



(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)



1-0044650

(51)^{2021.01} **A24B 15/12; A24F 40/46; A24F 40/40;** (13) **B**
A24B 15/14; A24B 15/167

(21) 1-2022-04390

(22) 15/12/2020

(86) PCT/EP2020/086199 15/12/2020

(87) WO 2021/122583 A1 24/06/2021

(30) 19217088.4 17/12/2019 EP

(45) 25/04/2025 445

(43) 26/09/2022 414A

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

Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) AJITHKUMAR, Anu (IN); DE PALO, Damien (CH).

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

(54) NỀN TẠO SOL KHÍ BAO GỒM HỢP CHẤT ÁI NHÂN CHỨA NITƠ

(21) 1-2022-04390

(57) Sáng chế đề cập đến nền tạo sol khí bao gồm các thành phần sau đây: a) một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất của xenluloza; b) chất tạo sol khí; c) từ 0 phần trăm trọng lượng đến 5 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 1 phần trăm trọng lượng, tốt nhất là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 0,5 phần trăm trọng lượng của thuốc lá trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí; và d) hợp chất ái nhân chứa nitơ.

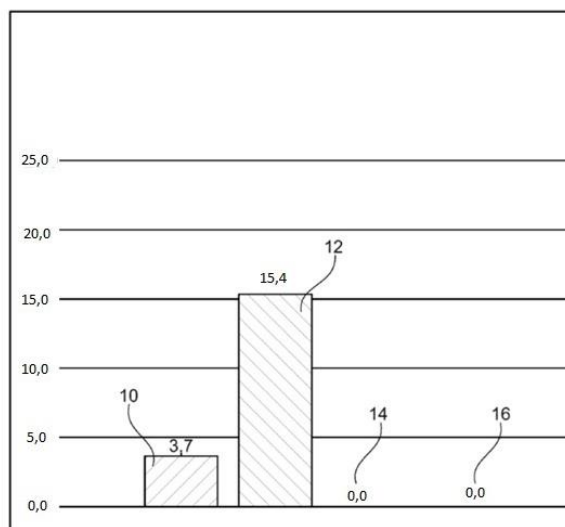


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nền tạo sol khí, vật dụng tạo sol khí bao gồm phần nền bao gồm nền tạo sol khí và hệ thống bao gồm vật dụng tạo sol khí và thiết bị tạo sol khí bao gồm buồng đốt để lắp vào trong vật dụng tạo sol khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí mà bao gồm các chất tạo sol khí như rượu đa phân tử và nicotin là đã được biết đến. Vật dụng tạo sol khí được lắp vào trong buồng đốt của thiết bị tạo sol khí và được làm nóng đến nhiệt độ mà tại đó một hoặc nhiều thành phần của nền tạo sol khí được bay hơi mà không đốt cháy nền tạo sol khí. Các vật dụng tạo sol khí không chứa chất lỏng này có thể bao gồm hoặc không bao gồm thuốc lá. Đã biết rằng các aldehyt, cụ thể là các formaldehyt không mong muốn có thể được tạo ra khi đốt cháy thuốc lá trong điều kiện thông thường. Tuy nhiên, các aldehyt cũng có thể được tạo thành khi làm nóng vật dụng tạo sol khí mà không làm cháy nền tạo sol khí. Do đó, cần làm giảm sự tạo thành của các aldehyt không mong muốn trong sol khí được tạo ra bằng cách làm nóng các nền tạo sol khí mà không cần đốt cháy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, đề xuất nền tạo sol khí bao gồm:

- a) một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất của xenluloza,
- b) chất tạo sol khí,
- c) từ 0 phần trăm trọng lượng đến 5 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 1 phần trăm trọng lượng, tốt nhất là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 0,5 phần trăm trọng lượng của thuốc lá trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí, và
- d) hợp chất ái nhân chứa nitơ.

Ngạc nhiên khi phát hiện ra rằng các nền tạo sol khí không chứa thuốc lá hoặc gần như không chứa thuốc lá, nhưng bao gồm một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất

xenluloza có thể tạo ra sol khí có nồng độ aldehyt cao, cụ thể là focmaldehyt. Nền tạo sol khí có thể bao gồm từ 0,1 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng, từ 0,2 phần trăm trọng lượng đến 2,5 phần trăm trọng lượng, hoặc từ 0,3 phần trăm trọng lượng đến 2 phần trăm trọng lượng thuốc lá. Nồng độ của focmaldehyt trong sol khí được tạo thành từ nền tạo sol khí như vậy có thể cao hơn vài lần nồng độ của focmaldehyt trong sol khí của các vật dụng tạo sol khí chứa lượng lớn hơn của thuốc lá là hơn 70 phần trăm trọng lượng.

Hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể tạo ra sol khí với lượng aldehyt giảm so với nền tạo sol khí mà không chứa hợp chất ái nhân chứa nitơ. Hơn nữa, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể tạo ra sol khí không chứa aldehyt. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể phản ứng với aldehyt trong sol khí hoặc làm giảm hoặc ngăn sự hình thành aldehyt trong nền tạo sol khí tại chỗ. Do đó, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể hoạt động như chất khử aldehyt. Do đó, sol khí bất kỳ được tạo thành từ nền tạo sol khí nêu trên có thể bao gồm ít aldehyt hơn so với các nền tạo sol khí của cùng thành phần, nhưng thiếu hợp chất ái nhân chứa nitơ.

Không bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể thông qua nguyên tử nitơ phản ứng với các aldehyt, cụ thể là focmaldehyt, tồn tại trong sol khí. Hợp chất này có thể đặc biệt là ưa nhân do có cặp electron duy nhất của nguyên tử nitơ.

Hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể bao gồm các nhóm như $^*\text{-NH}_2$, $^*\text{-NH-}^*$, $^*\text{-CN}$, NH_4^+ , hoặc $^*\text{-C(=O)-NH-}^*$, trong đó liên kết “ $^*\text{-}$ ” chỉ liên kết với các gốc khác của hợp chất ái nhân chứa nitơ. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, các nhóm chứa nguyên tử nitơ này có thể đặc biệt phản ứng tốt với aldehyt bất kỳ được tạo thành từ việc làm nóng nền tạo sol khí hoặc với các tiền chất hóa học của các aldehyt này.

Theo phương án khác của sáng chế, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể là một hoặc cả hai hợp chất hữu cơ hoặc vô cơ. Cụ thể, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể được chọn từ nhóm bao gồm:

- hợp chất hữu cơ với nhóm amino hoặc amit, tốt hơn là nhóm amino, sacarit và polysacarit chứa nitơ, hoặc nhựa chứa nitơ,
- và hợp chất amoni vô cơ,
- hoặc tổ hợp của chúng.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, hợp chất ái nhân chứa nitơ có thể được chọn từ ít nhất một trong số:

- axit amin được chọn từ nhóm gồm lysin, glyxin, xystein, arginin, hoặc homoxystein hoặc tổ hợp của chúng,
- tripeptit, bao gồm glutathion,
- ure hoặc dẫn xuất của ure hoặc tổ hợp của chúng,
- sacarit và polysacarit chứa nitơ được chọn từ nhóm bao gồm: glucosamin, galactosamin, hoặc chitosan, hoặc tổ hợp của chúng,
- nhựa chứa nitơ được chọn từ polyetylen-imin, polystyren-acrylonitril hoặc polyacrylonitril butadien-styren hoặc tổ hợp của chúng.

Các hợp chất này có thể đặc biệt thích hợp để phản ứng với aldehyt. Do đó, các hợp chất này có thể làm giảm nồng độ của các aldehyt, đặc biệt là focmaldehyt trong sol khí được tạo thành từ các nền tạo sol khí này.

Đặc biệt được ưu tiên có thể là các hợp chất chẳng hạn như lysin, ure, chitosan, polyetylen-imin và di-amoni phosphat hoặc tổ hợp của chúng.

Tripeptit bao gồm glutathion có thể tốt hơn là glutathion.

Các dẫn xuất ure có thể được chọn từ các dẫn xuất, trong đó một số hoặc tất cả các nguyên tử hydro của các nhóm $-NH_2$ được thay thế bởi nhóm C_1 - đến C_{12} -alkyl, nhóm aryl, nhóm hydro hoặc nhóm alkyl-hydroxy. Các ví dụ cụ thể có thể là N-hydroxy ure, N-alkyl ure hoặc N-aryl ure hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Nền tạo sol khí có thể chứa từ 0,1 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm trọng lượng, 0,2 phần trăm trọng lượng đến 9 phần trăm trọng lượng tốt hơn là từ 0,5 phần trăm trọng lượng đến 8 phần trăm trọng lượng, tốt nhất là từ 1 phần trăm trọng lượng đến 5 phần trăm trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 1 phần trăm trọng lượng đến 4 phần trăm trọng lượng, hoặc từ 1,5 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng của hợp chất ái nhân chứa nitơ trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí. Các khoảng phần trăm trọng lượng này có thể đặc biệt có lợi trong việc giảm lượng aldehyt, đặc biệt là focmaldehyt trong sol khí được tạo thành. Cũng đặc biệt ưu tiên khoảng phần trăm trọng lượng là 2 phần trăm trọng lượng đến 4 phần trăm trọng lượng. Khoảng này làm giảm hoặc loại bỏ hoàn toàn aldehyt trong sol khí được tạo thành.

Xenluloza hiện diện trong nền tạo sol khí của sáng chế có thể hoạt động như chất độn. Cụ thể, xenluloza có thể hoạt động như chất nền cho chất tạo sol khí mà có thể hiện diện trong nền tạo sol khí. Xenluloza có thể bao gồm các hạt với kích thước nhỏ hơn 100 micromet. Xenluloza có thể ở dạng bột.

Xenluloza cũng có thể bao gồm các sợi xenluloza. Các sợi xenluloza có thể có chiều dài lớn hơn 200 micromet. Chiều dài sợi có thể thay đổi từ 200 đến 2000 micromet. Chiều rộng sợi có thể thay đổi từ 14 đến 32 micromet. Các sợi xenluloza có thể hoạt động như chất gia cường nền tạo sol khí.

