



(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)



1-0025157

(51)⁷ A24B 15/16; A24F 47/00

(13) B

(21) 1-2015-00387

(22) 03/07/2013

(86) PCT/EP2013/064006 03/07/2013

(87) WO2014/006078 09/01/2014

(30) 12174915.4 04/07/2012 EP

(45) 25/08/2020 389

(43) 27/04/2015 325A

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

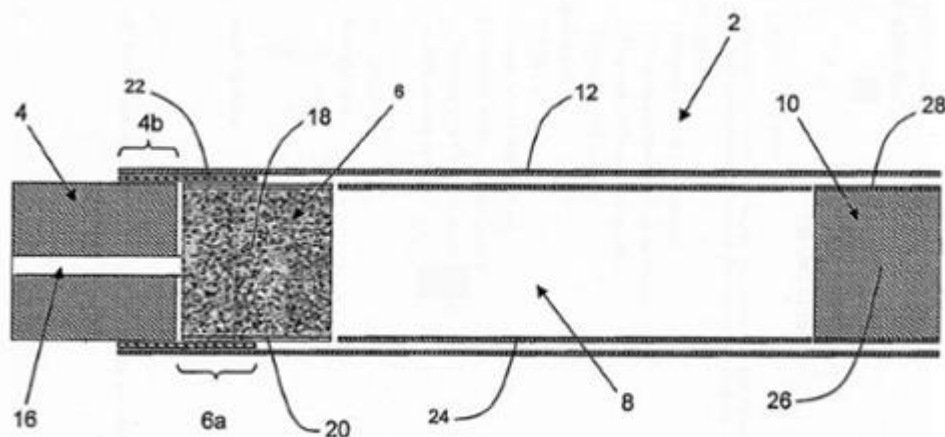
Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel (CH)

(72) MALGAT, Alexandre (FR); POGET, Laurent (CH).

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

(54) NGUỒN NHIỆT DỄ CHÁY DÙNG CHO VẬT DỤNG HÚT THUỐC, VẬT DỤNG HÚT THUỐC BAO GỒM NGUỒN NHIỆT DỄ CHÁY VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA NGUỒN NHIỆT DỄ CHÁY NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến nguồn nhiệt dễ cháy (4) dùng cho vật dụng hút thuốc (2), nguồn nhiệt dễ cháy này bao gồm cacbon và chất kết dính. Chất kết dính bao gồm sự kết hợp ba thành phần kết dính: vật liệu kết dính polyme hữu cơ, muối carboxylat cháy và vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy. Ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm. Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy còn bao gồm chất hỗ trợ bắt cháy. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến vật dụng hút thuốc bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy và phương pháp tạo ra nguồn nhiệt dễ cháy này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nguồn nhiệt dễ cháy dùng cho vật dụng hút thuốc, nguồn nhiệt này bao gồm cacbon và chất kết dính được cải thiện bao gồm sự kết hợp giữa vật liệu kết dính hữu cơ và vô cơ. Sáng chế còn đề cập đến vật dụng hút thuốc được đốt nóng bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy này và nền tạo khí dung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều vật dụng hút thuốc trong đó thuốc lá được đốt nóng thay vì được đốt cháy là đã biết trong lĩnh vực này. Mục đích của các vật dụng hút thuốc được đốt nóng này là làm giảm các thành phần khói có hại đã biết được tạo ra bởi sự đốt cháy và sự thoái biến nhiệt của thuốc lá trong các điều thuốc lá thông thường.

Trong các vật dụng hút thuốc được đốt nóng đã biết này, khí dung được tạo ra bằng cách truyền nhiệt từ nguồn nhiệt đến nền tạo khí dung nằm ở phía sau nguồn nhiệt dễ cháy. Trong khi hút thuốc, các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ nền tạo khí dung bằng cách truyền nhiệt từ nguồn nhiệt và được cuốn vào không khí được hít vào qua vật dụng hút thuốc. Khi các hợp chất được giải phóng nguội, chúng ngưng tụ để tạo thành khí dung mà được người sử dụng hít vào.

Ví dụ, WO-A-2009/022232 bộc lộ vật dụng hút thuốc bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy, nền tạo khí dung ở phía sau nguồn nhiệt dễ cháy, và bộ phận dẫn nhiệt bao quanh và tiếp xúc với phần phía sau của nguồn nhiệt dễ cháy và phần phía trước liền kề của nền tạo khí dung. Bộ phận dẫn nhiệt trong vật dụng hút thuốc của tài liệu WO-A-2009/022232 giúp truyền nhiệt được tạo ra trong khi đốt cháy nguồn nhiệt đến nền tạo khí dung.

Một số nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon kết hợp chất kết dính hữu cơ, như dẫn xuất xenluloza, để giúp cải thiện tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt trong khi sản xuất, xử lý và bảo quản. Tuy nhiên, chất kết dính hữu cơ thường dễ cháy ở nhiệt độ đạt được bên trong nguồn nhiệt trong quá trình đốt cháy. Do đó, chất kết dính hữu cơ đã cho thấy sự phân hủy trong quá trình hút thuốc của vật dụng hút thuốc được đốt nóng, dẫn đến sự mất mát tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt.

Sự phân hủy của chất kết dính hữu cơ có thể dẫn đến sự biến dạng của nguồn nhiệt trong khi và sau khi đốt cháy, mà sau đó có thể gây nứt hoặc vỡ nguồn nhiệt hoặc giải phóng tro từ nguồn nhiệt được đốt cháy. Hơn nữa, trong quá trình đốt cháy chất kết dính hữu cơ, khí thường được giải phóng tạo áp lực bên trong nguồn nhiệt, làm tăng thêm khả năng nứt hoặc vỡ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mong muốn là đề xuất nguồn nhiệt dễ cháy dùng cho vật dụng hút thuốc được đốt nóng, mà cải thiện tính nguyên vẹn trong khi và sau khi hút thuốc. Đặc biệt mong muốn là đề xuất nguồn nhiệt dễ cháy mà cũng cải thiện các tính chất đốt cháy.

Theo sáng chế, nguồn nhiệt dễ cháy dùng cho vật dụng hút thuốc được đề xuất, nguồn nhiệt dễ cháy này bao gồm cacbon và chất kết dính mà bao gồm ít nhất một vật liệu kết dính polyme hữu cơ, ít nhất một muối carboxylat cháy và ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ, không dễ cháy, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm.

Theo sáng chế, vật dụng hút thuốc bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy, như đã xác định trên đây, và nền tạo khí dung ở phía sau nguồn nhiệt dễ cháy cũng được đề xuất.

Sáng chế còn đề xuất việc sử dụng chất kết dính để cải thiện tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy chứa cacbon cho vật dụng hút thuốc, chất kết dính bao gồm ít nhất một vật liệu kết dính polyme hữu cơ, ít nhất một muối carboxylat cháy và ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất nguồn nhiệt dễ cháy có tính nguyên vẹn được cải thiện, phương pháp này bao gồm các bước: kết hợp một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon với chất kết dính bao gồm ít nhất một vật liệu kết dính polyme hữu cơ, ít nhất một muối carboxylat cháy và ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm; tạo hình trước hỗn hợp một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon và chất kết dính thành thanh thon dài; và sấy khô thanh thon dài.

Nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế có thể là nguồn nhiệt ép đùn, được tạo thành bởi quá trình ép đùn, như được mô tả chi tiết dưới đây. Theo cách khác và tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế có thể là nguồn nhiệt ép, được tạo thành bởi quá trình ép, cũng như được mô tả chi tiết dưới đây. Nguồn nhiệt ép cho thấy sự cải thiện tính nguyên vẹn nhiều nhất nhờ việc sử dụng chất kết dính bao gồm sự kết hợp của ba thành phần được xác định trên đây.

Thuật ngữ “chất kết dính” được sử dụng tại đây đề cập đến thành phần của nguồn nhiệt dễ cháy mà kết dính cacbon cùng với chất phụ trợ khác bất kỳ bên trong nguồn nhiệt, sao cho nguồn nhiệt dạng rắn có thể được tạo thành mà vẫn giữ nguyên cấu trúc.

Thuật ngữ “muối carboxylat cháy” được sử dụng tại đây để đề cập đến muối của axit carboxylic, mà được cho là thay đổi quá trình đốt cháy cacbon. Tốt hơn là, muối carboxylat cháy bao gồm một ion dương hóa trị một, hóa trị hai, hoặc hóa trị ba và một ion âm carboxylat ở nhiệt độ phòng, trong đó ion âm carboxylat cháy khi nguồn nhiệt dễ cháy được đốt. Tốt hơn nữa, muối carboxylat cháy là muối carboxylat cháy kim loại kiềm bao gồm một ion dương kim loại kiềm hóa trị một và một ion âm carboxylat ở nhiệt độ phòng, trong đó ion âm carboxylat cháy khi nguồn nhiệt dễ cháy được đốt. Ví dụ cụ thể của muối carboxylat cháy có thể được bao gồm trong chất kết dính của nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế bao gồm, nhưng không hạn chế, axetat kim loại kiềm, xitrat kim loại kiềm và suxinat kim loại kiềm.

Trong các phương án nhất định, chất kết dính có thể bao gồm muối carboxylat cháy riêng lẻ. Trong các phương án khác, chất kết dính có thể bao gồm sự kết hợp của hai hoặc nhiều muối carboxylat cháy khác nhau. Hai hoặc nhiều muối carboxylat cháy khác nhau có thể bao gồm các ion âm carboxylat khác nhau. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều muối carboxylat cháy khác nhau có thể bao gồm các ion dương khác nhau. Bằng ví dụ, chất kết dính có thể bao gồm hỗn hợp của xitrat kim loại kiềm và suxinat kim loại kiềm thổ.

