọ của phân chứa chất lỏng được thể hiện. Điều này được quan sát và được khẳng định cho tất cả các hợp phân chứa chất lỏng được làm bay hơi và tất cả các mức năng lượng được sử dụng.

Như có thể thấy từ Fig. 5, phản ứng đối với nhiệt độ của bộ phận đốt nóng là khá ổn định trên các đường cong 501, 503 và 205. Tức là, độ lệch chuẩn quanh đường trung bình của ba tập hợp hơi thuốc đầu tiên là khá nhỏ. Mô hình được minh họa trên Fig. 4 là chính xác nhất trong suốt giai đoạn này khi phản ứng đối với nhiệt độ là ổn định. Trong suốt giai đoạn này, luôn luôn có đủ chất nền tạo thành khí dung được phân phối tới bộ đốt nóng qua bác. Khi bác bắt đầu khô, quan sát thấy diễn biến khác.

Fig. 6 là sự minh họa về biên dạng nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong suốt một hơi thuốc (được tính trung bình trên một tập hợp các hơi thuốc), được thể hiện là đường cong 600 cùng với tỷ lệ bay hơi tương ứng được tính toán bằng cách sử dụng mô hình được thể hiện và được mô tả có tham chiếu đến Fig. 4, được thể hiện là đường cong 610.

Tổng khối lượng của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được bay hơi trong suốt một hơi thuốc có thể được tính toán bằng cách tổng hợp dưới đường cong của tỷ lệ bay hơi 610. Việc tổng hợp này có thể được thực hiện nhờ hệ mạch điện sử dụng, ví dụ, phương pháp hình thang. Kết quả của việc tổng hợp này được thể hiện trên Fig. 7. Fig. 7 một lần nữa thể hiện biên dạng nhiệt độ 600 của bộ phận đốt nóng trong suốt một hơi thuốc nhưng cũng thể hiện tổng khối lượng được bay hơi trên một hơi thuốc là đường cong 700.

Tổng lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được tiêu thụ có thể được tính toán bằng cách cộng tổng lượng được tính toán cho mỗi một hơi thuốc. Tổng khối lượng được tiêu thụ này có thể được trừ từ khối lượng ban đầu đã biết của chất lỏng trong phân chứa chất lỏng để có thể ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại. Lượng còn lại có thể được chỉ báo tới người sử dụng là số lượng có nghĩa, như số lượng hơi thuốc còn lại được ước tính hoặc là trị số phần trăm.

Việc xác định lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phân chứa chất lỏng là có lợi bởi vì, khi phân chứa chất lỏng rỗng hoặc gần rỗng, lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn thiếu có thể được cung cấp cho bộ đốt nóng. Điều này có

thể có nghĩa là khí dung được tạo ra và được hít vào bởi người sử dụng không có các thuộc tính mong muốn, ví dụ, cỡ hạt của khí dung. Điều này có thể dẫn đến phiền toái cho người sử dụng. Ngoài ra, thuận lợi nếu cung cấp một cơ cấu nhờ đó người sử dụng có thể được thông báo phần chứa chất lỏng đã rỗng hoặc gần rỗng. Sau đó, người sử dụng có thể chuẩn bị thay thế hoặc đổ đầy lại phần chứa chất lỏng.

Hệ mạch điện có thể bao gồm bộ cảm biến có thể phát hiện sự có mặt của phần chứa chất lỏng và, hơn thế nữa, xác định các đặc tính của phần chứa chất lỏng bao gồm, ví dụ, lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn chứa trong phần chứa chất lỏng và chế phẩm chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Như đã mô tả trong đơn quốc tế PCT/IB2009/007969, điều này có thể dựa trên thông tin nhận dạng được cung cấp trên phần chứa chất lỏng. Thông tin này, cùng với thông tin được suy ra từ sự kích hoạt kiểm soát của bộ đốt nóng, cho phép hệ mạch điện dự đoán lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng. Theo cách khác, hệ mạch điện không cần phải có bộ cảm biến. Ví dụ, lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong mỗi phần chứa chất lỏng có thể đơn giản chỉ là một loại và được đặt ở mức tiêu chuẩn.