Các dẫn xuất xenluloza có thể là các dẫn xuất trong đó ít nhất một phần hoặc toàn bộ các nhóm -OH của các đơn vị D-glucoza của xenluloza được thế bởi các nhóm khác với các nhóm -OH. Trong các phương án được ưu tiên, các dẫn xuất xenluloza có thể là các xenluloza este và các xenluloza ete.

Các xenluloza este điển hình có thể là xenluloza axetat, xenluloza propionat hoặc xenluloza sulfat. Các xenluloza ete điển hình có thể là các xenluloza ete, trong đó một số hoặc tất cả các nguyên tử hydro của các nhóm -OH được thế bởi các nhóm alkyl, hoặc các nhóm cacboxy alkyl. Ví dụ thích hợp của nhóm các xenluloza ete có thể là methyl xenluloza, etyl xenluloza, hydroxy etyl xenluloza, hydroxy propyl xenluloza, etyl hydroxy etyl xenluloza hoặc cacboxymethyl xenluloza (CMC) hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Được ưu tiên đặc biệt có thể là cacboxymethyl xenluloza. Các dẫn xuất xenluloza có thể hoạt động như chất liên kết trong nền tạo sol khí.

Một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất của xenluloza có thể hiện diện ở lượng từ 15 phần trăm trọng lượng đến 85 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là 20 phần trăm trọng lượng đến 80 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là 25 phần trăm trọng lượng đến 70 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí. Các khoảng phần trăm trọng lượng này có thể đặc biệt thích hợp cho một hoặc cả hai xenluloza và dẫn xuất xenluloza để hoạt động như chất liên kết hoặc làm chất độn.

Cụ thể, xenluloza có thể hiện diện ở lượng từ 30 phần trăm trọng lượng đến 70 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là ở lượng từ 35 phần trăm trọng lượng đến 65 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ 30 phần trăm trọng lượng đến 58 phần trăm trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là ở lượng từ 40 phần trăm trọng lượng đến 60 phần trăm trọng lượng, tốt nhất là ở lượng từ 40 phần trăm trọng lượng đến 50 phần trăm trọng lượng. Cụ thể, lượng từ 45 phần trăm trọng lượng đến 58 phần trăm trọng lượng

xenluloza trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí có thể hiện diện. Các khoảng phần trăm trọng lượng này được ưu tiên cho xenluloza và cho phép xenluloza đặc biệt đóng vai trò tốt làm chất độn trong nền tạo sol khí.

Các dẫn xuất xenluloza có thể hiện diện ở lượng từ 1 phần trăm trọng lượng đến 15 phần trăm trọng lượng, hoặc từ 1,5 phần trăm trọng lượng đến 12 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là ở lượng từ 2 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ 2,5 đến 8 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ 3 đến 5 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí.

Các sợi xenluloza có thể hiện diện ở lượng từ 0,5 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là lượng từ 1 phần trăm trọng lượng đến 8 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là ở lượng từ 2 phần trăm trọng lượng đến 6 phần trăm trọng lượng, tốt nhất là ở lượng từ 2,5 phần trăm trọng lượng đến 5,5 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí. Các khoảng phần trăm trọng lượng này cho phép các sợi đóng vai trò đặc biệt tốt làm chất gia cường cho nền tạo sol khí.

Trong phương án khác của sáng chế, một, hai hoặc tất cả bột xenluloza, sợi xenluloza và dẫn xuất xenluloza có thể hiện diện trong nền tạo sol khí. Ví dụ, nền tạo sol khí có thể bao gồm tổ hợp của bột xenluloza và dẫn xuất xenluloza, chẳng hạn cacboxymetyl xenluloza. Theo cách khác, nền tạo sol khí có thể bao gồm tổ hợp của bột xenluloza và sợi xenluloza. Theo cách khác, nền tạo sol khí có thể bao gồm tổ hợp của sợi xenluloza và dẫn xuất xenluloza. Hơn nữa, nền tạo sol khí có thể chỉ bao gồm bột xenluloza. Nền tạo sol khí cũng có thể chỉ bao gồm sợi xenluloza hoặc dẫn xuất xenluloza. Cụ thể, bột xenluloza, sợi xenluloza và dẫn xuất xenluloza, chẳng hạn như cacboxymetyl xenluloza có thể được bao gồm trong nền tạo sol khí. Sự hiện diện của tất cả ba thành phần đặc biệt có thể cho phép các thành phần này hoạt động như chất gia cường, như chất độn và như chất kết dính.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm ít nhất một chất tạo sol khí. Chất tạo sol khí là hợp chất đã biết bất kỳ hoặc hỗn hợp của các hợp chất mà khi sử dụng, tạo thuận lợi cho sự tạo thành sol khí dày đặc và ổn định và về cơ bản có khả năng chống suy giảm nhiệt ở nhiệt độ hoạt động của hệ thống tạo sol khí. Các chất tạo sol khí thích hợp có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở: rượu đa phân tử, chẳng hạn như trietylen glycol, 1,3-

butandiol và glyxerin; các este của rượu đa phân tử, chẳng hạn như glyxerol mono-, di- hoặc triaxetat; và các este béo của các axit mono-, di- hoặc polycacboxylic, chẳng hạn dimetyl dodecandioat và dimetyl tetradecandioat. Các chất tạo sol khí có thể là các rượu đa phân tử hoặc hỗn hợp của chúng như là trietylen glycol, 1,3-butandiol và glyxerin. Chất tạo sol khí có thể là propylen glycol. Chất tạo sol khí có thể bao gồm cả glyxerin và propylen glycol. Chất tạo sol khí có thể chỉ bao gồm glyxerin.

Chất tạo sol khí có thể tồn tại ở lượng 20 phần trăm trọng lượng đến 58 phần trăm, tốt hơn là 25 phần trăm trọng lượng đến 45 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là 30 phần trăm trọng lượng đến 38 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí. Thuật ngữ "*cơ sở trọng lượng khô*" trong toàn bộ bản mô tả đề cập đến trọng lượng của chất nền tạo sol khí được tính toán với nước được loại bỏ thông qua chuẩn độ Karl-Fischer, ví dụ sau khi được làm nóng đến nhiệt độ 110 độ C ở các điều kiện chuẩn về nhiệt độ và áp suất và sử dụng phép đo điện thế để xác định điểm cuối. Điểm cuối được phát hiện bằng phương pháp chuẩn độ sinh trắc học. Cặp điện cực Pt thứ hai được nhúng vào dung dịch anot. Mạch máy dò duy trì dòng điện không đổi giữa hai điện cực của máy dò trong quá trình chuẩn độ. Trước điểm tương đương, dung dịch chứa I^- , nhưng ít I_2 . Tại điểm tương đương, I_2 dư xuất hiện và sự sụt giảm điện áp đột ngột đánh dấu điểm cuối. Lượng điện tích cần thiết để tạo ra I_2 và đạt đến điểm cuối sau đó có thể được sử dụng để tính lượng nước trong mẫu nguồn. Hàm lượng chất tạo sol khí có thể được đo bằng sắc ký khí kết hợp với máy dò ion hóa ngọn lửa.

Trong một số phương án, nền tạo sol khí có thể còn bao gồm disacarit. Theo phương án được ưu tiên, nền tạo sol khí có thể bao gồm disacarit. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, disacarit có thể hoạt động để tạo điều kiện dẫn nhiệt từ chi tiết làm nóng bên ngoài vào nền tạo sol khí. Do đó, disacarit có thể hỗ trợ sự tạo thành sol khí đáng tin cậy khi nền tạo sol khí được làm nóng trong buồng đốt bởi chi tiết làm nóng bên ngoài.

Hơn nữa, không bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, disacarit có thể có tác dụng điều chỉnh sự giải phóng chất tạo sol khí trong quá trình của các hơi hút khác nhau bởi người sử dụng. Ví dụ, sự hiện diện của disacarit có thể cho phép sự giải phóng chất tạo sol khí, ví dụ glyxerin trong khoảng thời gian được kéo dài hơn. Cụ thể, người sử dụng thậm chí có thể thưởng thức sol khí được tạo ra từ nền tạo sol khí sau có nhiều hơn 6, 7

hoặc 8 hơi hút. Thông thường, lượng sol khí được tạo ra trong các hơi hút này bị giảm so với hơi hút thứ ba, hoặc thứ tư của người sử dụng.

Disacarit có thể được chọn từ sucroza, lactoza hoặc maltoza hoặc tổ hợp của chúng. Trong các phương án được ưu tiên, disacarit là sucroza.

Disacarit có thể hiện diện ở lượng 0,1 phần trăm trọng lượng đến 15 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là 0,5 phần trăm trọng lượng đến 12 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là 1 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí. Các khoảng phần trăm trọng lượng này có thể cho phép disacarit đặc biệt kéo dài tốt sự giải phóng của chất tạo sol khí trong suốt các hơi hút được thực hiện bởi người sử dụng. Hơn nữa, các khoảng phần trăm trọng lượng này cũng có thể rất thích hợp để cho phép sự dẫn nhiệt vào nền tạo sol khí.

Theo một số phương án, nền tạo sol khí còn có thể bao gồm thêm nicotin. Nicotin có thể tạo thành phần quan trọng của sol khí được tạo ra từ nền tạo sol khí khi làm nóng.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm nicotin ở lượng 0,1 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm, tốt hơn là 0,5 phần trăm trọng lượng đến 8 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là 1 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí. Hàm lượng nicotin của “*trọng lượng khô*” cũng có thể được phát hiện bởi sắc ký khí kết hợp với máy dò ion hóa ngọn lửa.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm thêm ít nhất một axit cacboxylic, tốt hơn là axit cacboxylic hydroxy C₃ đến C₆ alkyl, axit cacboxylic keto alkyl hoặc axit cacboxylic aryl. Ít nhất một axit cacboxylic này có thể thêm một proton vào nicotin bất kỳ hiện diện trong nền tạo sol khí. Các ví dụ cụ thể của axit cacboxylic có thể là axit lactic, axit benzoic, axit xitric, axit malic, axit tartaric, axit 2-metyl butyric, axit levulinic hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Tốt hơn là, nicotin được thêm vào một proton với axit trong dung dịch để tạo ra nicotinat. Sau đó, nicotinat có thể được sử dụng với các thành phần khác, chẳng hạn xenluloza hoặc dẫn xuất xenluloza để tạo ra nền tạo sol khí. Ví dụ, nicotin có thể được sử dụng làm dung dịch 10 phần trăm trọng lượng trong glyxerin và 2 đương lượng mol của axit lactic có thể được thêm vào bùn của các thành phần còn lại và được trộn. Một hoặc nhiều muối nicotin được thêm một proton có thể có độ hòa tan trong nước cao hơn so với bazơ không chứa nicotin. Tốt hơn là, một hoặc nhiều muối nicotin có thể được chọn từ danh sách bao gồm nicotin xitrat, nicotin pyruvat, nicotin bitartrat, nicotin pectat, nicotin alginat, và nicotin salixylat. Nicotin trong các dạng muối này ổn

định hơn nicotin bazơ tự do dạng lỏng thường được sử dụng. Do đó, các nền tạo sol khí bao gồm một hoặc nhiều muối nicotin có thể có tuổi thọ dài hơn các nền tạo sol khí điển hình.