Thuật ngữ “không dễ cháy” được sử dụng tại đây để đề cập đến vật liệu kết dính vô cơ mà không cháy hoặc phân hủy trong quá trình đánh lửa và đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế. Do đó, vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy ổn định ở nhiệt độ mà chất kết dính chịu được trong khi đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy và cơ bản sẽ vẫn còn nguyên vẹn trong khi và sau khi đốt cháy.

Thuật ngữ “ở phía trước”, “phía trước”, “ở phía sau” và “phía sau” được sử dụng tại đây để mô tả vị trí tương đối của các bộ phận hoặc phần bộ phận của vật dụng hút thuốc theo sáng chế liên quan đến hướng không khí được hít qua vật dụng hút thuốc trong khi sử dụng.

Trong nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế, cacbon được kết hợp với chất kết dính được tạo thành từ sự kết hợp mới đặc trưng của vật liệu kết dính hữu cơ và vô cơ. Cụ thể là, vật liệu kết dính polyme hữu cơ, như đã được sử dụng trong nguồn nhiệt dễ cháy của tài liệu đã biết, được kết hợp với ít nhất một muối carboxylat cháy và ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm. Trong mô tả sau đây, vật liệu kết dính polyme hữu cơ, muối carboxylat cháy và vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy được đề cập chung là “các thành phần kết dính”.

Thuận lợi là, việc sử dụng chất kết dính bao gồm sự kết hợp đặc trưng của vật liệu kết dính polyme hữu cơ, muối carboxylat cháy và vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm cho thấy việc tăng tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy trong khi và sau khi đốt cháy, so với nguồn nhiệt chỉ bao gồm vật liệu

chất kết dính hữu cơ. Nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế đem lại sự biến dạng do đốt cháy giảm để cho sự xuất hiện các vết nứt, vỡ hoặc vỡ vụn của nguồn nhiệt giảm. Hơn nữa, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế tạo thành tro gắn kết hơn sau khi đốt cháy, sao cho các hạt hoặc mảnh vỡ của tro ít có khả năng thoát khỏi nguồn nhiệt. Sự có mặt của tro cũng cho thấy được cải thiện, với độ đồng đều hơn và màu sắc đậm và đồng nhất hơn.

Thuật ngữ “tính nguyên vẹn” được sử dụng tại đây để đề cập đến khả năng của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế vẫn duy trì toàn bộ hoặc còn nguyên vẹn. Sự mất mát đáng kể bất kỳ tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy có thể dẫn đến nứt hoặc vỡ nguồn nhiệt. Tính nguyên vẹn yếu của nguồn nhiệt dễ cháy cũng có thể được thể hiện bởi sự tạo thành các tia lửa hoặc ngọn lửa trong khi đốt nguồn nhiệt.

Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, một phép đo định lượng tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy có thể được đề xuất bằng một thí nghiệm trong đó khả năng một phần của nguồn nhiệt dễ cháy bên trong vật dụng hút thuốc được đốt nóng rơi xuống trong điều kiện đốt cháy được kiểm soát, được gọi là "rơi xuống", được đo. Cụ thể, thử nghiệm đem lại sự so sánh trực tiếp tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy bao gồm các chất kết dính khác nhau. Khả năng rơi xuống đối với nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế được cho là giảm so với khả năng rơi xuống trong cùng điều kiện đối với nguồn nhiệt dễ cháy của tài liệu đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ.

Khả năng rơi xuống đối với nguồn nhiệt dễ cháy càng thấp, tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy được cho là càng tốt hơn. Tốt hơn là khả năng rơi xuống đối với nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế là ít hơn 20 phần trăm, tốt hơn nữa là ít hơn 10 phần trăm và tốt nhất là gần 0 phần trăm theo các điều kiện thực nghiệm được mô tả dưới đây.

Sự cải thiện tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy được đề xuất nhờ việc sử dụng sự kết hợp đặc trưng các thành phần kết dính được xác định trên đây là lớn hơn có thể được dự đoán dựa trên tác động của các thành phần kết dính riêng lẻ. Ngoài ra, việc sử dụng sự kết hợp ba thành phần kết dính đã cho thấy đem lại sự cải thiện bất ngờ về

sức bền cơ học của nguồn nhiệt dễ cháy, như đã chứng minh bằng việc tăng cường độ chịu nén của nguồn nhiệt dễ cháy. Chất kết dính do đó đem lại hiệu ứng đáng ngạc nhiên, có lợi về các tính chất vật lý của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế.

Thuận lợi là, tỉ lệ của ba thành phần kết dính của chất kết dính của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế cho thấy có thể được điều chỉnh để thay đổi và cải thiện đặc tính nguồn nhiệt. Ví dụ, tỉ lệ của các thành phần kết dính có thể được làm thích nghi để tăng nhiệt độ cháy hoặc thời hạn cháy của nguồn nhiệt so với nguồn nhiệt chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ.

Thuận lợi là, việc sử dụng chất kết dính bao gồm sự kết hợp ba thành phần kết dính khác nhau trong nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế cũng cho thấy tăng tốc độ lan truyền đốt cháy cacbon của nguồn nhiệt từ đầu phía trước đến đầu phía sau của nguồn nhiệt sau khi đánh lửa đầu phía trước của nó. Sự lan truyền đốt cháy cacbon qua nguồn nhiệt dễ cháy được thể hiện rõ ràng bằng sự thay đổi về màu sắc ở bề mặt của nguồn nhiệt dễ cháy do chuyển động hướng xuống của mặt trước bốc cháy từ đầu phía trước đến đầu phía sau của nguồn nhiệt dễ cháy. Thuận lợi là, sự lan truyền đốt cháy cacbon nhanh hơn qua nguồn nhiệt dễ cháy sau khi đánh lửa làm giảm thời gian cho lần hút thứ nhất. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, ba thành phần kết dính khác nhau của chất kết dính, mỗi thành phần đem lại cấu trúc và chức năng khác nhau bên trong nguồn nhiệt dễ cháy. Hơn nữa, mỗi thành phần kết dính tác động khác nhau khi đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy. Sự kết hợp các tính chất và tác động của các thành phần kết dính làm cải thiện hiệu ứng kết dính và đặc biệt là sự cải thiện đáng ngạc nhiên trong tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy.

Chất kết dính polyme hữu cơ trong chất kết dính của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế thường được tạo thành từ polyme hữu cơ dài và mềm. Vật liệu kết dính polyme hữu cơ thường là nhiên liệu tốt giúp cải thiện chất lượng đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy. Như đã trình bày trên đây, vật liệu kết dính polyme hữu cơ còn giúp kết dính cacbon trong khi tạo ra nguồn nhiệt dễ cháy và trước khi đốt cháy. Tuy nhiên, vật liệu kết dính polyme hữu cơ cháy sau khi đánh lửa nguồn nhiệt và cũng không đem lại hiệu ứng kết dính đáng kể bất kỳ trong khi hoặc sau khi đốt cháy.

Vật liệu kết dính polyme hữu cơ có thể bao gồm chất kết dính polyme hữu cơ thích hợp bất kỳ mà không tạo ra sản phẩm phụ có hại khi làm nóng hoặc đốt cháy. Vật liệu kết dính polyme hữu cơ có thể bao gồm một loại polyme hữu cơ riêng lẻ hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều loại polyme hữu cơ khác nhau. Tốt hơn là, vật liệu kết dính polyme hữu cơ bao gồm một hoặc nhiều vật liệu polyme xenluloza. Vật liệu polyme xenluloza thích hợp bao gồm nhưng không hạn chế xenluloza, xenluloza được biến đổi, methyl xenluloza, carboxymethyl xenluloza, hydroxypropyl xenluloza, hydroxypropyl methylxenluloza và kết hợp của chúng. Trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, vật liệu kết dính polyme hữu cơ bao gồm carboxymethyl xenluloza (CMC). Nguồn CMC thích hợp để sử dụng trong sáng chế là từ Phrikolat GmbH, Germany. Theo cách khác hoặc ngoài một hoặc nhiều vật liệu polyme xenluloza, vật liệu kết dính polyme hữu cơ có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu polyme không xenluloza, bao gồm nhưng không hạn chế chất gồm, như ví dụ gồm guar; bột mì; tinh bột; đường; dầu thực vật và kết hợp của chúng.

Tốt hơn là, chất kết dính bao gồm giữa 25 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 80 phần trăm tính theo trọng lượng vật liệu kết dính polyme hữu cơ, tốt hơn nữa giữa khoảng 30 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 75 phần trăm tính theo trọng lượng vật liệu kết dính polyme hữu cơ.

Ngược lại với vật liệu kết dính polyme hữu cơ, muối carboxylat cháy trong chất kết dính nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế thường bao gồm các ion mà nói chung có kích thước nhỏ hơn so với các phân tử lớn hơn khác trong nguồn nhiệt. Muối carboxylat cháy thúc đẩy quá trình đốt cháy nguồn nhiệt. Ngoài ra, không giống như chất kết dính hữu cơ, muối carboxylat cháy cho thấy vẫn giữ được cấu trúc gắn kết xung quanh các phân tử khác bên trong nguồn nhiệt dễ cháy trong khi và sau khi đốt cháy, mà giúp kết dính các vật liệu nguồn nhiệt với nhau. Do đó, muối carboxylat cháy cải thiện tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy trong khi và sau khi đốt cháy và làm giảm khả năng biến dạng và vỡ nguồn nhiệt. Sự duy trì hiệu ứng kết dính của muối carboxylat cháy sau khi đốt cháy cải thiện thêm sự gắn kết và sự có mặt của vật liệu tro.

Việc đưa muối carboxylat cháy vào nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế còn đem lại thêm sự cải thiện tính chất đốt cháy của nguồn nhiệt dễ cháy. Cụ thể là, muối carboxylat cháy có thể làm tăng thời gian đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế so với nguồn nhiệt dễ cháy chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ. Hơn nữa, việc thúc đẩy quá trình đốt cháy nguồn nhiệt bởi muối carboxylat cháy có thể cho phép nguồn nhiệt dễ cháy có mật độ cao hơn để được sử dụng trong vật dụng hút thuốc được đốt nóng. Điều này cho phép nguồn nhiệt dễ cháy được tạo ra với số lượng nhiên liệu cacbon cao hơn đối với nguồn nhiệt có kích thước nhất định, mà có thể cải thiện thêm thời gian đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy.