Có thể có một số biến thể của sáng chế. Ví dụ, hệ thống tạo ra khí dung không cần phải có hệ thống phát hiện hơi thuốc. Thay vào đó, hệ thống này có thể hoạt động nhờ kích hoạt bằng tay, ví dụ, người sử dụng điều khiển công tắc khi hút một hơi thuốc.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, bộ cảm biến nhiệt độ được trang bị trong hệ thống tạo ra khí dung gần với bộ phận đốt nóng. Hệ mạch điện có thể kiểm soát nhiệt độ đo được bằng bộ cảm biến nhiệt độ và do đó xác định lượng chất lỏng trong phần chứa chất lỏng như đã mô tả. Ưu điểm của phương án này đó là không cần phải tính toán hoặc suy ra, do bộ cảm biến nhiệt độ trực tiếp đo nhiệt độ gần với bộ phận đốt nóng.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, lượng chất lỏng trong phần chứa chất lỏng được xác định bằng cách đo điện trở của bộ phận đốt nóng bằng điện. Nếu bộ phận đốt nóng có hệ số nhiệt độ thích hợp mang các đặc tính của điện trở (ví dụ, xem đẳng thức (5) dưới đây, sau đó điện trở có thể đo được nhiệt độ của bộ phận đốt nóng bằng điện.

Fig. 8 là đồ thị thể hiện điện trở, R của bộ phận đốt nóng của bộ đốt nóng bằng điện trên trục y, so với nhiệt độ, T của bộ phận đốt nóng trên trục x. Như có thể thấy trên

Fig. 8, khi nhiệt độ T của bộ phận đốt nóng tăng lên, điện trở R cũng tăng lên. Trong phạm vi đã chọn (nằm trong khoảng nhiệt độ T_1 và T_2 và điện trở R_1 và R_2 trên Fig. 4), nhiệt độ T và điện trở R có thể tỷ lệ với nhau.

Như đã mô tả trên đây liên quan đến phương án thứ nhất của sáng chế, nếu phần chứa chất lỏng rỗng hoặc gần rỗng, lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn thiếu sẽ được cung cấp tới bộ đốt nóng. Điều này sẽ có nghĩa là bậc mao dẫn bất kỳ sẽ trở nên khô, và nhiệt độ của bộ phận đốt nóng sẽ tăng lên. Fig. 8 thể hiện việc tăng nhiệt độ này có thể được xác định bằng cách đo điện trở của bộ phận đốt nóng bởi vì, khi nhiệt độ tăng lên, điện trở đo được cũng sẽ tăng.

Fig. 9 là sơ đồ mạch điện dưới dạng giản đồ thể hiện cách thức mà điện trở của bộ phận đốt nóng có thể đo được theo phương án thứ hai của sáng chế. Trên Fig. 9, bộ đốt nóng 901 được kết nối với pin 903 mà tạo ra điện áp V_2 . Điện trở của bộ đốt nóng đo được ở nhiệt độ cụ thể là $R_{bộ\ đốt\ nóng}$. Được mắc nối tiếp với bộ đốt nóng 901, bộ điện trở bổ sung 905, với điện trở r đã biết, được cài vào và được kết nối với điện áp V_1 . Điện áp V_1 là trị số trung gian giữa mặt đất và điện áp V_2 . Để bộ vi xử lý 907 có thể đo được điện trở $R_{bộ\ đốt\ nóng}$ của bộ đốt nóng 901, cả dòng điện đi qua bộ đốt nóng 901 và điện áp đi qua bộ đốt nóng 901 có thể được xác định. Sau đó, công thức đã biết dưới đây có thể được sử dụng để xác định điện trở:

$$V = IR \quad (1)$$

Trên Fig. 9, điện áp đi qua bộ đốt nóng là $V_2 - V_1$ và dòng điện đi qua bộ đốt nóng là I . Do đó:

$$R_{heater} = \frac{V_2 - V_1}{I} \quad (2)$$

Bộ điện trở bổ sung 905, trong đó điện trở r của bộ điện trở là đã biết, được sử dụng để xác định dòng điện I , tiếp tục sử dụng công thức (1) nêu trên. Dòng điện đi qua bộ điện trở 905 là I và điện áp đi qua bộ điện trở 905 là V_1 . Do đó:

$$I = \frac{V_1}{r} \quad (3)$$

Do đó, kết hợp (2) và (3) thu được:

$$R_{heater} = \frac{(V2 - V1)}{V1} r \quad (4)$$

Do đó, bộ vi xử lý 907 có thể đo được $V2$ và $V1$, khi đang sử dụng hệ thống tạo ra khí dung và, biết trị số của r , có thể xác định được điện trở của bộ đốt nóng ở mức nhiệt độ cụ thể, $R_{bộ\ đốt\ nóng}$.

Sau đó, công thức dưới đây có thể được sử dụng để xác định nhiệt độ T từ điện trở đo được $R_{bộ\ đốt\ nóng}$ ở nhiệt độ T :

$$T = \frac{R_{heater}}{\alpha R_0} + T_0 - \frac{1}{\alpha} \quad (5)$$

trong đó α là hệ số cản nhiệt của vật liệu của bộ phận đốt nóng và R_0 là điện trở của bộ phận đốt nóng ở nhiệt độ trong phòng T_0 .

Ưu điểm của phương án này đó là không cần phải có bộ cảm biến nhiệt độ, mà có thể là công kênh và tốn kém.

Do đó, việc đo nhiệt độ của bộ phận đốt nóng có thể được suy ra. Điều này có thể được sử dụng để xác định thời điểm mà lượng chất lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng và ước tính lượng chính xác của chất nền tạo thành khí dung còn lại trong phần chứa chất lỏng.

Theo các phương án nêu trên, khi lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng được xác định đã giảm đến ngưỡng, có thể làm một hoặc nhiều thao tác. Bộ đốt nóng bằng điện có thể được khử kích hoạt. Ví dụ, hệ thống có thể được kích hoạt để làm cho phần chứa chất lỏng không thể sử dụng được. Ví dụ, hệ mạch điện, khi xác định thấy lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng đã giảm đến ngưỡng, có thể ngắt cầu chì điện giữa ít nhất một bộ phận đốt nóng của bộ đốt nóng bằng điện và nguồn cấp điện. Cầu chì điện có thể được cung cấp như một phần của bộ phận có thể tháo rời bao gồm phần chứa chất lỏng. Theo cách khác, hệ mạch điện, khi xác định thấy lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng đã giảm đến ngưỡng, có thể tắt công tắc giữa ít nhất một bộ phận đốt nóng của bộ đốt nóng bằng điện và nguồn cấp điện. Tất nhiên, có thể có các phương pháp thay thế cho việc khử kích hoạt bộ đốt nóng bằng điện. Ưu điểm của việc khử kích hoạt bộ đốt nóng

bằng điện đó là sau đó không thể sử dụng hệ thống tạo ra khí dung. Điều này làm cho người sử dụng không thể hít vào khí dung mà không có các thuộc tính mong muốn.

Khi lượng chất lỏng trong phần chứa chất lỏng được xác định đã giảm đến ngưỡng, người sử dụng có thể được thông báo. Ví dụ, hệ mạch điện, khi xác định thấy lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng, có thể chỉ báo điều này cho người sử dụng. Ví dụ, nếu hệ thống tạo ra khí dung bao gồm màn hình hiển thị dành cho người sử dụng, nó có thể được chỉ báo tới người sử dụng, qua màn hình hiển thị dành cho người sử dụng, rằng phần chứa chất lỏng rỗng hoặc gần rỗng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, âm thanh nghe được có thể chỉ báo tới người sử dụng rằng phần chứa chất lỏng rỗng hoặc gần rỗng. Tất nhiên, có thể có các phương án thay thế để chỉ báo tới người sử dụng rằng phần chứa chất lỏng rỗng hoặc gần rỗng. Ưu điểm của việc thông báo tới người sử dụng đó là sau đó, người sử dụng có thể chuẩn bị thay thế hoặc đổ đầy lại phần chứa chất lỏng.