Ít nhất một axit cacboxylic có thể hiện diện ở lượng 0,1 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là 0,5 phần trăm trọng lượng đến 8 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là 1 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm các hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá. Các hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá này có thể tạo thành sol khí cùng với chất tạo sol khí khi làm nóng nền tạo sol khí. Ví dụ, các hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá có thể bao gồm menthol. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ 'menthol' chỉ hợp chất 2-isopropyl-5-methylcyclohexanol ở dạng đồng phân bất kỳ trong số các dạng đồng phân của nó. Hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá có thể tạo ra tạo hương được chọn từ nhóm gồm bạc hà, chanh, vani, cam, lộc đề, anh đào và quế.

Lượng hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá trong nền tạo sol khí có thể nằm trong khoảng từ 0,1 phần trăm trọng lượng đến 54 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 phần trăm trọng lượng đến 30 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí.

Theo phương án khác của sáng chế, nền tạo sol khí có thể bao gồm từ 0,1 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng thuốc lá, tốt hơn là từ 0,1 phần trăm trọng lượng đến 2 phần trăm trọng lượng thuốc lá.

Theo phương án khác của sáng chế, nền tạo sol khí về cơ bản không chứa thuốc lá, tốt hơn là không chứa bất kỳ loại thuốc lá nào. Trong trường hợp này, sol khí có thể được tạo thành bởi chất tạo sol khí và – nếu có – bởi một hoặc cả hai thành phần là nicotin và các hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá. Các hợp chất tạo hương thuốc lá về cơ bản có thể không hoặc hoàn toàn không góp phần vào việc hình thành sol khí, khi nền tạo sol khí được làm nóng.

Một hoặc cả hai xenluloza và dẫn xuất xenluloza cũng có thể có nguồn gốc từ các nguồn xenluloza khác với thuốc lá. Ví dụ, cây hoặc cây không thuốc lá có thể là nguồn cung cấp vật liệu xenluloza. Do đó, một hoặc cả hai xenluloza và dẫn xuất xenluloza có thể không có nguồn gốc từ thuốc lá.

Sự hiện diện và cũng như không có thuốc lá trong nền tạo sol khí có thể được xác định tích cực bằng mã vạch DNA. Các phương pháp thực hiện mã vạch DNA dựa trên gen hạt nhân ITS2 (internal transcribed spacer 2 - vùng phiên mã nội 2) của thuốc lá, hệ thống rbcL và matK cũng như khoảng chèn lặp thể trnH-psbA, cũng được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và có thể được sử dụng (Chen S, Yao H, Han J, Liu C, Song J, và cộng sự (2010) Validation ITS2 Region as Novel DNA Barcode for Identifying Medicinal Plant Species. PLoS ONE 5(1): e8613; Hollingsworth PM, Graham SW, Little DP (2011) Choosing and Using Plant DNA Barcode. PLoS ONE 6(5): e19254).

Phần nền bao gồm nền tạo sol khí có thể được tạo hình là tấm, tốt hơn là tấm đúc. Các tấm chứa chất tạo sol khí có thể được tạo hình bởi quy trình đúc loại thông thường bao gồm bước đúc khuôn chứa một hoặc cả hai xenluloza và dẫn xuất xenluloza, và - tùy ý - chất tạo sol khí và hợp chất ái nhân chứa nitơ lên trên bằng chuyen hoặc bề mặt hỗ trợ khác, làm khô khuôn đúc để tạo hình tấm nền tạo sol khí và loại bỏ tấm nền tạo sol khí khỏi bề mặt đỡ. Ví dụ, trong các phương án nhất định, các tấm nền tạo sol khí để sử dụng trong sáng chế có thể được tạo hình từ khuôn bao gồm xenluloza, các sợi xenluloza, cacboxy methyl xenluloza và glyxerin tùy ý bởi quy trình đúc. Ngoài ra, khuôn có thể bao gồm các thành phần bổ sung được chọn từ: nicotin, muối nicotin, disacarit.

Trong một phương án, khuôn bao gồm ít nhất một trong số xenluloza và dẫn xuất xenluloza, chất tạo sol khí, hợp chất ái nhân chứa nitơ và - nếu có - thuốc lá được tạo hình. Các thành phần trong khuôn có thể có nồng độ nằm trong khoảng từ 15 phần trăm trọng lượng đến 25 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là 20 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô. Các tấm đúc có thể được tạo hình từ khuôn. Các tấm đúc có thể được tạo hình bằng cách làm khô. Chiều dày tấm mục tiêu có thể nằm trong khoảng từ 200 micromet đến 300 micromet, tốt hơn là 250 micromet. Trọng lượng tấm có thể nằm trong khoảng từ 160 đến 180 gam/mét vuông.

Theo cách khác, quy trình đúc để tạo hình tấm chứa vật liệu không thuốc lá có thể chỉ sử dụng một hoặc cả hai xenluloza và dẫn xuất xenluloza. Sau đó, tấm đúc có thể đóng vai trò như nền hấp thụ xenluloza để hấp thụ một hoặc cả hai nicotin, tốt hơn là muối nicotin và chất tạo sol khí lên trên tấm. Theo cách khác, một hoặc cả hai hợp chất ái nhân chứa nitơ và disacarit cũng có thể được hấp thụ lên nền hấp thụ hoặc có thể hiện diện trong suốt quá trình đúc.

Nicotin, tốt hơn là muối nicotin và chất tạo sol khí có thể được kết hợp với nước dưới dạng chế phẩm lỏng. Chế phẩm lỏng có thể còn bao gồm bất kỳ chất nào trong số các hợp chất tạo hương dễ bay hơi không thuốc lá nêu trên. Sau đó, chế phẩm lỏng có thể được hấp thụ bởi nền hấp thụ hoặc được phủ lên trên bề mặt của nền hấp thụ.

Phần nền bao gồm nền tạo sol khí có thể được tạo hình là thanh. Phần nền có thể được cung cấp bao gồm tấm vật liệu không thuốc lá dạng nhẵn được tạo thành từ quá trình đúc nêu trên, bao gồm ít nhất một hoặc cả hai xenluloza và dẫn xuất xenluloza. Phần nền có thể được bao quanh bởi vỏ bọc. Tấm vật liệu không thuốc lá có thể được tạo kết cấu bề mặt hoặc được làm quăn và có thể bao gồm nền thấm hút, muối nicotin, và chất tạo sol khí. Tốt hơn là, tấm vật liệu không thuốc lá dạng nhẵn kéo dài dọc theo gần như toàn bộ chiều dài của phần nền và ngang qua gần như toàn bộ diện tích mặt cắt ngang nằm ngang của phần nền. Tấm này có thể còn bao gồm nước.

Nền tạo sol khí có thể bao gồm lên đến 5 phần trăm trọng lượng của thuốc lá trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí. Thuốc lá này có thể bao gồm thuốc lá dạng lá đúc, thuốc lá được hoàn nguyên, giấy thuốc lá, bột thuốc lá, thuốc lá trộn, thuốc lá dạng dải, dạng lá, thuốc lá vụn, hoặc bất kỳ dạng thuốc lá thích hợp nào khác. Thuốc lá có thể được sản xuất từ các tấm vật liệu thuốc lá được đồng nhất bởi quy trình hoàn nguyên. Các quy trình này bao gồm, nhưng không giới hạn ở: các quy trình sản xuất giấy loại được mô tả trong, ví dụ US-A-3,860,012 hoặc các quy trình đúc hoặc “lá đúc” loại được mô tả trong, ví dụ, US-A-5,724,998. Ví dụ, trong các phương án nhất định, các tấm được đồng nhất chứa vật liệu thuốc lá để sử dụng trong sáng chế có thể được tạo thành từ bùn bao gồm thêm thuốc lá dạng hạt ngoài các thành phần khác cho bùn được mô tả ở trên.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "dạng nhẵn" chỉ tấm nền tạo sol khí được xoắn, được gấp hoặc theo cách khác được nén hoặc được ép gần như theo chiều ngang với trục hình trụ của thân.

Thuật ngữ ‘tấm’ có thể chỉ chi tiết dạng tấm có chiều dài và chiều rộng về cơ bản lớn hơn chiều dày của nó.

Phương án khác của sáng chế hướng đến vật dụng tạo sol khí bao gồm phần nền chứa nền tạo sol khí như được mô tả ở đây. Tốt hơn là, phần nền trong vật dụng có thể ở dạng thanh.

Vật dụng tạo sol khí có thể bao gồm thêm phần nổi. Phần nổi tốt hơn là có lõi rỗng hình ống. Lõi rỗng hình ống này có thể được đặt ở phía xuôi dòng của phần nền và có thể tiếp giáp với nền tạo sol khí.

Phần nổi có thể được làm bằng vật liệu thích hợp bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các vật liệu. Ví dụ, phần nổi có thể được tạo ra từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm: xenluloza axetat; bìa các tông; giấy được làm quăn, như giấy chịu nhiệt được làm quăn hoặc giấy nền được làm quăn; và các vật liệu polyme, như là polyetylen có tỷ trọng thấp (low-density polyethylene - LDPE). Trong phương án ưu tiên, phần nổi có thể được tạo thành từ xenluloza axetat và tốt hơn là có thể là ống xenluloza axetat rỗng.

Tốt hơn là phần nổi có đường kính ngoài xấp xỉ bằng đường kính ngoài của vật dụng tạo sol khí.