Tốt hơn là, muối carboxylat cháy là kali hoặc muối natri của axit carboxylic như xitrat, axetat hoặc suxinat. Trong các phương án được ưu tiên, muối carboxylat cháy là muối xitrat kim loại kiềm. Trong các phương án được ưu tiên cụ thể của sáng chế, muối carboxylat cháy là kali xitrat, tốt nhất là xitrat mono-kali.

Tính chất của ion dương và tính chất của ion âm được chọn cho muối carboxylat cháy có thể đều có tác động vào các tính chất cháy của nguồn nhiệt dễ cháy và cụ thể là, thời gian đốt cháy, nhiệt độ đốt cháy và nhiệt độ ban đầu trong quá trình đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Tính chất của muối carboxylat cháy và lượng muối carboxylat cháy được kết hợp vào chất kết dính do đó có thể được điều chỉnh tùy thuộc vào tính chất đốt cháy mong muốn của nguồn nhiệt dễ cháy.

Tốt hơn là, chất kết dính bao gồm giữa khoảng 5 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 50 phần trăm tính theo trọng lượng muối carboxylat cháy, tốt hơn nữa giữa khoảng 8 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 40 phần trăm tính theo trọng lượng muối carboxylat cháy.

Vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm.

Vật liệu kết dính vô cơ tốt hơn là được thành từ vật liệu với các phân tử tương đối lớn, phẳng và không mềm. Vật liệu kết dính vô cơ là không dễ cháy ở nhiệt độ đạt được bên trong nguồn nhiệt dễ cháy trong quá trình cháy, sao cho chất kết dính vô cơ vẫn có mặt sau khi đánh lửa và đốt cháy nguồn nhiệt. Vật liệu kết dính vô cơ do đó vẫn

giữ được tính chất gắn kết của nó và sẽ tiếp tục kết dính cùng với vật liệu nguồn nhiệt sau khi chất kết dính hữu cơ cháy hết. Ở mức độ nhất định, việc bổ sung vật liệu kết dính vô cơ có thể làm tăng thêm nhiệt độ đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy để cho tính chất đốt cháy có thể được điều chỉnh. Cụ thể, mức độ vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy có thể được điều chỉnh để tăng nhiệt độ của nguồn nhiệt trong quá trình đánh lửa.

Vật liệu kết dính vô cơ có thể bao gồm chất kết dính vô cơ thích hợp bất kỳ tro và không cháy hoặc phân hủy trong khi đốt cháy nguồn nhiệt. Vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy có thể bao gồm một loại chất kết dính vô cơ riêng lẻ hoặc kết hợp của hai trong số nhiều loại chất kết dính vô cơ khác nhau. Vật liệu silicat dạng tấm thích hợp để đưa vào vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm nhưng không hạn chế đất sét, mica, secpentinit và kết hợp của chúng. Trong các phương án được ưu tiên cụ thể, vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm một hoặc nhiều loại đất sét. Chất kết dính vô cơ thích hợp khác để đưa vào vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm nhưng không hạn chế các dẫn xuất nhôm oxit silicat, silicat kiềm, các dẫn xuất đá vôi, các hợp chất và dẫn xuất kiềm thổ, các hợp chất và dẫn xuất nhôm, và kết hợp của chúng.

Thuật ngữ “đất sét” được sử dụng tại đây để đề cập đến vật liệu nhôm phyllosilicat được tạo thành từ hai tấm silicat và ion aluminat có kích thước, tạo thành một cấu trúc phân lớp khác nhau bên trong đất sét. Đất sét thích hợp để sử dụng trong chất kết dính của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế bao gồm, nhưng không hạn chế, bentonit, montmorilonit và kaolinit. Đất sét thích hợp là từ Worlee-Chimie GmbH, Germany hoặc Nanocor.

Cụ thể tốt hơn là, một hoặc nhiều loại đất sét được sử dụng trong chất kết dính của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế là đất sét bóc lớp. Thuật ngữ “đất sét bóc lớp” được sử dụng tại đây để đề cập đến đất sét đã qua quá trình bóc lớp hoặc tách lớp, trong đó việc phân chia giữa các lớp silicat và tấm aluminat tăng lên, trong một số trường hợp lên đến 20 lần hoặc nhiều hơn.

Cấu trúc phẳng, lớn của vật liệu silicat dạng tấm như đất sét trái ngược với các phân tử mềm, dài của vật liệu kết dính hữu cơ và các ion nhỏ của muối carboxylat cháy. Sự kết hợp của các phân tử kết dính với các cấu trúc khác nhau này cho thấy hiệu quả trong việc đem lại các tính chất kết dính được cải thiện, không chỉ trong khi tạo ra và lưu trữ nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế, mà còn trong khi và sau khi đốt cháy.

Tốt hơn là, chất kết dính bao gồm giữa khoảng 10 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 35 phần trăm tính theo trọng lượng vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy, tốt hơn nữa giữa khoảng 15 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 35 phần trăm tính theo trọng lượng vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy.

Trong các phương án được ưu tiên cụ thể theo sáng chế, nguồn nhiệt dễ cháy bao gồm chất kết dính bao gồm sự kết hợp của carboxymethyl xenluloza làm vật liệu kết dính hữu cơ, kali xitrat làm muối carboxylat cháy và đất sét làm vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy. Trong các phương án được ưu tiên nhất định, chất kết dính bao gồm khoảng 73 phần trăm tính theo trọng lượng carboxymethyl xenluloza làm vật liệu kết dính hữu cơ, khoảng 17 phần trăm tính theo trọng lượng kali xitrat làm muối carboxylat cháy và khoảng 10 phần trăm tính theo trọng lượng của đất sét làm vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy.

Sự kết hợp các thành phần kết dính này cho thấy các tính chất kết dính có hiệu quả và nguồn nhiệt dễ cháy có được vẫn giữ tính nguyên vẹn, với sự biến dạng hoặc nứt ít hơn hoặc không thấy được trong khi hoặc sau khi đốt cháy. Tro còn lại sau khi đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy bao gồm sự kết hợp các thành phần kết dính này cũng cho thấy có sự gắn kết và sự có mặt được cải thiện so với nguồn nhiệt dễ cháy của tài liệu đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ.

Nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế tốt hơn là bao gồm giữa khoảng 2 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 10 phần trăm tính theo trọng lượng chất kết dính bao gồm ba thành phần kết dính khác nhau, tốt hơn nữa giữa khoảng 4 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 10 phần trăm tính theo trọng lượng chất kết dính và tốt nhất là giữa khoảng 5 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 9 phần trăm tính theo trọng

lượng chất kết dính. Trong các phương án được ưu tiên nhất định, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế bao gồm khoảng 8 phần trăm tính theo trọng lượng chất kết dính.

Chất kết dính tốt hơn là được kết hợp vào nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế trong khi tạo ra nguồn nhiệt. Sự kết hợp ba thành phần kết dính của chất kết dính có thể được kết hợp vào vật liệu nguồn nhiệt trong một bước riêng lẻ trong khi sản xuất hoặc ba thành phần kết dính có thể bổ sung vào hai hoặc ba bước riêng biệt.

Một hoặc nhiều thành phần kết dính của chất kết dính có thể bổ sung vào các thành phần khác của nguồn nhiệt dễ cháy dưới dạng chất rắn, đáng kể là bột khô. Theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần kết dính của chất kết dính có thể bổ sung vào các thành phần của nguồn nhiệt dễ cháy dưới dạng dung dịch kết dính bao gồm một hoặc nhiều thành phần kết dính được hòa tan hoặc nổi trong dung môi thích hợp, như nước. Tốt hơn là, ít nhất muối carboxylat cháy được bổ sung vào các thành phần khác của nguồn nhiệt dễ cháy dưới dạng dung dịch. Ví dụ, nơi mà muối carboxylat cháy bao gồm kali xitrat, dung dịch giữa 5% trọng lượng và 10% trọng lượng của kali xitrat trong nước có thể được sử dụng.

Nơi mà một hoặc nhiều thành phần kết dính của chất kết dính được kết hợp dưới dạng dung dịch kết dính, độ pH của dung dịch kết dính tốt hơn là được làm thích nghi tới độ pH cơ bản ít nhất là pH 8, tốt hơn nữa ít nhất là pH 10 và tốt nhất là khoảng pH 12. Độ pH tự nhiên của dung dịch thông thường sẽ có tính axit và trong trường hợp đó, độ pH có thể dễ dàng được tăng lên qua việc bổ sung chất kiềm phù hợp.

Các thành phần kết dính và cụ thể là vật liệu kết dính polyme hữu cơ thường nhạy với thay đổi về độ pH. Điều này đặc biệt đúng đối với vật liệu kết dính polyme hữu cơ tích điện, mà sự gia tăng độ pH của dung dịch kết dính có thể ảnh hưởng đến điện tích trên các phân tử kết dính và do đó cấu hình phân tử và các tính chất gắn kết. Cần thấy rằng việc sử dụng dung dịch kết dính có độ pH cơ bản (pH 8 hoặc lớn hơn) giúp cải thiện tính chất đốt cháy của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế so với nguồn nhiệt dễ cháy tương tự được tạo thành mà sử dụng dung dịch kết dính có tính axit. Cụ

thể là, cần thấy rằng nguồn nhiệt dễ cháy có thời gian đốt cháy tăng để cho nguồn nhiệt dễ cháy có thể tiếp tục cháy trong thời gian lâu hơn.