Do đó, theo sáng chế, hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện bao gồm hệ mạch điện để xác định thời điểm lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng giảm đến ngưỡng được xác định trước. Các đặc điểm được mô tả liên quan đến một phương án cũng có thể áp dụng với một phương án khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện (100) để chứa chất nền tạo thành khí dung (115), hệ thống này bao gồm:
 - phần chứa chất lỏng (113) để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng;
 - bộ đốt nóng bằng điện (119) bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và
 - hệ mạch điện (109) được tạo kết cấu để kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện, khác biệt ở chỗ, hệ mạch điện này còn được tạo kết cấu để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng dựa trên sự kích hoạt được kiểm soát.
2. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 1, trong đó hệ mạch điện (109) được tạo kết cấu để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đã tiêu thụ (115), và để trừ đi lượng đã tiêu thụ từ lượng ban đầu đã biết để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng.
3. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hệ mạch điện (109) được tạo kết cấu để kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện (119) bằng cách kiểm soát nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng qua thời gian để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung đã tiêu thụ.
4. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 3, trong đó hệ mạch điện (109) được tạo kết cấu để ước tính lượng khí dung đã tiêu thụ dựa trên đẳng thức thứ nhất liên quan nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng với lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung đến ngưỡng thứ nhất của nhiệt độ hoặc điện trở và dựa trên đẳng thức thứ hai liên quan nhiệt độ hoặc điện trở của bộ phận đốt nóng với lượng tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung trên ngưỡng thứ nhất của nhiệt độ hoặc điện trở.
5. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 4, trong đó đẳng thức thứ hai phụ thuộc vào năng lượng được cấp đến bộ phận đốt nóng.

6. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 4 hoặc 5, trong đó đẳng thức thứ nhất không phụ thuộc vào năng lượng được cấp đến bộ phận đốt nóng.

7. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 4, 5 hoặc 6, trong đó ngưỡng thứ nhất là điểm sôi của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng.

8. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 7, trong đó đẳng thức thứ nhất và đẳng thức thứ hai được lưu trong hệ mạch điện (109).

9. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm 8, trong đó các đẳng thức thứ nhất và đẳng thức thứ hai khác nhau được lưu trong hệ mạch điện (109) để sử dụng cho các chế phẩm khác nhau chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và để sử dụng ở các mức năng lượng khác nhau.

10. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ mạch điện (109) được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng (119), để xác định nhiệt độ của bộ phận đốt nóng từ điện trở đo được.

11. Hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống này còn bao gồm bắc mao dẫn (117) để truyền chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng từ phần chứa chất lỏng tới bộ đốt nóng bằng điện.

12. Phương pháp ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung còn lại trong phần chứa chất lỏng bao gồm các bước:

tạo ra hệ thống tạo ra khí dung được dẫn động bằng điện (100) bao gồm phần chứa chất lỏng (113) để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng (115) và bộ đốt nóng bằng điện (119) bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và

kiểm soát sự kích hoạt của bộ đốt nóng bằng điện, khác biệt ở chỗ, ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng còn lại trong phần chứa chất lỏng dựa trên sự kích hoạt được kiểm soát.