Vật dụng tạo sol khí còn bao gồm giấy bọc đầu lọc được sắp xếp ít nhất một phần được quăn quanh phần nổi và phần nền để chồng lên phần nổi và phần nền. Giấy bọc đầu lọc này có thể làm tăng tính ổn định của vật dụng tạo sol khí.

Khía cạnh khác của sáng chế hướng đến hệ thống tạo sol khí bao gồm vật dụng tạo sol khí như được mô tả ở đây và thiết bị tạo sol khí. Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm chi tiết làm nóng và buồng đốt để nhận vật dụng tạo sol khí. Bộ phận làm nóng có thể được tạo kết cấu để làm nóng vật dụng tạo sol khí đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 220 độ đến 400 độ C, tốt hơn là từ 250 độ C đến 290 độ C. Ở các nhiệt độ này, sol khí có thể được tạo ra từ nền tạo sol khí bao gồm trong vật dụng tạo sol khí. Sol khí này có thể bị khử trong các aldehyt do sự hiện diện của hợp chất ái nhân chứa nitơ.

Thiết bị tạo sol khí có thể làm nóng, nhưng không đốt cháy vật dụng tạo sol khí. Các hệ thống tạo sol khí nhiệt không đốt cháy bằng điện như vậy làm nóng vật dụng tạo sol khí đến nhiệt độ đủ để tạo ra sol khí từ nền mà không đốt cháy nền.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ ‘ở phía dòng vào’ và ‘ở phía dòng ra’ được sử dụng để mô tả các vị trí tương đối của các bộ phận, hoặc các phần của các bộ phận, của thiết bị tạo sol khí và vật dụng tạo sol khí liên quan đến hướng mà trong đó người sử dụng hút trên vật dụng tạo sol khí được lắp vào trong buồng đốt của thiết bị tạo sol khí trong khi sử dụng chúng.

Vật dụng tạo sol khí có thể bao gồm đầu miệng mà qua đó, khi sử dụng, sol khí ra khỏi hệ thống tạo sol khí và được phân phối đến người sử dụng. Đầu miệng cũng có

thể được gọi là đầu ở phía dòng ra. Khi sử dụng, người sử dụng hút ở phía dòng ra hoặc đầu miệng của hệ thống tạo sol khí, cụ thể là vật dụng tạo sol khí để hút sol khí mà được tạo ra bởi hệ thống tạo sol khí. Hệ thống tạo sol khí bao gồm đầu phía dòng vào đối diện với đầu phía dòng ra hoặc đầu miệng.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, chi tiết làm nóng có thể bao gồm vật liệu kháng điện. Các vật liệu kháng điện thích hợp bao gồm nhưng không giới hạn ở: các chất bán dẫn như gốm pha tạp, gốm "dẫn" điện (như là ví dụ, molybden disilixit), cacbon, graphit, kim loại, hợp kim và vật liệu composit được làm từ vật liệu gốm và vật liệu kim loại. Các vật liệu tổng hợp này có thể bao gồm gốm pha tạp hoặc không pha tạp. Các ví dụ về gốm pha tạp thích hợp bao gồm silic cacbua pha tạp. Các ví dụ về kim loại thích hợp bao gồm titan, ziriconi, bạch kim tantali, vàng và bạc. Các ví dụ về hợp kim thích hợp bao gồm thép không gỉ, hợp kim chứa niken, coban, crom, nhôm, titan, ziriconi, hafni, niobi, molybden, tantali, vonfram, thiếc, gali, mangan, hợp kim chứa vàng và sắt, và siêu hợp kim trên cơ sở niken, sắt, coban, thép không gỉ, Timetal® và hợp kim trên cơ sở sắt-mangan-nhôm. Trong các vật liệu composit, vật liệu kháng điện có thể tùy ý được gắn trong, bọc hoặc phủ bằng vật liệu cách điện hoặc ngược lại, phụ thuộc vào động năng truyền năng lượng và các tính chất lý hóa bên ngoài được yêu cầu.

Theo một phương án khác, các vật dụng tạo sol khí được làm nóng có thể được sử dụng bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy và nền tạo sol khí ở phía dòng ra của nguồn nhiệt dễ cháy. Ví dụ, các vật dụng tạo sol khí với các nền tạo sol khí trong các vật dụng tạo sol khí được làm nóng loại được bộc lộ trong WO-A-2009/022232 có thể sử dụng, mà bao gồm nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon dễ cháy, nền tạo sol khí ở phía dòng ra của nguồn nhiệt dễ cháy, và bộ phận dẫn nhiệt ở xung quanh và tiếp xúc với phần sau của nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon dễ cháy và phần trước gần kề của nền tạo sol khí. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các vật dụng tạo sol khí như được mô tả ở đây cũng có thể được sử dụng trong các vật dụng tạo sol khí được làm nóng mà bao gồm các nguồn nhiệt dễ cháy có các kết cấu khác.

Như được mô tả, theo khía cạnh bất kỳ trong bản mô tả, chi tiết làm nóng có thể là một phần của thiết bị tạo sol khí. Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm chi tiết làm nóng trong hoặc chi tiết làm nóng ngoài, hoặc cả chi tiết làm nóng trong và ngoài, trong đó "trong" và "ngoài" để chỉ vật dụng tạo sol khí. Bộ phận làm nóng trong có thể có dạng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, chi tiết làm nóng trong có thể có dạng lõi làm nóng. Theo cách

khác, chi tiết làm nóng trong có thể có hình dạng vỏ hoặc nền có các phần dẫn điện khác nhau, hoặc ống kim loại kháng điện. Theo một cách khác, chi tiết làm nóng trong có thể là một hoặc nhiều kim hoặc thanh làm nóng đi qua tâm của phần nền của vật dụng tạo sol khí. Các biến thể khác bao gồm dây hoặc sợi làm nóng, ví dụ, Ni-Cr (niken-crom), bạch kim, vonfram hoặc dây hợp kim hoặc tấm làm nóng. Tùy ý, chi tiết làm nóng trong có thể được lắng đọng trong hoặc trên vật liệu mang cứng. Theo một phương án, chi tiết làm nóng bằng điện trở có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kim loại có mối liên hệ được xác định giữa nhiệt độ và điện trở suất. Trong thiết bị làm ví dụ này, kim loại có thể được tạo ra ở dạng vết trên vật liệu cách điện thích hợp, như vật liệu gốm, và sau đó được đặt giữa vật liệu cách điện khác, như thủy tinh. Các bộ làm nóng được tạo ra theo cách này có thể được sử dụng để làm nóng và giám sát nhiệt độ của các chi tiết làm nóng trong khi hoạt động.

Chi tiết làm nóng ngoài có thể có hình dạng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, chi tiết làm nóng ngoài có thể có dạng một hoặc nhiều lá làm nóng dẻo trên nền điện môi, như polyimide. Các lá làm nóng dẻo có thể được tạo hình phù hợp với chu vi của buồng đốt để tiếp nhận vật dụng tạo sol khí. Theo cách khác, chi tiết làm nóng ngoài có thể có dạng lưới hoặc các lưới kim loại, bảng mạch in mềm, thiết bị liên kết đúc (moulded interconnect device - MID), bộ phận làm nóng bằng gốm, bộ phận làm nóng sợi cacbon dẻo hoặc có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật phủ, như lắng hơi plasma, trên nền có hình dạng thích hợp. Chi tiết làm nóng ngoài cũng có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kim loại có mối liên hệ được xác định giữa nhiệt độ và điện trở suất. Trong thiết bị làm ví dụ này, kim loại này có thể được tạo ra ở dạng vết giữa hai lớp của vật liệu cách điện thích hợp. Chi tiết làm nóng ngoài được tạo ra theo cách này có thể được sử dụng để làm nóng và điều chỉnh nhiệt độ của chi tiết làm nóng ngoài trong khi hoạt động.

Chi tiết làm nóng trong hoặc ngoài có thể bao gồm bộ tản nhiệt, hoặc bình chứa nhiệt bao gồm vật liệu có khả năng hấp thụ và chứa nhiệt và lần lượt giải phóng nhiệt theo thời gian vào phần nền của vật dụng tạo sol khí. Bộ tản nhiệt có thể được làm từ vật liệu thích hợp bất kỳ, như kim loại hoặc vật liệu gốm thích hợp. Trong một phương án, vật liệu này có nhiệt dung cao (vật liệu chứa nhiệt cảm biến), hoặc là vật liệu có khả năng hấp thụ và lần lượt giải phóng nhiệt thông qua quy trình thuận nghịch, như thay đổi pha nhiệt độ cao. Các vật liệu lưu giữ nhiệt cảm biến thích hợp bao gồm gel silic

dioxit, nhôm oxit, cacbon, than thủy tinh, sợi thủy tinh, các khoáng chất, kim loại hoặc hợp kim như nhôm, bạc hoặc chì, và vật liệu xenluloza như giấy. Các vật liệu thích hợp khác mà giải phóng nhiệt thông qua sự thay 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 nó tiếp xúc trực tiếp với phần nền của vật dụng tạo sol khí và có thể truyền trực tiếp nhiệt được chứa vào nền. Theo cách khác, nhiệt được chứa trong bộ tản nhiệt hoặc bình chứa nhiệt có thể được truyền vào phần nền của vật dụng tạo sol khí bằng bộ phận dẫn nhiệt, chẳng hạn ống kim loại.

Theo cách khác, đối với chi tiết làm nóng điện trở, chi tiết làm nóng có thể được cấu tạo là chi tiết làm nóng cảm ứng. Chi tiết làm nóng cảm ứng có thể bao gồm cuộn cảm ứng và vật liệu cảm ứng điện từ (susceptor). Nhìn chung, vật liệu cảm ứng điện từ là vật liệu có khả năng hấp thụ năng lượng điện từ và chuyển đổi nó thành nhiệt. Khi được đặt trong trường điện từ xoay chiều, thường các dòng điện xoáy được cảm ứng và tổn hao trễ xảy ra trong vật liệu cảm ứng điện từ gây ra sự làm nóng của vật liệu cảm ứng điện từ. Việc thay đổi trường điện từ được tạo ra bởi một hoặc nhiều cuộn cảm ứng làm làm nóng vật liệu cảm ứng điện từ, mà sau đó truyền nhiệt đến vật dụng tạo sol khí, từ đó sol khí được tạo ra. Sự truyền nhiệt có thể chủ yếu là bằng sự dẫn nhiệt. Sự truyền nhiệt này là tốt nhất, nếu vật liệu cảm ứng điện từ tiếp xúc nhiệt gần với vật dụng tạo sol khí.