Hơn nữa, việc sử dụng dung dịch kết dính cơ bản cho thấy tạo ra nguồn nhiệt dễ cháy có mật độ gia tăng và cải thiện tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy sau khi đốt cháy so với nguồn nhiệt dễ cháy tương tự được tạo thành mà sử dụng dung dịch kết dính có tính axit.

Nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế là nguồn nhiệt chứa cacbon bao gồm cacbon làm nhiên liệu. Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có lượng cacbon ít nhất là khoảng 35 phần trăm, tốt hơn nữa ít nhất là khoảng 40 phần trăm, tốt nhất là ít nhất là khoảng 45 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy.

Trong một số phương án, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế là nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon. Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon” được sử dụng để mô tả nguồn nhiệt bao gồm chủ yếu là cacbon. Nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon dễ cháy để sử dụng trong vật dụng hút thuốc theo sáng chế có thể có lượng cacbon ít nhất là khoảng 50 phần trăm, tốt hơn là ít nhất khoảng 60 phần trăm, tốt hơn nữa ít nhất khoảng 70 phần trăm, tốt nhất là ít nhất khoảng 80 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt trên cơ sở cacbon dễ cháy.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể được tạo thành từ một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon thích hợp. Vật liệu chứa cacbon thích hợp là đã biết trong tài liệu chuyên ngành và bao gồm, nhưng không giới hạn, bột cacbon.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế tốt hơn là còn bao gồm ít nhất một chất hỗ trợ bắt cháy.

Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “chất hỗ trợ bắt cháy” có nghĩa là một vật liệu giải phóng một hoặc cả năng lượng và oxy trong quá trình đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy, ở đó tỷ lệ giải phóng một hoặc cả năng lượng và oxy bằng vật liệu này không phải là sự khuếch tán oxy xung quanh được giới hạn. Nói cách khác, tỷ lệ giải phóng một hoặc cả năng lượng và oxy bởi vật liệu này trong quá trình đánh lửa nguồn nhiệt dễ

cháy phần lớn là độc lập với tỷ lệ mà oxy xung quanh có thể tiếp cận vật liệu này. Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “chất hỗ trợ bắt cháy” cũng có nghĩa là một kim loại nguyên chất mà giải phóng năng lượng trong quá trình đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy, trong đó nhiệt độ đánh lửa kim loại nguyên chất là dưới khoảng nhiệt độ 500°C và nhiệt đốt cháy kim loại nguyên chất là ít nhất khoảng 5 kJ/g.

Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “chất hỗ trợ bắt cháy” không bao gồm muối carboxylat cháy, như đã xác định trên đây.

Chất hỗ trợ bắt cháy thích hợp để sử dụng trong nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế là đã biết trong tài liệu chuyên ngành.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy bao gồm một nguyên tố hoặc hợp chất riêng lẻ mà giải phóng năng lượng khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Sự giải phóng năng lượng bởi một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy trực tiếp tạo ra sự "tăng mạnh" về nhiệt độ trong giai đoạn đầu của quá trình đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy.

Ví dụ, trong các phương án nhất định, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu năng lượng cao bao gồm một nguyên tố hoặc hợp chất riêng lẻ mà phản ứng tỏa nhiệt với oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Ví dụ về vật liệu năng lượng cao thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, nhôm, sắt, magiê và ziconi.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy bao gồm hai hoặc nhiều nguyên tố hoặc hợp chất mà phản ứng với nhau để giải phóng năng lượng khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy.

Ví dụ, trong các phương án nhất định, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều nhiệt nhôm hoặc vật liệu tổng hợp nhiệt nhôm bao gồm một chất khử như, ví dụ, một kim loại, và một chất oxy hóa như, ví dụ, một oxit kim loại, phản ứng với nhau để giải phóng năng lượng khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Ví dụ về các kim loại thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, magiê, và ví dụ về các oxit

kim loại thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, oxit sắt (Fe_2O_3) và oxit nhôm (Al_2O_3).

Trong các phương án khác, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy bao gồm các vật liệu khác mà trải qua phản ứng tỏa nhiệt khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Ví dụ về kim loại thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, vật liệu liên kim loại và lưỡng kim loại, cacbua kim loại và hidrua kim loại.

Trong các phương án được ưu tiên, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế bao gồm ít nhất một chất hỗ trợ bắt cháy mà giải phóng oxy trong khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy.

Trong các phương án này, việc giải phóng oxy bởi ít nhất một chất hỗ trợ bắt cháy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy gián tiếp dẫn đến tạo ra sự "tăng mạnh" về nhiệt độ trong giai đoạn đầu của nguồn nhiệt dễ cháy bằng cách tăng tỷ lệ đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy.

Ví dụ, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất oxy hóa mà phân hủy để giải phóng oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm các chất oxy hóa hữu cơ, các chất oxy hóa vô cơ hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ về các chất oxy hóa thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn: nitrat như, ví dụ, kali nitrat, canxi nitrat, stronti nitrat, natri nitrat, bari nitrat, lithi nitrat, nhôm nitrat và nitrat sắt; nitrit; các hợp chất vô cơ và hữu cơ nitơ khác; clorat như, ví dụ, natri clorat và kali clorat; perchlorat như, ví dụ, natri perchlorat; clorit; bromat như, ví dụ, natri bromat và kali bromat; perbromat; bromit; borat như, ví dụ, natri borat và kali borat; ferat như, ví dụ, bari ferat; ferit; manganat như, ví dụ, kali manganat; permanganat như, ví dụ, kali permanganat; peroxit hữu cơ như, ví dụ, benzoyl peroxit và axeton peroxit; peroxit vô cơ như, ví dụ, hydro peroxit, peroxit stronti, magiê peroxit, canxi peroxit, bari peroxit, kẽm peroxit và lithi peroxit; superoxit (peoxit) như, ví dụ, kali superoxit và natri superoxit; iodat; periodat; iodit; sulphat; sulfit; sulfoxit khác; phosphat; phosphinat; phosphit; và phosphanit.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu giữ oxy hoặc cách ly oxy mà giải phóng oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm oxy vật liệu giữ oxy hoặc cách ly oxy mà lưu trữ và giải phóng oxy bằng cách bao bọc, hấp thụ vật lý, hấp thụ hóa học, thay đổi cơ cấu hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ về vật liệu giữ oxy hoặc cách ly oxy thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn: bề mặt kim loại như, ví dụ, các bề mặt kim loại bạc hoặc kim loại vàng; oxit kim loại hỗn hợp; rây phân tử; zeolit; khung hữu cơ-kim loại; khung hữu cơ cộng hóa trị; spinen; và perovskit.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy bao gồm một nguyên tố hoặc hợp chất riêng lẻ mà giải phóng oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Theo cách khác hoặc ngoài ra, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy bao gồm hai hoặc nhiều nguyên tố hoặc hợp chất mà phản ứng với nhau để giải phóng oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy mà giải phóng cả năng lượng và oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Ví dụ, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất oxy hóa mà phân hủy tỏa nhiệt để giải phóng oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy thứ nhất mà giải phóng năng lượng khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy và một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy thứ hai, mà khác với một hoặc nhiều chất hỗ trợ bắt cháy thứ nhất và giải phóng oxy khi đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy.

Trong các phương án nhất định, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất một muối nitrat kim loại có nhiệt độ phân hủy nhiệt ít hơn khoảng 600°C, tốt hơn nữa là ít hơn khoảng 400°C.

Tốt hơn là, ít nhất một muối nitrat kim loại có nhiệt độ phân hủy giữa khoảng 150°C và khoảng 600°C, tốt hơn nữa giữa khoảng 200°C và khoảng 400°C.

Trong các phương án này, khi nguồn nhiệt dễ cháy được tiếp xúc với bột lửa hoặc cơ cấu đánh lửa khác có ngọn lửa màu vàng thông thường, ít nhất một muối nitrat kim loại phân hủy để giải phóng oxy và năng lượng. Điều này dẫn đến sự tăng mạnh ban đầu trong nhiệt độ của nguồn nhiệt dễ cháy và cũng hỗ trợ đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Sự phân hủy sau đó của ít nhất một muối nitrat kim loại, nguồn nhiệt dễ cháy tiếp tục đốt cháy ở nhiệt độ thấp hơn.

Thuận lợi là, việc đưa vào ít nhất một muối nitrat kim loại dẫn đến sự đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy được bắt đầu ở bên trong, và không chỉ tại một điểm trên bề mặt của nó. Trong các phương án nhất định, ít nhất một muối nitrat kim loại được phân bố đồng nhất đáng kể khắp nguồn nhiệt dễ cháy.

Tốt hơn là, ít nhất một muối nitrat kim loại có mặt trong nguồn nhiệt dễ cháy với lượng giữa khoảng 20 phần trăm và khoảng 50 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy.

Tốt hơn là, ít nhất một muối nitrat kim loại được chọn từ nhóm bao gồm kali nitrat, natri nitrat, canxi nitrat, stronti nitrat, bari nitrat, lithi nitrat, nhôm nitrat và sắt nitrat.

Trong các phương án nhất định, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất hai muối nitrat kim loại khác nhau.

Trong một phương án, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế bao gồm kali nitrat, canxi nitrat và stronti nitrat. Tốt hơn là, kali nitrat có mặt với lượng giữa khoảng 5 phần trăm và khoảng 15 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy, canxi nitrat có mặt với lượng giữa khoảng 2 phần trăm và khoảng 10 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy và stronti nitrat có mặt với lượng giữa khoảng 15 phần trăm tính theo trọng lượng và khoảng 25 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy.

Trong các phương án khác, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất một peroxit hoặc superoxit mà tích cực thoát ra oxy ở nhiệt độ thấp hơn khoảng 600°C, tốt hơn nữa ở nhiệt độ ít hơn khoảng 400°C.

Tốt hơn là, ít nhất một peroxit hoặc superoxit tích cực thoát ra oxy ở nhiệt độ giữa khoảng 150°C và khoảng 600°C, tốt hơn nữa giữa khoảng 200°C và khoảng 400°C, tốt nhất là ở nhiệt độ khoảng 350°C.