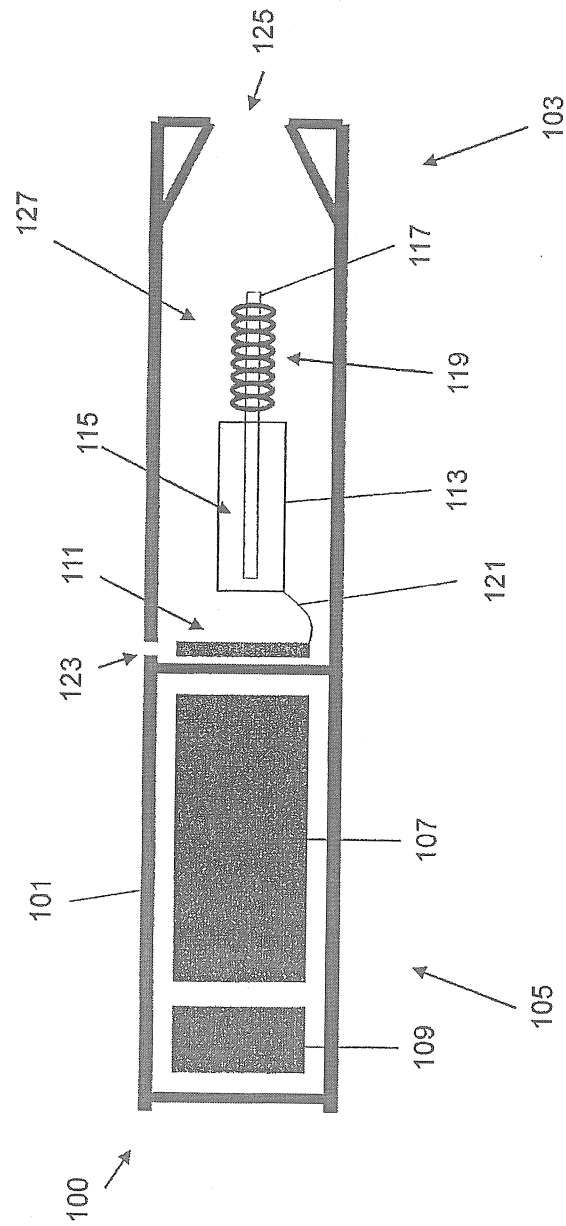


Fig. 1

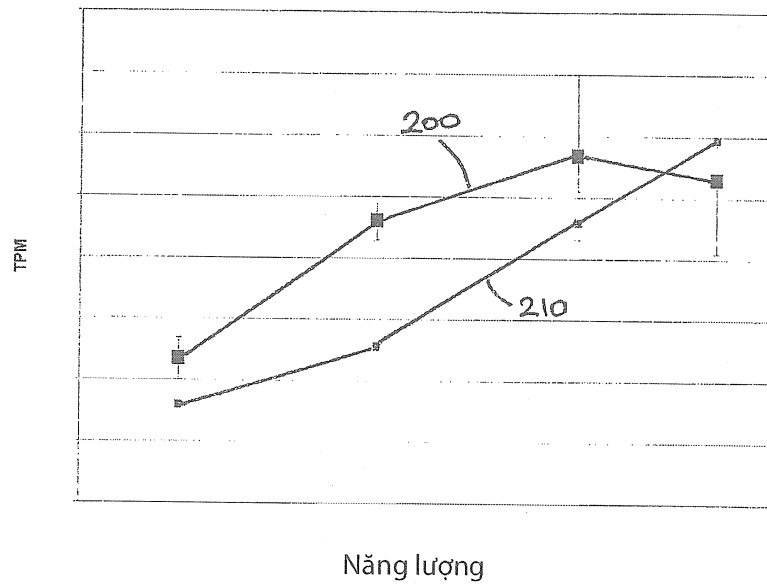


Fig. 2