Vật liệu cảm ứng điện từ có thể được tạo ra từ vật liệu bất kỳ mà có thể được làm nóng cảm ứng đến nhiệt độ đủ để tạo ra sol khí từ nền tạo sol khí. Vật liệu cảm ứng điện từ được ưu tiên có thể bao gồm hoặc chứa vật liệu sắt từ, ví dụ hợp kim sắt từ, sắt ferit, hoặc thép sắt từ hoặc thép không gỉ. Vật liệu cảm ứng điện từ thích hợp có thể là, hoặc bao gồm, nhôm. Các vật liệu cảm ứng điện từ được ưu tiên có thể được làm nóng đến nhiệt độ vượt quá 250 độ C.

Các vật liệu cảm ứng điện từ được ưu tiên là các vật liệu cảm ứng điện từ kim loại, ví dụ thép không gỉ. Tuy nhiên, vật liệu cảm ứng điện từ cũng có thể bao gồm hoặc có thể được làm bằng graphit, molybden, silic cacbua, nhôm, niobi, các hợp kim Inconel (các siêu hợp kim được dựa trên niken-crôm austenit), các màng được kim loại hóa, các gốm chẳng hạn zircon dioxit, các kim loại chuyển tiếp như là chẳng hạn sắt, coban, niken, hoặc các thành phần á kim như là chẳng hạn bo, cacbon, silic, phospho, nhôm.

Tốt hơn là, vật liệu cảm ứng điện từ là vật liệu cảm ứng điện từ kim loại. Vật liệu cảm ứng điện từ cũng có thể là vật liệu cảm ứng điện từ đa vật liệu và có thể bao gồm vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất và vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai. Trong một số phương án, vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể được bố trí để tiếp xúc vật lý sát với vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai. Tốt hơn là, vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có nhiệt độ Curie mà ở dưới điểm bắt lửa của nền tạo sol khí. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất tốt hơn là được sử dụng chủ yếu để làm nóng vật liệu cảm ứng điện từ khi vật liệu cảm ứng điện từ được đặt trong trường điện từ dao động. Vật liệu thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, vật liệu cảm ứng điện từ thứ nhất có thể là nhôm, hoặc có thể là vật liệu chứa sắt như là thép không gỉ. Vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai tốt hơn là được sử dụng chủ yếu để chỉ thị khi chi tiết cảm ứng điện từ đã đạt đến nhiệt độ cụ thể, mà nhiệt độ này là nhiệt độ Curie của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai. Nhiệt độ Curie của vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai có thể được sử dụng để điều chỉnh nhiệt độ của toàn bộ vật liệu cảm ứng điện từ trong suốt quá trình hoạt động. 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.

Bằng cách bố trí vật liệu cảm ứng điện từ có ít nhất một vật liệu thứ nhất và một vật liệu thứ hai làm vật liệu cảm ứng điện từ, bước làm nóng nền tạo sol khí và điều khiển nhiệt độ làm nóng có thể được tách riêng. Tốt hơn là, vật liệu làm vật liệu cảm ứng điện từ thứ hai là vật liệu từ tính có nhiệt độ Curie thứ hai mà về cơ bản bằng nhiệt độ làm nóng tối đa được mong muốn. Tức là, tốt hơn nếu nhiệt độ Curie thứ hai xấp xỉ bằng nhiệt độ mà vật liệu cảm ứng điện từ cần được làm nóng đến để tạo ra sol khí từ nền tạo sol khí.

Khi chi tiết làm nóng cảm ứng được sử dụng, chi tiết làm nóng cảm ứng có thể được tạo kết cấu làm chi tiết làm nóng trong như được mô tả ở đây hoặc chi tiết làm nóng ngoài như được mô tả ở đây. Nếu chi tiết làm nóng cảm ứng được tạo kết cấu làm chi tiết làm nóng trong thì tốt hơn là chi tiết vật liệu cảm ứng điện từ được tạo kết cấu làm chốt hoặc lưỡi xuyên qua vật dụng tạo sol khí. Nếu chi tiết làm nóng cảm ứng được tạo kết cấu là chi tiết làm nóng ngoài, chi tiết vật liệu cảm ứng điện từ tốt hơn là được tạo kết cấu là vật liệu cảm ứng điện từ hình trụ có ít nhất một phần bao quanh buồng đốt hoặc tạo thành mặt bên của buồng đốt.

Chi tiết làm nóng có thể làm nóng phần nền của vật dụng tạo sol khí nhờ sự dẫn nhiệt. Chi tiết làm nóng có thể tiếp xúc ít nhất một phần với nền, hoặc vật mang mà nền

được kết tủa ở trên đó. Theo một cách khác, nhiệt từ chi tiết làm nóng trong hoặc ngoài có thể được dẫn vào nền bằng chi tiết dẫn nhiệt.

Trong khi hoạt động, vật dụng tạo sol khí có thể được chứa hoàn toàn ở bên trong thiết bị tạo sol khí. Trong trường hợp đó, người sử dụng có thể hút trên phần đặt vào miệng của thiết bị tạo sol khí. Theo cách khác, trong quá trình hoạt động, chỉ có phần nền của vật dụng tạo sol khí là có thể được chứa ở bên trong thiết bị tạo sol khí. Trong trường hợp đó, người sử dụng có thể hút trực tiếp trên vật dụng tạo sol khí.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm mạch điện. Mạch điện có thể bao gồm bộ vi xử lý, mà có thể là bộ vi xử lý có thể lập trình được. Bộ vi xử lý có thể là một phần của bộ điều chỉnh. Mạch điện có thể còn bao gồm các thành phần điện tử. Mạch điện có thể được tạo kết cấu để điều chỉnh việc cung cấp điện đến chi tiết làm nóng. Điện có thể được cấp đến chi tiết làm nóng một cách liên tục theo sự kích hoạt của thiết bị tạo sol khí hoặc có thể được cấp một cách gián đoạn, như là trên cơ sở từng hơi hút. Điện có thể được cấp đến chi tiết làm nóng ở dạng các xung của dòng điện. Mạch điện có thể được tạo kết cấu để theo dõi điện trở của chi tiết làm nóng, và tốt hơn là để điều chỉnh việc cung cấp điện đến chi tiết làm nóng phụ thuộc vào điện trở của chi tiết làm nóng.

Thiết bị tạo sol khí có thể bao gồm bộ nguồn điện, điển hình là pin, ở bên trong thân chính của thiết bị tạo sol khí. Theo một phương án, bộ nguồn điện là pin liti-ion. Theo cách khác, bộ nguồn điện có thể là pin niken-hydrua kim loại, pin niken catmi, hoặc pin trên cơ sở liti, ví dụ, pin liti-coban, liti-sắt-phosphat, liti-titan hoặc pin liti-polyme. Theo cách khác, bộ nguồn điện có thể là dạng khác của thiết bị lưu trữ điện tích như tụ điện. Nguồn cấp điện có thể cần nạp lại và có thể có công suất mà cho phép lưu trữ đủ năng lượng cho một hoặc nhiều trải nghiệm hút thuốc; ví dụ, nguồn cấp điện có thể có công suất đủ để tạo ra liên tục sol khí trong khoảng thời gian sáu phút hoặc trong khoảng thời gian là bội số của sáu phút. Trong ví dụ khác, bộ nguồn điện có thể có đủ công suất để cung cấp số lượng hơi hút hoặc các kích hoạt rời rạc định trước của chi tiết làm nóng.

Khía cạnh khác của sáng chế hướng đến phương pháp vận hành hệ thống tạo sol khí như được mô tả ở trên, bao gồm các bước:

- a) lắp vật dụng tạo sol khí vào trong buồng đốt,

b) làm nóng vật dụng tạo sol khí thông qua chỉ tiết làm nóng, từ đó tạo ra sol khí và trong các aldehyt, trong đó các aldehyt phản ứng với hợp chất ái nhân chứa nitơ, để tạo ra sol khí được khử aldehyt.

Trong quá làm nóng vật dụng tạo sol khí, sol khí có thể được cung cấp mà về cơ bản không chứa hoặc hoàn toàn không chứa aldehyt.

Trong quá trình làm nóng vật dụng tạo sol khí, focmaldehyt có thể được tạo thành dưới dạng aldehyt, trong đó focmaldehyt phản ứng với hợp chất ái nhân chứa nitơ, để tạo ra sol khí được khử focmaldehyt. Focmaldehyt có thể là một aldehyt chủ yếu được tạo thành trong quá trình tạo ra sol khí từ nền tạo sol khí theo sáng chế.

Tốt hơn là, vật dụng tạo sol khí bao gồm nền tạo sol khí theo phương án bất kỳ của sáng chế có thể bao gồm một hoặc cả hai ure và lysin trong nền tạo sol khí dưới dạng hợp chất ái nhân chứa nitơ.

Khí cạnh khác của sáng chế cũng hướng đến sự sử dụng hợp chất ái nhân chứa nitơ để loại bỏ aldehyt khỏi sol khí được tạo thành bởi sự làm nóng vật dụng tạo sol khí như được mô tả ở trên.

Trong quá trình sử dụng hợp chất ái nhân chứa nitơ sol khí có thể được làm nóng đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 220 độ C đến 400 độ C, tốt hơn là từ 250 độ C đến 290 độ C.