Khi sử dụng, khi nguồn nhiệt dễ cháy được tiếp xúc với bật lửa hoặc cơ cấu đánh lửa khác có ngọn lửa màu vàng, ít nhất một peroxit hoặc superoxit phân hủy để giải phóng oxy. Điều này dẫn đến sự tăng mạnh ban đầu trong nhiệt độ của nguồn nhiệt dễ cháy và cũng hỗ trợ đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy. Sự phân hủy sau đó của ít nhất một peroxit hoặc superoxit, nguồn nhiệt dễ cháy tiếp tục đốt cháy ở nhiệt độ thấp hơn.

Tốt hơn là, ít nhất một peroxit hoặc superoxit có mặt trong nguồn nhiệt dễ cháy với lượng giữa khoảng 20 phần trăm và khoảng 50 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy, tốt hơn nữa với lượng giữa khoảng 30 phần trăm và khoảng 50 phần trăm tính theo trọng lượng khô của nguồn nhiệt dễ cháy.

Peroxit và superoxit thích hợp để đưa vào nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn, canxi peroxit, peroxit stronti, magiê peroxit, bari peroxit, lithi peroxit, kẽm peroxit, kali superoxit và natri superoxit.

Tốt hơn là, ít nhất một peroxit được chọn từ nhóm bao gồm canxi peroxit, stronti peroxit, magiê peroxit, bari peroxit và kết hợp của chúng.

Theo cách khác hoặc ngoài ít nhất một chất hỗ trợ bắt cháy, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia để cải thiện các tính chất nguồn nhiệt dễ cháy. Chất phụ gia thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, chất phụ gia để thúc đẩy sự gắn kết của nguồn nhiệt dễ cháy (ví dụ, chất hỗ trợ thiêu kết) và chất phụ gia để cải thiện sự phân hủy của một hoặc nhiều khí được tạo ra bởi sự đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy (ví dụ chất xúc tác, như CuO, Fe₂O₃ và Al₂O₃).

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế tốt hơn là được tạo thành bằng cách trộn một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon với chất kết dính và chất phụ gia khác, ở đó được bao gồm, và tạo hình trước hỗn hợp thành một hình dạng mong muốn. Hỗn hợp một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon, chất kết dính và chất phụ gia khác tùy chọn có thể được tạo hình trước thành một hình dạng mong muốn mà sử dụng phương pháp tạo thành gồm thích hợp đã biết thích hợp bất kỳ như, ví dụ, đúc trượt, ép đùn, đúc phun, chét nén hoặc ép áp lực. Trong các phương án được ưu tiên nhất định, hỗn hợp được tạo hình trước thành hình dạng mong muốn bằng cách ép đùn hoặc ép chặt.

Tốt hơn là, hỗn hợp một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon, chất kết dính và chất phụ gia khác được tạo hình trước thành một thanh thon dài. Tuy nhiên, cần thấy rõ rằng hỗn hợp một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon, chất kết dính và chất phụ gia khác có thể được tạo hình trước thành hình dạng mong muốn khác.

Sau khi tạo thành, cụ thể là sau khi ép đùn, thanh thon dài hoặc hình dạng mong muốn khác tốt hơn là được sấy khô để làm giảm độ ẩm của nó và sau đó được nhiệt phân trong không khí không-oxy hóa ở nhiệt độ đủ để cacbon hóa chất kết dính và loại bỏ đáng kể các chất bay hơi bất kỳ trong thanh thon dài hoặc hình dạng khác. Thanh thon dài hoặc hình dạng mong muốn khác được nhiệt phân, tốt hơn là trong khí nitơ ở nhiệt độ giữa khoảng 700°C và khoảng 900°C.

Nguồn nhiệt dễ cháy tốt hơn là có độ xốp giữa khoảng 20 phần trăm và khoảng 80 phần trăm, tốt hơn nữa giữa khoảng 20 phần trăm và 60 phần trăm. Thậm chí tốt hơn nữa, nguồn nhiệt dễ cháy có độ xốp giữa khoảng 50 phần trăm và khoảng 70 phần trăm, tốt hơn nữa giữa khoảng 50 phần trăm và khoảng 60 phần trăm được đo bởi, ví dụ, phương pháp đo độ xốp bằng thủy ngân hoặc phương pháp đo tỷ trọng heli. Độ xốp cần thiết có thể dễ dàng đạt được trong khi tạo ra nguồn nhiệt dễ cháy mà sử dụng phương pháp và công nghệ thông thường.

Thuận lợi là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có mật độ rõ ràng giữa khoảng 0,6 g/cm³ và khoảng 1,0 g/cm³.

Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có khối lượng giữa khoảng 300

mg và khoảng 500 mg, tốt hơn nữa giữa khoảng 400 mg và khoảng 450 mg.

Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có chiều dài giữa khoảng 5 mm và khoảng 20 mm, tốt hơn nữa giữa khoảng 7 mm và khoảng 15 mm, tốt nhất là giữa khoảng 11 mm và khoảng 13 mm. Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “chiều dài” biểu thị chiều dọc tối đa của nguồn nhiệt dễ cháy thon dài theo sáng chế giữa đầu hướng lên và đầu hướng xuống của nó.

Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có đường kính giữa khoảng 5 mm và khoảng 10 mm, tốt hơn nữa giữa khoảng 7 mm và khoảng 8 mm. Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “đường kính” biểu thị chiều ngang tối đa của nguồn nhiệt dễ cháy thon dài theo sáng chế.

Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có đường kính đồng nhất đáng kể. Tuy nhiên, nguồn nhiệt dễ cháy của sáng chế theo cách khác có thể thon dần để cho đường kính của phần phía sau của nguồn nhiệt dễ cháy lớn hơn đường kính của phần phía trước của nó. Cụ thể được ưu tiên là nguồn nhiệt dễ cháy là hình trụ đáng kể. Nguồn nhiệt dễ cháy có thể, ví dụ, là hình trụ hoặc hình trụ thon dần có tiết diện tròn đáng kể hoặc hình trụ hoặc hình trụ thon dần có tiết diện hình elip đáng kể.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể là nguồn nhiệt dễ cháy “kín”. Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “nguồn nhiệt dễ cháy kín” được sử dụng để biểu thị nguồn nhiệt dễ cháy không chứa đường dòng khí bất kỳ theo chiều dọc. Như đã sử dụng tại đây, thuật ngữ “đường dòng khí theo chiều dọc” được sử dụng để biểu thị một lỗ đi qua phần bên trong của nguồn nhiệt dễ cháy và mở rộng dọc theo toàn bộ chiều dài của nguồn nhiệt dễ cháy.

Theo cách khác, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất một đường dòng khí theo chiều dọc. Ví dụ, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một, hai hoặc ba đường dòng khí theo chiều dọc. Trong các phương án này, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế tốt hơn là bao gồm một đường dòng khí theo chiều dọc riêng lẻ, tốt hơn nữa một đường dòng khí trung tâm theo chiều dọc riêng lẻ đáng kể. Đường kính của đường dòng khí theo chiều dọc riêng lẻ tốt hơn là giữa khoảng 1,5 mm

và khoảng 3 mm.

Mặt bên trong của ít nhất một đường dòng khí theo chiều dọc của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể được bọc một phần hoặc toàn bộ. Tốt hơn là, lớp bọc phủ mặt bên trong của tất cả đường dòng khí theo chiều dọc.

Một cách tùy chọn, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều, tốt hơn là lên đến và trong đó có sáu rãnh theo chiều dọc mà mở rộng dọc theo một phần hoặc toàn bộ chu vi ngoại vi nguồn nhiệt dễ cháy. Nếu mong muốn, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều rãnh theo chiều dọc và ít nhất một đường dòng khí theo chiều dọc. Theo cách khác, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể là nguồn nhiệt dễ cháy kín bao gồm một hoặc nhiều rãnh theo chiều dọc.

Tốt hơn là, ít nhất một phần của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế được bọc trong giấy gói chống cháy. Thuật ngữ “chống cháy” được sử dụng tại đây để đề cập đến giấy gói mà vẫn còn nguyên vẹn đáng kể trong suốt quá trình đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy. Giấy gói chống cháy tốt hơn là bọc xung quanh và tiếp xúc trực tiếp với ít nhất một phần của nguồn nhiệt dễ cháy. Tốt hơn là, ít nhất một phần phía sau hoặc hướng xuống nguồn nhiệt dễ cháy được bọc trong giấy gói chống cháy. Tốt hơn là, ít nhất một phần phía trước hoặc hướng lên của nguồn nhiệt dễ cháy không được bọc trong giấy gói chống cháy.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể được bọc trong giấy gói chống cháy mà dẫn nhiệt.

Khi sử dụng vật dụng hút thuốc theo sáng chế, nhiệt được tạo ra trong khi đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế được bọc trong giấy gói chống cháy dẫn nhiệt có thể được truyền bởi sự dẫn nhiệt đến nền tạo khí dung của vật dụng hút thuốc qua giấy gói chống cháy dẫn nhiệt.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể được bọc trong giấy gói chống cháy hạn chế oxy mà hạn chế hoặc ngăn oxy tiếp cận đến ít

nhất một phần của nguồn nhiệt dễ cháy được bọc trong giấy gói chống cháy hạn chế oxy. Ví dụ, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể được bọc trong giấy gói chống cháy chống oxy đáng kể. Trong các phương án này, ít nhất phần của nguồn nhiệt dễ cháy được bọc trong giấy gói chống cháy hạn chế oxy thiếu đáng kể sự tiếp cận với oxy và do đó không đốt cháy.

Tốt hơn là, nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế được bọc trong giấy gói chống cháy mà vừa dẫn nhiệt và hạn chế oxy.