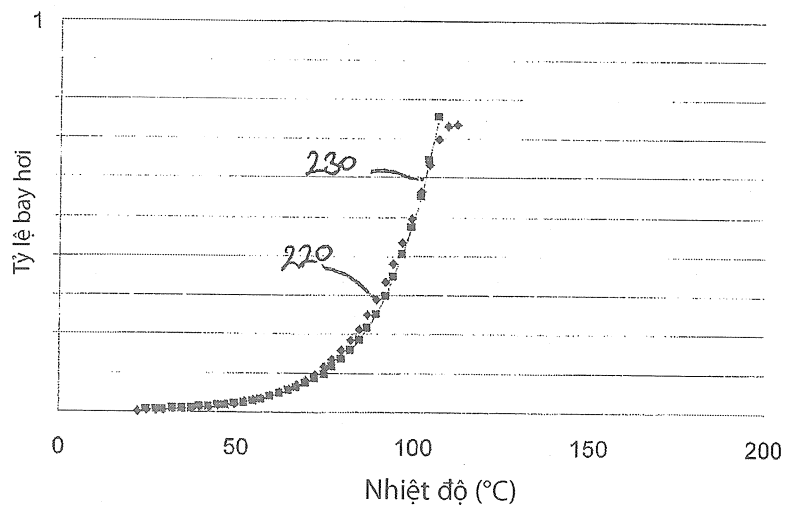


Fig. 3

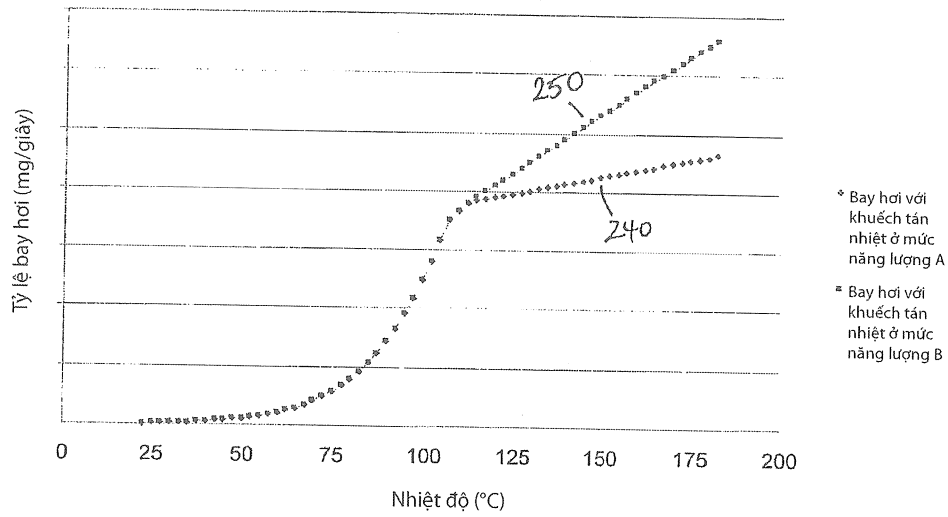


Fig. 4

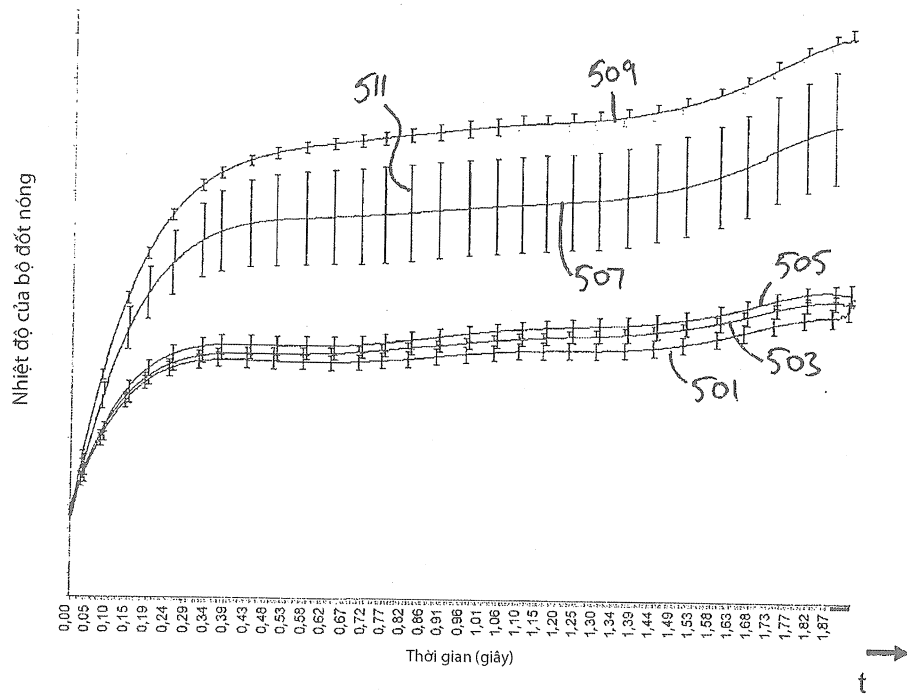