Các dấu hiệu kỹ thuật được mô tả liên quan đến một phương án theo sáng chế có thể áp dụng tương đương với các phương án khác theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả thêm, chỉ bằng ví dụ, có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 thể hiện biểu đồ cột về hàm lượng focmaldehyt của các vật dụng tạo sol khí khác nhau có chứa thuốc lá cũng như các nền tạo sol khí không thuốc lá;

Fig. 2 mô tả biểu đồ cột về hàm lượng focmaldehyt của các vật dụng tạo sol khí khác nhau bao gồm các nồng độ ure khác nhau;

Fig. 3 thể hiện biểu đồ cột về hàm lượng focmaldehyt của các vật dụng tạo sol khí khác nhau có chứa thuốc lá hoặc các nền tạo sol khí không thuốc lá với sucroza và lysin;

Fig. 4 thể hiện sự giải phóng của chất tạo sol khí glyxerin trong suốt quá trình 12 hơi hút được thực hiện bởi người dùng phụ thuộc vào lượng disacarit sucroza trong nền tạo sol khí;

Fig. 5 mô tả sơ đồ hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí và vật dụng tạo sol khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 mô tả biểu đồ cột trong đó lượng focmaldehyt được phát hiện trong sol khí được tạo ra từ các vật dụng tạo sol khí khác nhau có chi tiết làm nóng ở nhiệt độ 350 độ C. Phần nền chứa nền tạo sol khí của vật dụng tạo sol khí được làm nóng bởi lưới bên trong. Nói chung, focmaldehyt trong khói có thể được phát hiện bằng cách bẫy sol khí trong dung dịch dẫn xuất hóa DNPH (2,4-dinitrophenylhydrazin) bằng cách sử dụng máy tạo khói. Pyridin được thêm vào để làm nguội phản ứng dẫn xuất hóa, tối đa 15 phút sau khi kết thúc việc thu gom sol khí. Dung dịch chứa chất chuẩn nội được thêm vào dịch chiết sol khí đã ổn định trước khi được phân tích bằng phương pháp sắc ký lỏng siêu hiệu suất với phát hiện MS-MS với nguồn ESI (Electrospray ionization) ở chế độ âm. Trong hình vẽ này và trong Fig. 2 và 3, trục đứng biểu thị lượng focmaldehyt được phát hiện theo microgam/vật dụng tạo sol khí. Cột được ký hiệu bằng số 10 cho thấy 3,7 microgam focmaldehyt được phát hiện trong sol khí của vật dụng tạo sol khí bao gồm 75 phần trăm trọng lượng của hỗn hợp thuốc lá, 18 phần trăm trọng lượng glyxerin dưới dạng chất tạo sol khí với phần còn lại là chất kết dính. Ngược lại với vật dụng tạo sol khí chứa thuốc lá, 15,4 microgam focmaldehyt có thể được phát hiện trong sol khí của vật dụng tạo sol khí bao gồm 45 phần trăm trọng lượng xenluloza, 30 phần trăm trọng lượng inositol, 20 phần trăm trọng lượng glyxerin và phần còn lại là chất kết dính (cột được biểu thị bằng số 12). Inositol hoạt động như chất hóa dẻo. Dữ liệu cho thấy lượng focmaldehyt được giải phóng từ nền tạo sol khí không chứa thuốc lá nhiều hơn gấp 4 lần so với nền có chứa thuốc lá. Các cột được biểu thị bằng số 14 và 16 cho thấy không có focmaldehyt có thể được phát hiện trong sol khí của các vật dụng tạo sol khí bao gồm 45 phần trăm trọng lượng xenluloza, 26,25 phần trăm trọng lượng inositol, 20 phần trăm trọng lượng glyxerin và hoặc là 3,75 phần trăm trọng lượng ure (cột được biểu thị bằng số 14) hoặc 3,75 phần trăm trọng lượng lysin (cột được biểu thị bằng số

16). Do đó, cả ure và lysin có thể hoạt động như các hợp chất ái nhân chứa nitơ phản ứng với focmaldehyt, từ đó loại bỏ focmaldehyt khỏi sol khí.

Fig. 2 mô tả biểu đồ cột trong đó lượng focmaldehyt được phát hiện trong sol khí được tạo ra từ các vật dụng tạo sol khí khác nhau có chi tiết làm nóng ở nhiệt độ 350 độ C. Cột được biểu thị bằng số 18 cho thấy 3,5 microgam focmaldehyt có thể được phát hiện trong sol khí được tạo ra từ vật dụng tạo sol khí bao gồm 75 phần trăm trọng lượng của hỗn hợp thuốc lá, 18 phần trăm trọng lượng glyxerin và phần còn lại là chất kết dính. 2,11 microgam focmaldehyt được phát hiện trong sol khí của vật dụng tạo sol khí chứa 56 phần trăm trọng lượng xenluloza, 5 phần trăm trọng lượng cacboxy methyl xenluloza, 1 phần trăm trọng lượng ure, 3 phần trăm trọng lượng sợi xenluloza và 35 phần trăm trọng lượng glyxerin (cột được biểu thị bằng 20). Do đó, lượng focmaldehyt trong sol khí có thể được giảm đi 39 phần trăm khi bao gồm 1 phần trăm trọng lượng ure dưới dạng chất khử focmaldehyt. Không phát hiện thấy focmaldehyt trong sol khí của vật dụng tạo sol khí chứa 49 phần trăm trọng lượng xenluloza, 8 phần trăm trọng lượng cacboxy methyl xenluloza, 5 phần trăm trọng lượng ure, 3 phần trăm trọng lượng sợi xenluloza và 35 phần trăm trọng lượng glyxerin (cột được biểu thị bằng số 22).

Fig. 3 cho thấy biểu đồ cột của focmaldehyt được phát hiện trong sol khí của các vật dụng tạo sol khí với các chế phẩm khác nhau. 3,31 microgam focmaldehyt có thể được phát hiện trong vật dụng tạo sol khí ở nhiệt độ 350 độ C của chi tiết làm nóng bao gồm 75 phần trăm trọng lượng của hỗn hợp thuốc lá bao gồm các thành phần khác như đã đề cập ở trên cho Fig. 2 (cột được biểu thị bằng số 24). Vật dụng tạo sol khí chứa 58 phần trăm trọng lượng xenluloza, 35 phần trăm trọng lượng glyxerin, 4 phần trăm trọng lượng cacboxy methyl xenluloza và 3 phần trăm trọng lượng sợi xenluloza tạo ra 1,68 microgam focmaldehyt (cột được biểu thị bằng số 26). Ngược lại, nhiều focmaldehyt hơn, 2,61 microgam được phát hiện trong sol khí của vật dụng tạo sol khí trong đó 10 phần trăm trọng lượng xenluloza được thay thế bởi 10 phần trăm trọng lượng sucroza (cột được biểu thị bằng số 28). Điều này cho thấy rằng sự hiện diện của disaccarit, sacarozơ làm tăng lượng focmaldehyt. Sự giải phóng của focmaldehyt kết hợp với disaccarit có thể được giảm một cách tin cậy hoặc được ngăn bằng cách bao gồm hợp chất ái nhân chứa nitơ của sáng chế trong các nền tạo sol khí. Cột được biểu thị bằng số 30 cho thấy rằng không phát hiện thấy focmaldehyt trong sol khí của vật dụng tạo sol khí bao gồm 56 phần trăm trọng lượng xenluloza, 35 phần trăm trọng lượng glyxerin, 2

phần trăm trọng lượng lysin dưới dạng hợp chất ái nhân chứa nitơ, 4 phần trăm trọng lượng cacboxy methyl xenluloza và 3 phần trăm trọng lượng sợi xenluloza.

Các kết quả tương tự, mà không được thể hiện trong các hình vẽ là đạt được, khi các vật dụng tạo sol khí với nền tạo sol khí nặng 0,5 gam và bao gồm 42% trọng lượng xenluloza, 28 phần trăm trọng lượng sorbitol, 20 phần trăm trọng lượng glyxerin, và hoặc là 5 phần trăm trọng lượng amoni phosphat, 5 phần trăm trọng lượng chitosan, 5 phần trăm trọng lượng lysin, 5 phần trăm trọng lượng ure hoặc 5 phần trăm trọng lượng polyetylen imin với phần còn lại là các sợi xenluloza và gồm guar được làm nóng đến 350 độ C trong khoảng thời gian 6 phút. Trong tất cả các trường hợp này, không thể phát hiện thấy focmaldehyt bằng phân tích TG-GC-MS.

Fig. 4 thể hiện đồ thị, trong đó trục đứng biểu thị lượng glyxerin trên hơi hút (microgam/hơi hút) được phát hiện bởi FT-IR và trục ngang biểu thị số lượng hơi hút. Đồ thị mô tả lượng glyxerin được phát hiện trong sol khí trong quá trình của 12 hơi hút liên tiếp ở nhiệt độ 250 độ C của chi tiết làm nóng. Đồ thị được biểu thị bằng số 32 cho thấy lượng glyxerin được giải phóng từ thuốc lá chứa trong vật dụng tạo sol khí ở lượng 75 phần trăm trọng lượng thuốc lá, 18 phần trăm trọng lượng glyxerin và phần còn lại là chất kết dính để so sánh. Đồ thị ký hiệu 34 thể hiện sự giải phóng của glyxerin từ vật dụng tạo sol khí chứa 58 phần trăm trọng lượng xenluloza, 35 phần trăm trọng lượng glyxerin, 4 phần trăm trọng lượng cacboxy methyl cenluloza, và 3 phần trăm trọng lượng sợi xenluloza. Các đồ thị khác thể hiện sự giải phóng của glyxerin khỏi các vật dụng tạo sol khí, trong đó hoặc là 10 phần trăm trọng lượng xenluloza được thay thế bởi 10 phần trăm trọng lượng sucroza (đồ thị ký hiệu 36) hoặc trong đó 20 phần trăm trọng lượng xenluloza được thay thế bằng 20 phần trăm trọng lượng sucroza (đồ thị ký hiệu 38). Có thể thấy rõ ràng rằng sự thêm vào sucroza dẫn đến sự trì hoãn giải phóng glyxerin, do đó nhiều glyxerin được giải phóng ở giai đoạn sau bắt đầu với hơi hút số 7 hoặc 8.