Giấy gói chống cháy thích hợp để sử dụng trong sáng chế bao gồm, nhưng không hạn chế: giấy gói bằng lá kim loại như, ví dụ, giấy gói bằng lá nhôm, giấy gói bằng lá thép, giấy gói bằng lá sắt và giấy gói bằng lá đồng; giấy gói bằng lá hợp kim kim loại; giấy gói bằng lá graphit; giấy gói bằng sợi thủy tinh; giấy gói bằng sợi gốm; và giấy gói bằng giấy nhất định.

Trong các vật dụng hút thuốc theo sáng chế, tốt hơn là ít nhất một phần phía sau của nguồn nhiệt dễ cháy và ít nhất một phần phía trước của nền tạo khí dung được bọc trong giấy gói chống cháy như được mô tả trên đây. Tốt hơn là, một phần phía trước của nguồn nhiệt dễ cháy không được bọc trong giấy gói chống cháy. Tốt hơn là, một phần phía sau của nền tạo khí dung không là giấy gói trong giấy gói chống cháy.

Tốt hơn là, phần phía sau của nguồn nhiệt dễ cháy được bọc trong giấy gói chống cháy có chiều dài giữa khoảng 2 mm và khoảng 8 mm, tốt hơn nữa dài giữa khoảng 3 mm và khoảng 5 mm.

Tốt hơn là, phần phía trước của nguồn nhiệt dễ cháy mà không được bọc trong giấy gói chống cháy có chiều dài giữa khoảng 4 mm và khoảng 15 mm, tốt hơn nữa dài giữa khoảng 4 mm và khoảng 8 mm.

Tốt hơn là, nền tạo khí dung có chiều dài giữa khoảng 5 mm và khoảng 20 mm, tốt hơn nữa giữa khoảng 8 mm và khoảng 12 mm. Tốt hơn là, phần phía trước của nền tạo khí dung được bọc trong giấy gói chống cháy có chiều dài giữa khoảng 2 mm và khoảng 10 mm, tốt hơn nữa giữa khoảng 3 mm và khoảng 8 mm, tốt nhất là giữa

khoảng 4 mm và khoảng 6 mm. Tốt hơn là, phần phía sau của nền tạo khí dung mà không được bọc trong giấy gói chống cháy có chiều dài giữa khoảng 3 mm và khoảng 10 mm. Nói cách khác, nền tạo khí dung tốt hơn là mở rộng giữa khoảng 3 mm và khoảng 10 mm hướng xuống vượt quá giấy gói chống cháy. Tốt hơn nữa, nền tạo khí dung mở rộng ít nhất khoảng 4 mm hướng xuống vượt quá giấy gói chống cháy.

Vật dụng hút thuốc theo sáng chế có thể bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế và nền tạo khí dung nằm hướng xuống ngay nguồn nhiệt dễ cháy. Trong các phương án này, nền tạo khí dung có thể tiếp giáp nguồn nhiệt dễ cháy.

Theo cách khác, vật dụng hút thuốc theo sáng chế có thể bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế và nền tạo khí dung nằm ở phía sau nguồn nhiệt dễ cháy, trong đó nền tạo khí dung cách một khoảng với nguồn nhiệt dễ cháy.

Tốt hơn là, vật dụng hút thuốc theo sáng chế bao gồm nền tạo khí dung bao gồm ít nhất một chất tạo thành khí dung và một loại vật liệu có khả năng tỏa ra các hợp chất dễ bay hơi trong phản ứng làm nóng.

Ít nhất chất tạo thành khí dung có thể là hợp chất hoặc hỗn hợp các hợp chất đã biết thích hợp bất kỳ mà, khi sử dụng, tạo điều kiện tạo thành khí dung ổn định và dày đặc. Chất tạo thành khí dung tốt hơn là chịu được sự thoái biến nhiệt ở nhiệt độ hoạt động của vật dụng hút thuốc. Chất tạo thành khí dung thích hợp là đã biết trong tài liệu chuyên ngành và bao gồm, ví dụ, rượu polyhydric, este của rượu polyhydric, như glyxerol mono-, di- hoặc triaxetat, và este béo của mono-, di- hoặc axit polycarboxylic, như dimetyl dodecanedioat và dimetyl tetradecanedioat. Chất tạo thành khí dung được ưu tiên để sử dụng trong vật dụng hút thuốc theo sáng chế là rượu polyhydric hoặc hỗn hợp của nó, như trietylen glycol, 1,3-butanediol và, được ưu tiên nhất, glyxerin.

Tốt hơn là, vật liệu có khả năng phát ra các hợp chất dễ bay hơi trong phản ứng làm nóng là chất tải của vật liệu trên cơ sở thực vật, tốt hơn nữa chất tải của vật liệu trên cơ sở thực vật đồng nhất. Ví dụ, nền tạo khí dung có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu có nguồn gốc từ thực vật bao gồm, nhưng không giới hạn: thuốc lá; trà, ví dụ trà xanh; bạc hà; nguyệt quế; bạch đàn; húng quế; xô thơm; mã tiên thảo; và giống rau

thơm. Vật liệu trên cơ sở thực vật có thể bao gồm chất phụ gia bao gồm, nhưng không giới hạn, chất giữ ẩm, chất tạo hương vị, chất kết dính và hỗn hợp của nó. Tốt hơn là, vật liệu trên cơ sở thực vật bao gồm chủ yếu các nguyên liệu thuốc lá, tốt nhất là vật liệu thuốc lá đồng nhất.

Vật dụng hút thuốc theo sáng chế có thể bao gồm bộ phận hướng dòng khí mà hướng xuống nền tạo khí dung. Bộ phận hướng dòng khí xác định một đường dẫn dòng khí qua vật dụng hút thuốc. Tốt hơn là, ít nhất một đầu vào không khí được tạo ra giữa một đầu hướng xuống nền tạo khí dung và một đầu hướng xuống bộ phận hướng dòng khí. Bộ phận hướng dòng khí hướng không khí từ ít nhất một đường vào không khí đến đầu miệng của vật dụng hút thuốc.

Bộ phận hướng dòng khí có thể bao gồm một thân rỗng chống khí đáng kể, đầu-mở. Trong các phương án này, không khí được hít vào qua ít nhất một đầu vào không khí được hít lần thứ nhất hướng lên dọc theo phần bên ngoài của rỗng chống thấm khí đáng kể, đầu-mở và sau đó hướng xuống qua phần bên trong của rỗng chống khí đáng kể, đầu-mở.

Vật dụng hút thuốc theo sáng chế tốt hơn là còn bao gồm một khoang mở rộng hướng xuống nền tạo khí dung và, nơi mà có mặt, hướng xuống bộ phận hướng dòng khí. Thuận lợi là, việc đưa khoang mở rộng vào cho phép làm mát thêm khí dung được tạo ra bằng cách truyền nhiệt từ nguồn nhiệt dễ cháy đến nền tạo khí dung. Thuận lợi là, khoang mở rộng cũng cho phép chiều dài tổng thể của vật dụng hút thuốc theo sáng chế được điều chỉnh đến một giá trị mong muốn, ví dụ đến chiều dài tương tự như thuốc lá thông thường, qua sự lựa chọn phù hợp với chiều dài của khoang mở rộng. Tốt hơn là, khoang mở rộng là một ống rỗng thon dài.

Vật dụng hút thuốc theo sáng chế cũng có thể bao gồm thêm miệng ống hướng xuống nền tạo khí dung và, nơi mà có mặt, hướng xuống bộ phận hướng dòng khí và khoang mở rộng. Miệng ống có thể, ví dụ, bao gồm bộ lọc làm bằng axetat xenluloza, giấy hoặc vật liệu lọc đã biết thích hợp. Tốt hơn là, miệng ống có hiệu quả lọc thấp, tốt hơn nữa là hiệu quả lọc rất thấp. Theo cách khác hoặc ngoài ra, miệng ống có thể bao

gồm một hoặc nhiều đoạn bao gồm chất hấp thụ, chất hấp phụ, chất tạo hương vị, và chất biến đổi khí dung và chất phụ gia khác được sử dụng trong bộ lọc cho thuốc lá thông thường, hoặc kết hợp của chúng.

Nếu mong muốn, sự thông khí có thể được tạo ra tại vị trí ở phía sau nguồn nhiệt dễ cháy của vật dụng hút thuốc theo sáng chế. Ví dụ, nơi mà có mặt, sự thông khí có thể được tạo ra tại vị trí dọc theo miệng ống nguyên khối của vật dụng hút thuốc theo sáng chế.

Vật dụng hút thuốc theo sáng chế có thể được lắp ráp bằng cách sử dụng các phương pháp và thiết bị đã biết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig. 1 thể hiện tiết diện theo chiều dọc dưới dạng sơ đồ của vật dụng hút thuốc theo sáng chế; và

Fig. 2 thể hiện biểu đồ của biên độ nhiệt độ của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế được đề xuất phù hợp với Ví dụ 1 dưới đây và biên độ nhiệt độ so sánh của nguồn nhiệt đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vật dụng hút thuốc 2 được thể hiện ở Fig. 1 có chiều dài tổng thể 70 mm, đường kính 7,9 mm và bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy 4 theo sáng chế, nền tạo khí dung 6, khoang mở rộng thon dài 8 và miệng ống 10. Như được thể hiện tại Fig. 1, nguồn nhiệt dễ cháy 4, nền tạo khí dung 6, khoang mở rộng thon dài 8 và miệng ống 10 trong liên kết đồng trục tiếp giáp và được bọc toàn bộ trong giấy gói bên ngoài của giấy thuốc lá 12 có tính thấm khí thấp.

Nguồn nhiệt dễ cháy 4 có chiều dài 11 mm và đường kính 7,8 mm, và có mật độ khoảng $0,84 \text{ g/cm}^3$. Nguồn nhiệt dễ cháy 4 bao gồm một đường dòng khí trung tâm 16 có tiết diện tròn mà mở rộng theo chiều dọc qua nguồn nhiệt dễ cháy 4. Lớp bọc chống nhiệt, không thấm khí đáng kể (không thể hiện) có độ dày 80 micromet được tạo ra trên mặt trong của đường dòng khí trung tâm 16, mà có đường kính 2 mm.