Fig. 5

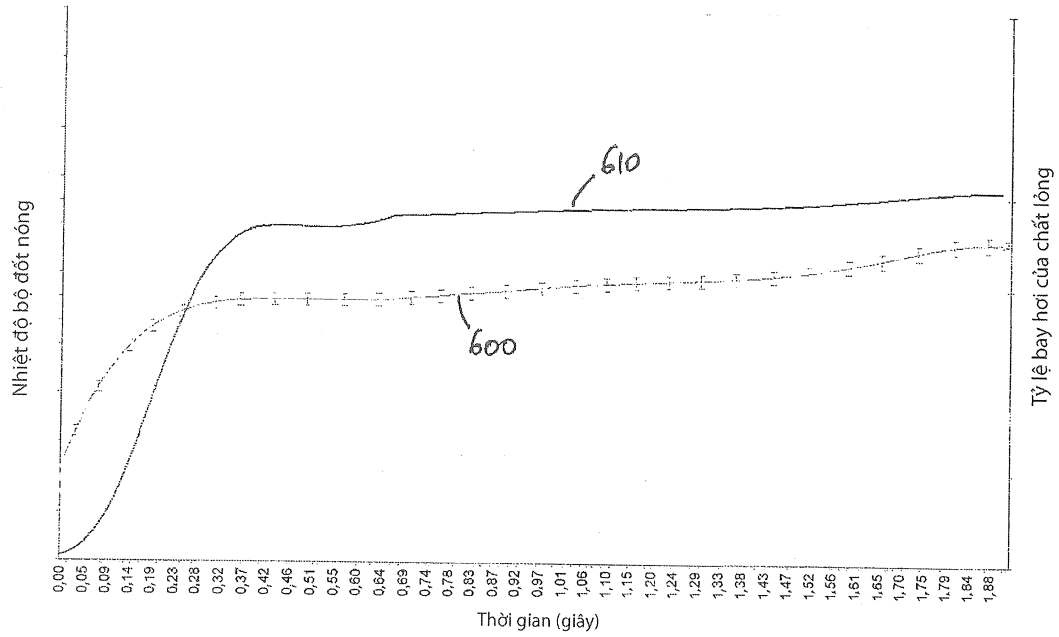


Fig. 6

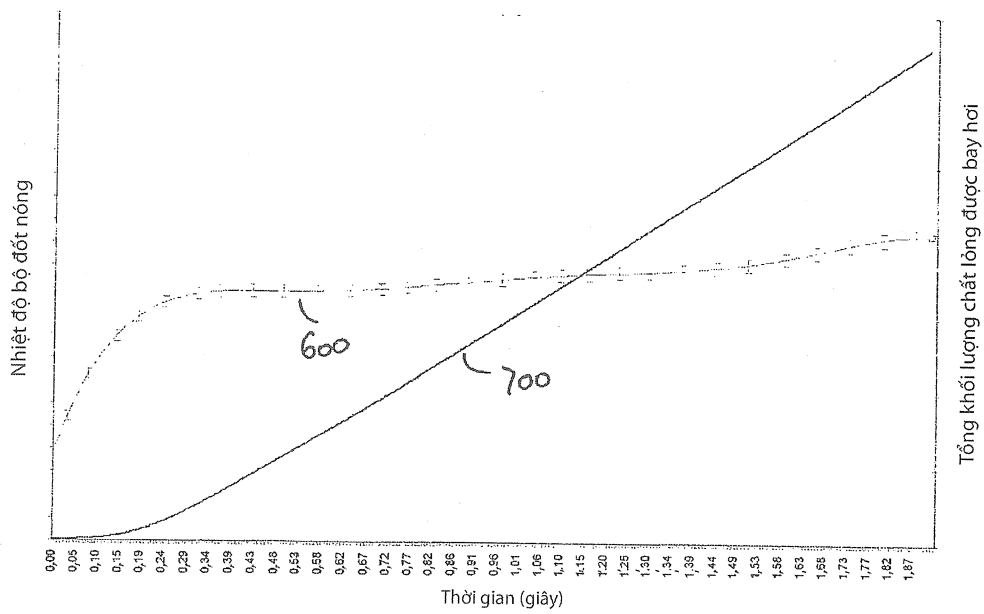