Fig. 5 mô tả sơ đồ hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí 46 và vật dụng tạo sol khí 40. Vật dụng tạo sol khí 40 bao gồm phần nền 42 và phần nối 44. Phần nền 42 bao gồm nền tạo sol khí của sáng chế và được đặt ở phía dòng vào theo hướng của vật dụng tạo sol khí. Phần nối ở phía dòng ra 44 có thể bao gồm phần rỗng hình ống, chẳng hạn như ống axetat rỗng. Vật dụng tạo sol khí 40 có thể được lắp vào trong buồng đốt 48 của thiết bị tạo sol khí 46 theo cách sao cho phần nền 42 ở gần chi tiết làm nóng 50 của buồng đốt. Các chi tiết bổ sung hiện diện trong thiết bị tạo sol khí 46, ví dụ mạch

điện 52, chẳng hạn bộ vi xử lý và bộ nguồn điện 54, ví dụ pin. Bộ nguồn điện và mạch điện cũng như các chi tiết làm nóng có thể được nối điện thông qua các đầu nối điện 56. Trong quá trình sử dụng thiết bị tạo sol khí, người sử dụng có thể hút trên đầu ở phía dòng ra của vật dụng tạo sol khí 40, mà có thể là phần nối 44 hoặc phần đặt vào miệng hoặc bộ lọc bổ sung, không được thể hiện trên Fig. 5 để hút sol khí được tạo ra trong quá trình làm nóng phần nền 42. Sol khí có thể bao gồm nồng độ giảm của aldehyt do sự hiện diện của hợp chất ái nhân chứa nitơ trong nền tạo sol khí của phần nền 42.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nền tạo sol khí bao gồm:

- a) một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất của xenluloza,
- b) chất tạo sol khí, trong đó chất tạo sol khí hiện diện với lượng từ 20 phần trăm trọng lượng đến 58 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí,
- c) từ 0 phần trăm trọng lượng đến 5 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 1 phần trăm trọng lượng, tốt nhất là từ 0 phần trăm trọng lượng đến 0,5 phần trăm trọng lượng của thuốc lá trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí,
- d) hợp chất ái nhân chứa nitơ, và
- e) disacarit.

2. Nền tạo sol khí theo điểm 1, trong đó hợp chất ái nhân là một hoặc cả hai hợp chất hữu cơ và vô cơ, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm:

- hợp chất hữu cơ với nhóm amino hoặc amit, tốt hơn là axit amin, sacarit và polysacarit chứa nitơ, hoặc nhựa chứa nitơ,
- hợp chất amoni vô cơ,
- hoặc tổ hợp của chúng.

3. Nền tạo sol khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hợp chất ái nhân chứa nitơ được chọn từ ít nhất một trong số:

- axit amin được chọn từ nhóm bao gồm: lysin, glyxin, xystein, arginin, hoặc homoxystein hoặc tổ hợp của chúng,
- tripeptit, bao gồm glutathion,
- ure hoặc dẫn xuất ure hoặc tổ hợp của chúng,
- sacarit và polysacarit chứa nitơ được chọn từ nhóm bao gồm: glucosamin, galactosamin, hoặc chitosan, hoặc tổ hợp của chúng,
- hợp chất amoni vô cơ được chọn từ amoni phosphat và amoni phosphat kim loại, cụ thể di-amoni phosphat, tri-amoni phosphat, amoni hydro phosphat, hoặc amoni dihydro phosphat, hoặc các amoni phosphat kim loại kiềm thổ hoặc tổ hợp của chúng,

nhựa chứa nito được chọn từ polyetylen-imin, polystyren-acrylonitril hoặc polyacrylonitrilbutadien-styren hoặc tổ hợp của chúng.

4. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nền này bao gồm disacarit được chọn từ sucroza, lactoza, hoặc maltoza hoặc tổ hợp của chúng, tốt hơn là sucroza.

5. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nền này về cơ bản không chứa thuốc lá, tốt hơn là không chứa thuốc lá.

6. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất của xenluloza được chọn từ xenluloza, xenluloza este hoặc xenluloza ete hoặc tổ hợp của chúng, cụ thể là xenluloza axetat hoặc cacboxymetyl-xenluloza.

7. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất tạo sol khí được chọn từ rượu đa phân tử, este của các rượu đa phân tử, hoặc este béo của các axit mono-, di- hoặc polycacboxylic hoặc tổ hợp của chúng.

8. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nền này còn bao gồm nicotin làm thành phần f).

9. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nền này được tạo hình thành tấm, tốt hơn là tấm đúc.

10. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc cả hai xenluloza và các dẫn xuất của xenluloza của thành phần a) hiện diện ở lượng từ 15 phần trăm trọng lượng đến 85 phần trăm trọng lượng, tốt hơn là 20 phần trăm trọng lượng đến 80 phần trăm trọng lượng, tốt hơn nữa là 25 phần trăm trọng lượng đến 70 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng nền tạo sol khí.

11. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất tạo sol khí hiện diện với lượng từ 25 phần trăm trọng lượng đến 45 phần trăm trọng lượng trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí.

12. Nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nền này chứa từ 0,2 phần trăm trọng lượng đến 5 phần trăm trọng lượng của hợp chất ái nhân chứa nitơ trên cơ sở trọng lượng khô tính theo tổng lượng của nền tạo sol khí.

13. Vật dụng tạo sol khí bao gồm phần nền chứa nền tạo sol khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, tốt hơn là trong đó phần nền trong vật dụng ở dạng thanh.

14. Hệ thống tạo sol khí bao gồm thiết bị tạo sol khí và vật dụng tạo sol khí theo điểm 13, thiết bị tạo sol khí bao gồm chi tiết làm nóng và buồng đốt để tiếp nhận vật dụng tạo sol khí, chi tiết làm nóng được tạo kết cấu để làm nóng vật dụng, tốt hơn là đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 220 độ C đến 400 độ C, tốt hơn nữa là từ 250 độ C đến 290 độ C.

15. Phương pháp vận hành hệ thống tạo sol khí theo điểm 14, bao gồm các bước:

- a) lắp vật dụng tạo sol khí vào trong buồng đốt, và
- b) làm nóng vật dụng tạo sol khí thông qua chi tiết làm nóng, từ đó tạo ra sol khí và aldehyt, trong đó các aldehyt phản ứng với hợp chất ái nhân chứa nitơ, để tạo ra sol khí được khử aldehyt.