Nền tạo khí dung 6, mà có chiều dài 10 mm, có đường kính 7,8 mm và mật độ khoảng $0,8 \text{ g/cm}^3$, nằm hướng xuống ngay nguồn nhiệt dễ cháy 4. Nền tạo khí dung 6 bao gồm chốt hình trụ của vật liệu thuốc lá đồng nhất 18 bao gồm glycerin làm chất tạo thành khí dung và được bao quanh bởi giấy bọc chốt bộ lọc 20. Vật liệu thuốc lá đồng nhất 18 bao gồm các sợi dây tóc được sắp thẳng hàng theo chiều dọc của vật liệu thuốc lá ép đùn.

Giấy gói chống cháy 22 bao gồm một ống lá nhôm có độ dày 20 micromet, chiều dài 9 mm và đường kính 7,8 mm bao quanh và tiếp xúc với phần phía sau 4b của nguồn nhiệt dễ cháy 4 có chiều dài 4 mm và phần phía trước tiếp giáp 6a của nền tạo khí dung 6 có chiều dài 5 mm. Như được thể hiện trong Fig. 1, phần phía trước của nguồn nhiệt dễ cháy 4 có chiều dài 7 mm và phần phía sau của nền tạo khí dung 6 có chiều dài 5 mm không được bao quanh bởi giấy gói chống cháy 22.

Khoang mở rộng thon dài 8, mà có chiều dài 42 mm và có đường kính 7,8 mm, nằm hướng xuống nền tạo khí dung 6 và bao gồm một ống đầu-mở hình trụ của bìa các tông 24. Miệng ống 10 của vật dụng hút thuốc 2, mà có chiều dài 7 mm và đường kính 7,8 mm, nằm hướng xuống khoang mở rộng 8 và bao gồm một chốt hình trụ xơ xenluloza axetat 26 có hiệu quả lọc rất thấp mà được bao quanh bởi giấy bọc chốt bộ lọc 28. Miệng ống 10 có thể được bao quanh bởi giấy cuộn đầu lọc (không thể hiện).

Khi sử dụng, người dùng đánh lửa nguồn nhiệt dễ cháy 4 và sau đó hít không khí qua đường dòng khí trung tâm 16 hướng xuống về phía miệng ống 10. Phần phía trước 6a của nền tạo khí dung 6 được làm nóng chủ yếu bởi sự dẫn nhiệt qua phần phía sau không đốt cháy tiếp giáp 4b của nguồn nhiệt dễ cháy 4 và giấy gói chống cháy 22. Không khí được hít được làm nóng khi nó đi qua đường dòng khí trung tâm 16 và sau

đó làm nóng nền tạo khí dung 6 bởi sự đối lưu. Việc làm nóng nền tạo khí dung 6 giải phóng các hợp chất bay hơi và bán bay hơi bao gồm chất tạo thành khí dung từ vật liệu thuốc lá 18, mà bị cuốn theo trong không khí được hít được làm nóng khi nó đi qua nền tạo khí dung. Không khí được làm nóng và các hợp chất bị cuốn theo đi hướng xuống qua khoang mở rộng 8, làm mát và ngưng tụ để tạo thành khí dung mà đi qua miệng ống vào miệng của người dùng ở khoảng nhiệt độ môi trường xung quanh.

Để tạo vật dụng hút thuốc 2, một mảnh hình chữ nhật của giấy gói chống cháy 22 được dán vào giấy thuốc lá 12. Nguồn nhiệt dễ cháy 4, chốt của nền tạo khí dung 6 và khoang mở rộng 8 được sắp thẳng hàng một cách phù hợp và được đặt trên giấy thuốc lá 12 với giấy gói chống cháy kèm theo 22. Giấy thuốc lá 12 với giấy gói chống cháy kèm theo 22 được bọc quanh phần phía sau 4b của nguồn nhiệt dễ cháy 4, nền tạo khí dung 6 và khoang mở rộng 8 và được dán. Miệng ống 10 được kèm theo đầu mở của khoang mở rộng sử dụng công nghệ kết hợp bộ lọc đã biết.

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có thể được đề xuất phù hợp với Ví dụ 1 hoặc Ví dụ 2 dưới đây. Ví dụ 1 mô tả quá trình ép để tạo ra nguồn nhiệt dễ cháy và Ví dụ 2 mô tả quá trình ép đùn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1 – Quá trình ép

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế được chuẩn bị bằng cách trộn các thành phần được thể hiện ở Bảng 1 dưới đây để tạo thành một hỗn hợp nghiền thành hạt.

Bảng 1

THÀNH PHẦN	CHỨC NĂNG	LƯỢNG (gram)
Bột cacbon không tỏa nhiệt	Nhiên liệu đốt	135
Canxi peroxit (75% nguyên chất)	Chất hỗ trợ bắt cháy	150

Carboxymetyl xenluloza	Chất kết dính polyme	5
Mono-kali xitrat	Muối carboxylat cháy	5
Đất sét montmorilonit bóc lớp	Chất kết dính vô cơ không đốt cháy	5
Nước được khử ion	Dung môi	196

800 mg hỗn hợp được cho vào khoang khuôn hình trụ của một khuôn ép sử dụng phễu và hỗn hợp được ép trong khoang khuôn hình trụ mà sử dụng một máy ép bằng tay để có được một nguồn nhiệt hình trụ có chiều dài 13 mm. Nguồn nhiệt được ép được tháo khỏi khoang khuôn hình trụ và sau đó được sấy khô ở nhiệt độ khoảng 100°C trong khoảng 1 giờ và làm mát ở nhiệt độ khoảng 22°C, độ ẩm tương đối 30 phần trăm, trong khoảng 12 giờ. Mật độ nguồn nhiệt là giữa khoảng 0,80 g/cm³ và khoảng 0,85 g/cm³.

Nhiệt độ của nguồn nhiệt dễ cháy 4 được đề xuất theo Ví dụ 1 trong khi đánh lửa và đốt cháy nguồn nhiệt dễ cháy 4 được đo mà sử dụng cặp nhiệt điện đặt vào giữa nguồn nhiệt dễ cháy. Kết quả được thể hiện ở Fig. 2. Để tạo ra biên độ được thể hiện ở Fig. 2, đầu hướng lên của nguồn nhiệt dễ cháy được đánh lửa sử dụng bật lửa có ngọn lửa màu vàng thông thường.

Đối với mục đích so sánh, nhiệt độ của nguồn nhiệt đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ được đo trong điều kiện thử nghiệm tương tự. Nguồn nhiệt đã biết được đề xuất phù hợp với Ví dụ 1, nhưng với ba thành phần kết dính được thay thế với 15 gram carboxymetyl xenluloza. Mật độ của nguồn nhiệt đã biết là khoảng 0,84 g/cm³. Kết quả cũng được thể hiện ở Fig. 2.

Có thể thấy từ Fig. 2, nguồn nhiệt dễ cháy 4 của sáng chế bao gồm chất kết dính bao gồm kết hợp của vật liệu kết dính hữu cơ và vô cơ đạt nhiệt độ cháy cao hơn và thời gian đốt cháy lâu hơn nguồn nhiệt đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ. Kết quả này cho thấy sự cải thiện về tính chất đốt cháy được tạo ra qua việc sử dụng chất kết dính được cải thiện bao gồm kết hợp đặc trưng ba thành phần kết dính, như mô tả trên

đây. Cụ thể là, một cách đáng ngạc nhiên, kết quả này cho thấy việc sử dụng chất kết dính được cải thiện bao gồm kết hợp đặc trưng ba thành phần kết dính dẫn đến nguồn nhiệt dễ cháy 4 theo sáng chế có thời gian đốt cháy lâu hơn nguồn nhiệt đã biết mặc dù nguồn nhiệt dễ cháy 4 theo sáng chế bao gồm vật liệu hữu cơ ít dễ cháy hơn nguồn nhiệt đã biết.

Trong khi đánh lửa mẫu nguồn nhiệt dễ cháy 4 được đề xuất theo Ví dụ 1, không có tia lửa hoặc ngọn lửa nào nhìn thấy được đối với nguồn nhiệt bất kỳ. Ngược lại, trong khi đốt một mẫu tương ứng của nguồn nhiệt đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ, tia lửa hoặc ngọn lửa được quan sát trong khi đốt ít nhất hai phần ba nguồn nhiệt mẫu. Điều này mang lại một chỉ số định tính của tính nguyên vẹn được cải thiện của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế bao gồm ba thành phần kết dính, so với nguồn nhiệt đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ.

Để chứng minh một cách định lượng hơn tính nguyên vẹn được cải thiện của nguồn nhiệt dễ cháy được đề xuất theo Ví dụ 1, thử nghiệm “rơi xuống” được tiến hành trên 20 mẫu vật dụng hút thuốc được đốt nóng kết hợp một trong số các nguồn nhiệt dễ cháy được chuẩn bị theo Ví dụ 1. Thử nghiệm rơi xuống tương ứng được tiến hành trên 20 mẫu vật dụng hút thuốc được đốt nóng cùng cấu trúc nhưng bao gồm nguồn nhiệt đã biết, chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ.

Trong từng trường hợp, nguồn nhiệt dễ cháy đầu tiên được làm mát trong 12 giờ ở nhiệt độ 22°C và độ ẩm tương đối 50 phần trăm. Mỗi nguồn nhiệt sau đó được đặt vào vật dụng hút thuốc được đốt nóng, trong đó cấu trúc tương tự của vật dụng hút thuốc được đốt nóng được sử dụng cho tất cả các mẫu nhằm mục đích so sánh. Đối với mỗi vật dụng hút thuốc được thử nghiệm, vật dụng hút thuốc đã được gắn trên một thanh giữ trên một khối kim loại. Vật dụng hút thuốc được gắn được nối với một hệ thống chân không để thực hiện các lần hút bằng cách hít không khí qua vật dụng hút thuốc, trong đó hệ thống chân không bao gồm một máy bơm chân không có khả năng tạo ra 177,8 mmHg trong một lần hút, với tỷ lệ dòng chảy 2 lít mỗi phút.