Fig. 7

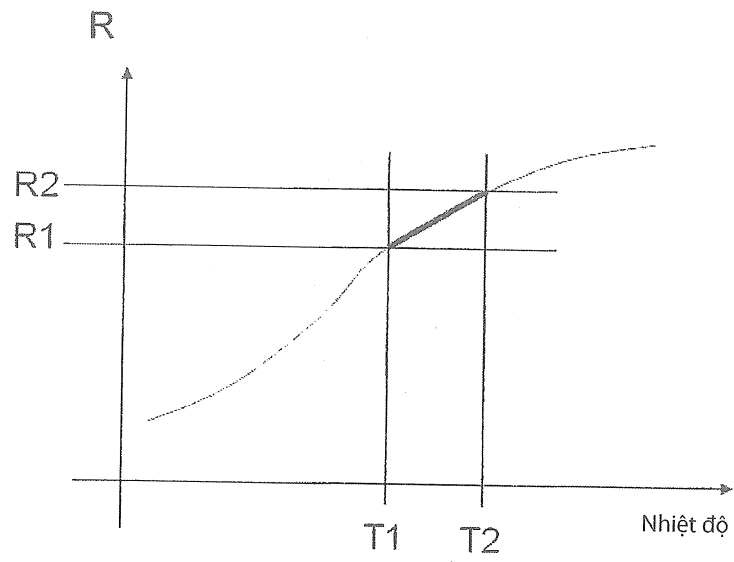


Fig. 8

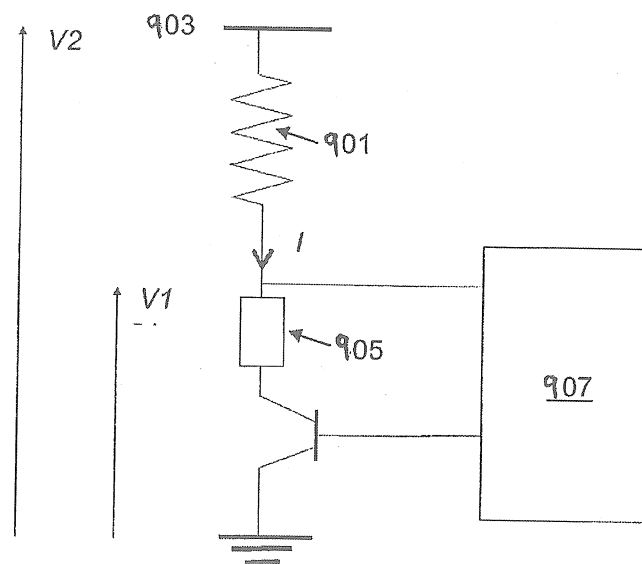


Fig. 9