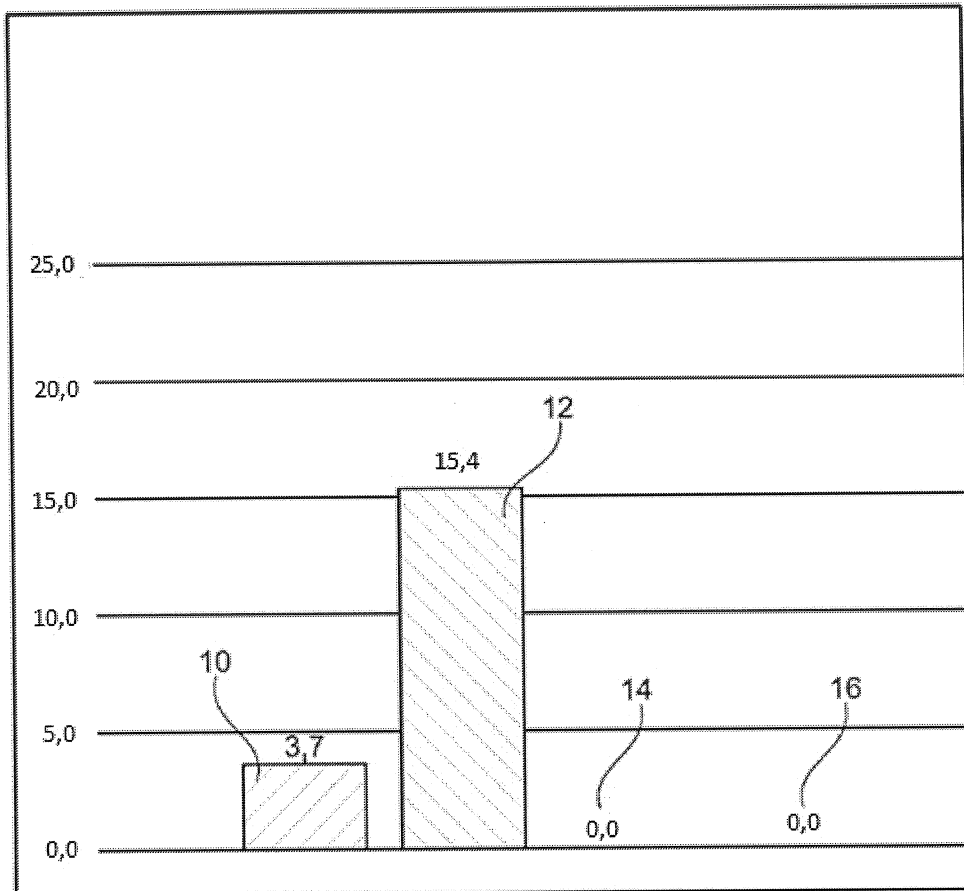


Fig. 1

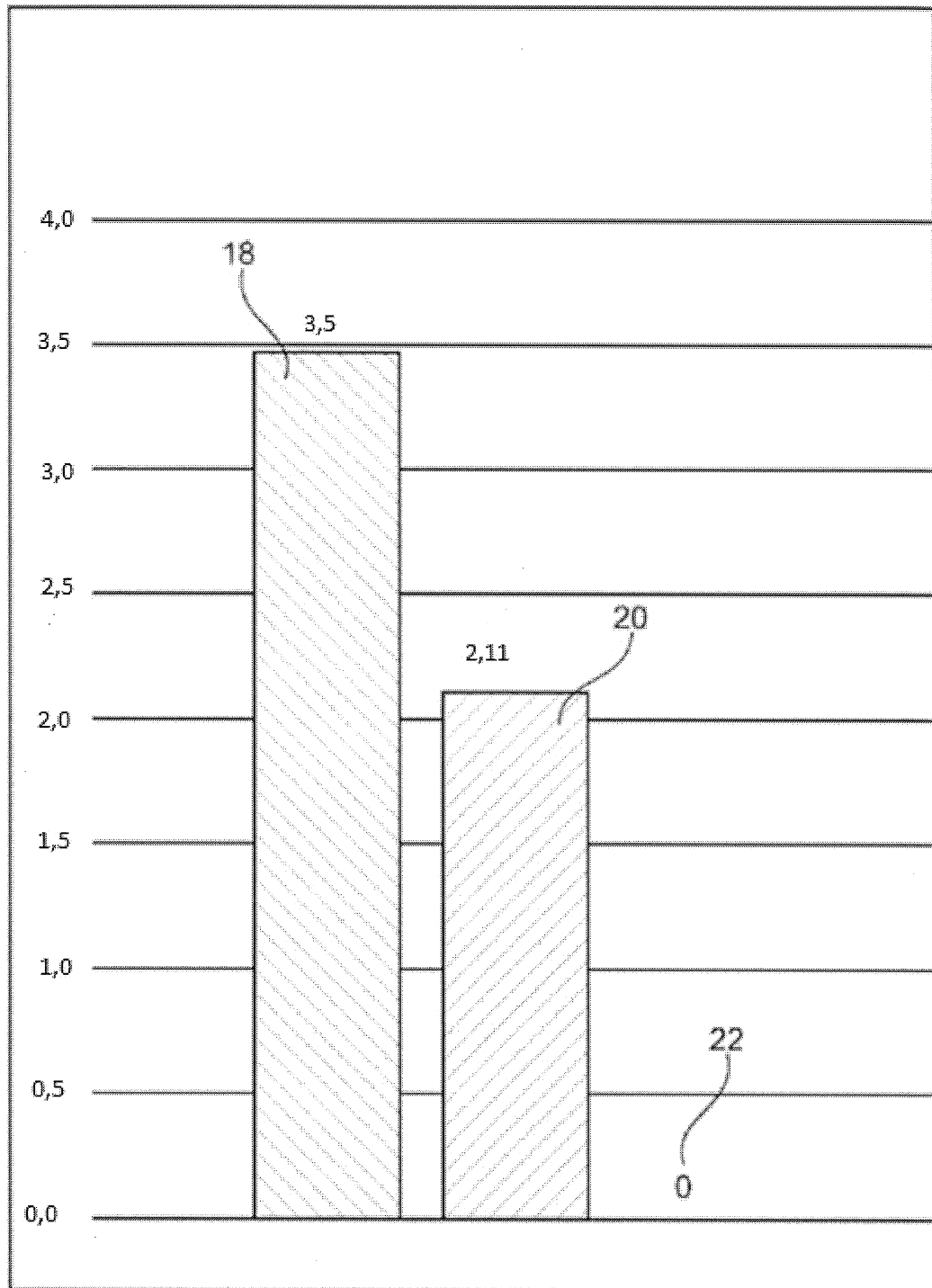


Fig. 2

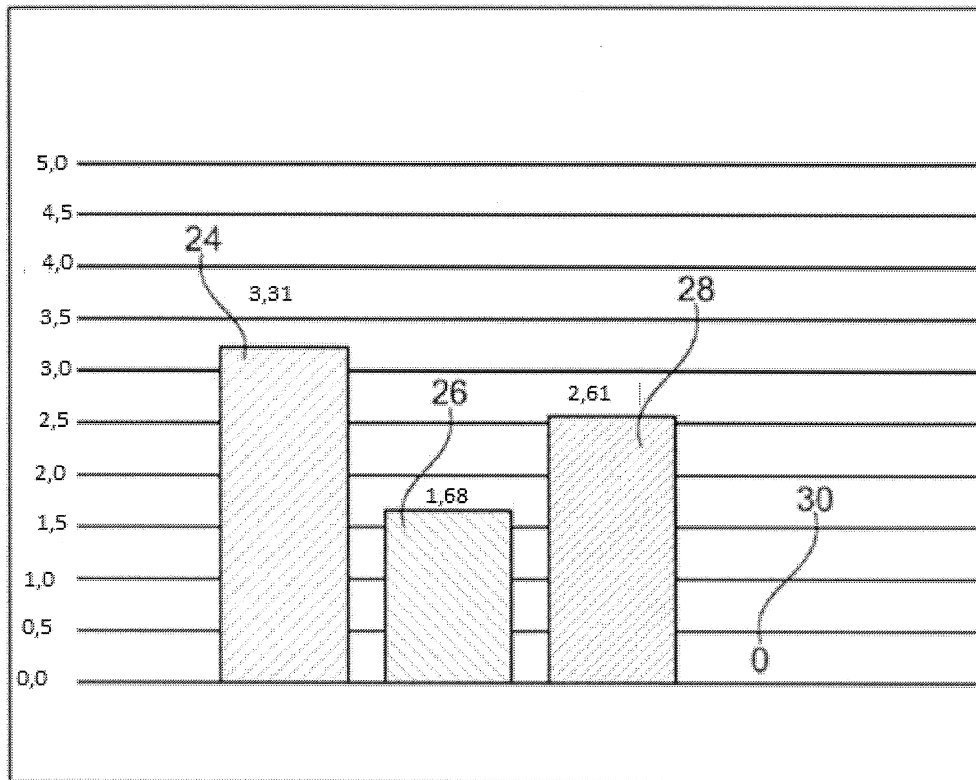


Fig. 3

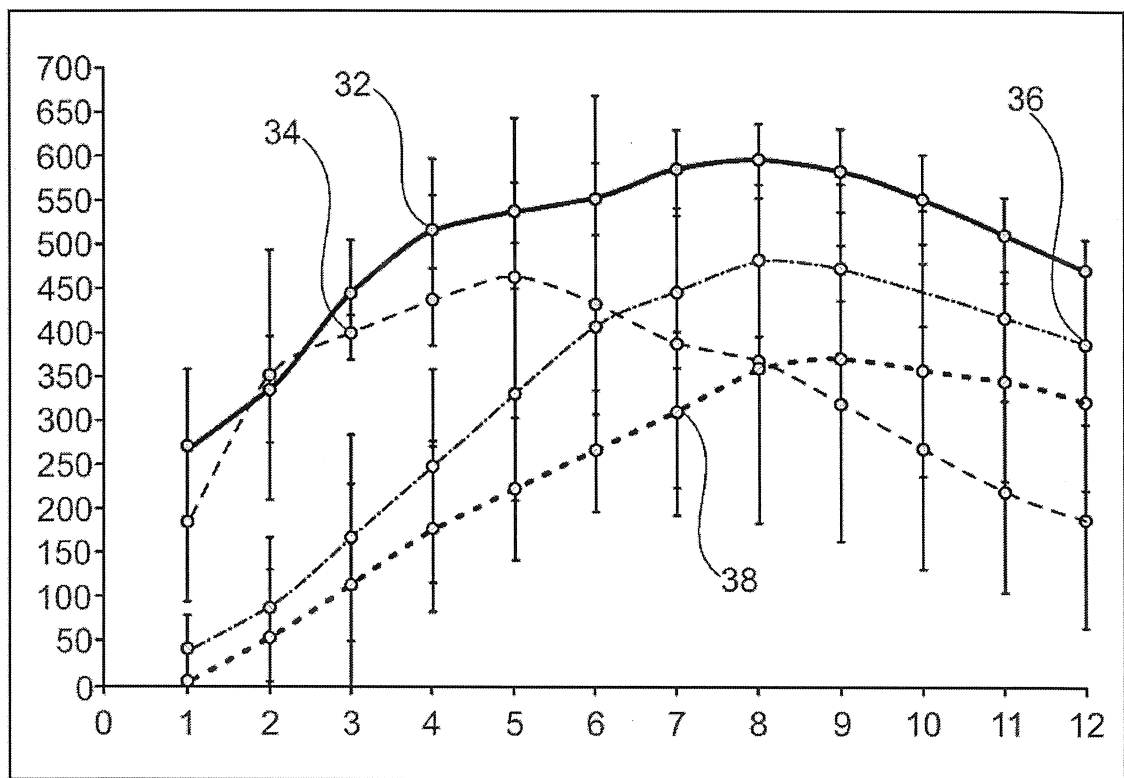


Fig. 4

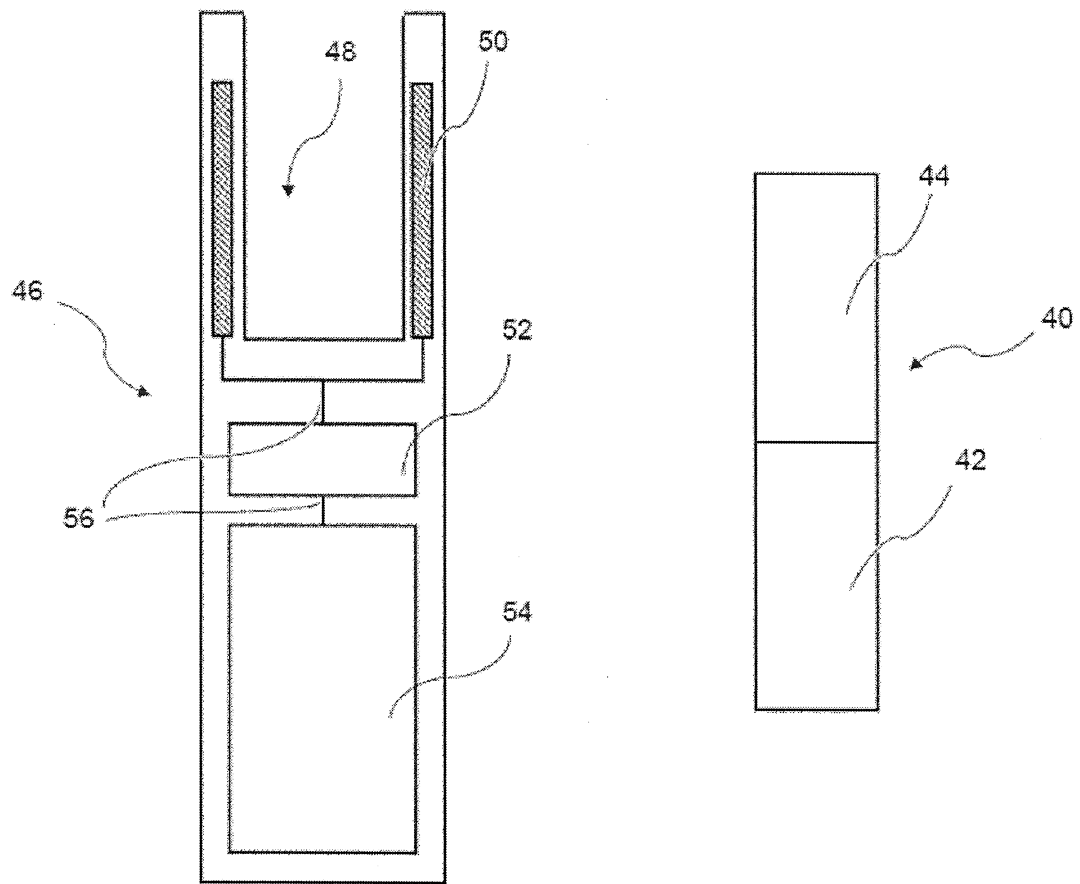


Fig. 5