Nguồn nhiệt dễ cháy được đốt sử dụng bột lửa có ngọn lửa màu vàng. Mỗi vật dụng hút thuốc được đốt sau đó bị bốn chu kỳ rơi, mỗi chu kỳ bao gồm hai mươi lần rơi trong đó khối kim loại mà vật dụng hút thuốc được gắn trên đó đã giảm độ cao 3,81 cm. Các chu kỳ rơi hoạt động ngay lập tức sau khi đốt, 3 phút sau khi đốt, 6 phút sau khi đốt và 9 phút sau khi đốt. Sau mỗi chu kỳ, hai lần hút thứ hai được tiến hành trên vật dụng hút thuốc.

Đối với mỗi chu kỳ rơi, số lượng lần rơi xuống được quan sát, trong đó một lần “rơi xuống” được cấu tạo bởi ít nhất một phần sáu chiều dài của nguồn nhiệt dễ cháy rơi khỏi vật dụng hút thuốc. Đối với 20 mẫu điều thuốc lá, tỷ lệ phần trăm rơi xuống được đo cho mỗi chu kỳ, bằng cách chia số lượng lần rơi xuống trong chu kỳ đo cho tổng số lượng vật dụng hút thuốc, là 20, và sau đó nhân giá trị này với 100.

Trong khi thử nghiệm được tiến hành với 20 mẫu vật dụng hút thuốc kết hợp nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế được đề xuất theo Ví dụ 1, tỷ lệ rơi xuống 0 phần trăm (0%) được quan sát cho tất cả chu kỳ rơi xuống. Không lần rơi xuống được quan sát trong toàn bộ thử nghiệm thực nghiệm.

Trong khi thử nghiệm so sánh được tiến hành với 20 mẫu vật dụng hút thuốc kết hợp nguồn nhiệt đã biết chỉ bao gồm vật liệu kết dính hữu cơ, tỷ lệ rơi xuống ít nhất là 20 phần trăm được quan sát sau chu kỳ rơi thứ nhất được tiến hành ngay sau khi đốt và tỷ lệ phần trăm rơi xuống ít nhất là 40 phần trăm được quan sát sau chu kỳ rơi thứ hai được tiến hành 3 phút sau khi đốt. Không thêm lần rơi xuống nào được quan sát trong các chu kỳ rơi được tiến hành ở 6 và 9 phút sau khi đốt. Các kết quả này cho thấy rằng tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt đã biết trong quá trình cháy ít hơn tính nguyên vẹn của nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế. Nguồn nhiệt đã biết đã được quan sát có xu hướng bị nứt và vỡ trong quá trình cháy hơn nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế, kết hợp chất kết dính cải thiện.

Ví dụ 2 – Quá trình ép đùn

Nguồn nhiệt dễ cháy theo sáng chế có các tính chất tương tự với các tính chất được thể hiện bởi nguồn nhiệt dễ cháy được chuẩn bị phù hợp với Ví dụ 1 được chuẩn bị như mô tả dưới đây.

Các thành phần tương tự được thể hiện tại Bảng 1 đầu tiên được trộn trong một máy trộn nhào cắt cao để tạo thành hỗn hợp nghiền thành hạt. Bằng cách sử dụng máy ép đùn búa thủy động, hỗn hợp nghiền thành hạt sau đó được ép đùn với tốc độ 60 cm³/phút qua khuôn đột có lỗ khuôn đột trung tâm có tiết diện tròn với đường kính 8,7 mm để tạo thành thanh hình trụ có chiều dài từ khoảng 20 cm đến khoảng 22 cm và đường kính từ khoảng 9,1 mm đến khoảng 9,2 mm.

Thanh hình trụ được sấy khô ở nhiệt độ khoảng 22°C, độ ẩm tương đối 45 phần trăm, trong khoảng 24 giờ. Sau khi sấy khô, thanh hình trụ được cắt để tạo thành nguồn nhiệt dễ cháy riêng lẻ có chiều dài khoảng 13 mm và đường kính khoảng 7,8 mm. Nguồn nhiệt dễ cháy riêng lẻ sau đó được sấy khô ở nhiệt độ khoảng 100°C trong khoảng 1 giờ và được làm mát ở nhiệt độ khoảng 22°C, độ ẩm tương đối 30 phần trăm, trong khoảng 12 giờ. Nguồn nhiệt riêng lẻ được sấy khô có khối lượng khoảng 800 mg.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nguồn nhiệt dễ cháy dùng cho vật dụng hút thuốc, nguồn nhiệt dễ cháy này bao gồm: cacbon; và chất kết dính chứa ít nhất một vật liệu kết dính polyme hữu cơ, ít nhất một muối carboxylat cháy và ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm.
2. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm 1, trong đó ít nhất một muối carboxylat cháy bao gồm một hoặc nhiều: ít nhất một muối xitrat kim loại kiềm; ít nhất một muối axetat kim loại kiềm; và ít nhất một muối suxinat kim loại kiềm.
3. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ít nhất một muối carboxylat cháy bao gồm ít nhất một muối xitrat kim loại kiềm.
4. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm 1, 2 hoặc 3, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính polyme hữu cơ bao gồm vật liệu xenluloza.
5. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm một hoặc nhiều loại đất sét.
6. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất kết dính bao gồm giữa 25 phần trăm và 80 phần trăm tính theo trọng lượng là vật liệu kết dính polyme hữu cơ.
7. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất kết dính bao gồm giữa 5 phần trăm và 50 phần trăm tính theo trọng lượng là muối carboxylat cháy.
8. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất kết dính bao gồm giữa 10 phần trăm và 35 phần trăm tính theo trọng lượng là vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy.

9. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nguồn nhiệt dễ cháy này bao gồm giữa 2 phần trăm và 10 phần trăm tính theo trọng lượng là chất kết dính.

10. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nguồn nhiệt này còn bao gồm ít nhất một chất hỗ trợ bắt cháy.

11. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm 10, trong đó ít nhất một chất hỗ trợ bắt cháy bao gồm ít nhất một peroxit hoặc superoxit.

12. Nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nguồn nhiệt dễ cháy này là nguồn nhiệt ép, được tạo thành bởi quá trình ép.

13. Vật dụng hút thuốc bao gồm nguồn nhiệt dễ cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12 và nền tạo khí dung ở phía sau nguồn nhiệt dễ cháy.

14. Vật dụng hút thuốc theo điểm 13, trong đó ít nhất phần phía sau của nguồn nhiệt dễ cháy và ít nhất phần phía trước của nền tạo khí dung được bọc trong giấy gói chống cháy.

15. Phương pháp tạo ra nguồn nhiệt dễ cháy có tính nguyên vẹn được cải thiện, phương pháp này bao gồm các bước:

kết hợp một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon với chất kết dính bao gồm ít nhất một vật liệu kết dính polyme hữu cơ, ít nhất một muối carboxylat cháy và ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy, trong đó ít nhất một vật liệu kết dính vô cơ không dễ cháy bao gồm vật liệu silicat dạng tấm;

tạo hình trước cho hỗn hợp của một hoặc nhiều vật liệu chứa cacbon và chất kết dính này thành thanh thon dài; và

sấy khô thanh thon dài này.

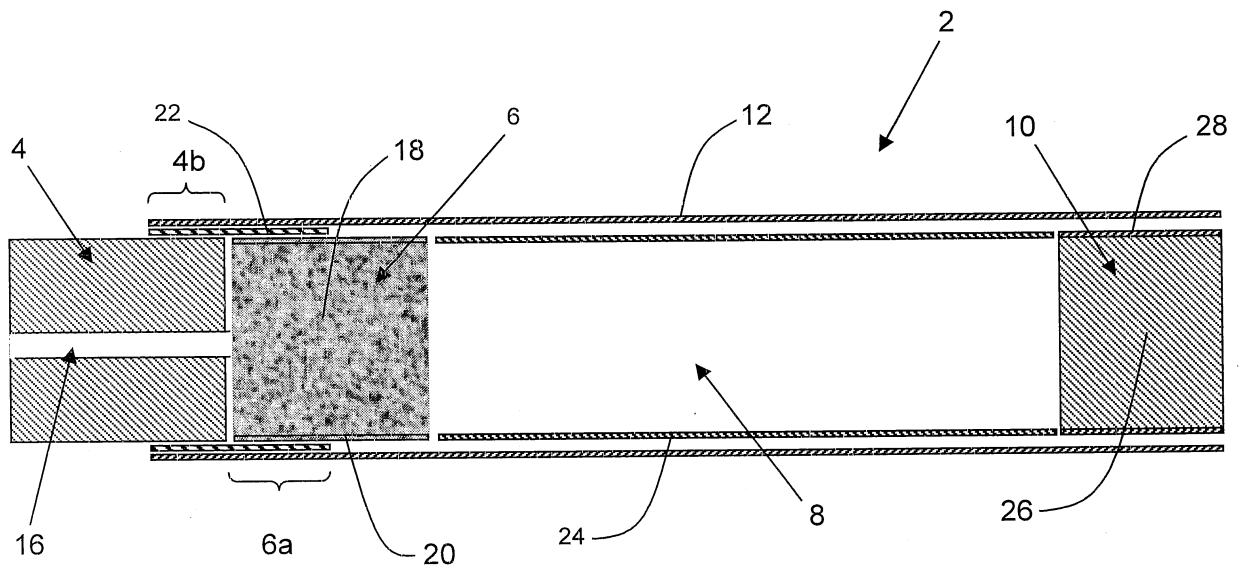


Fig. 1

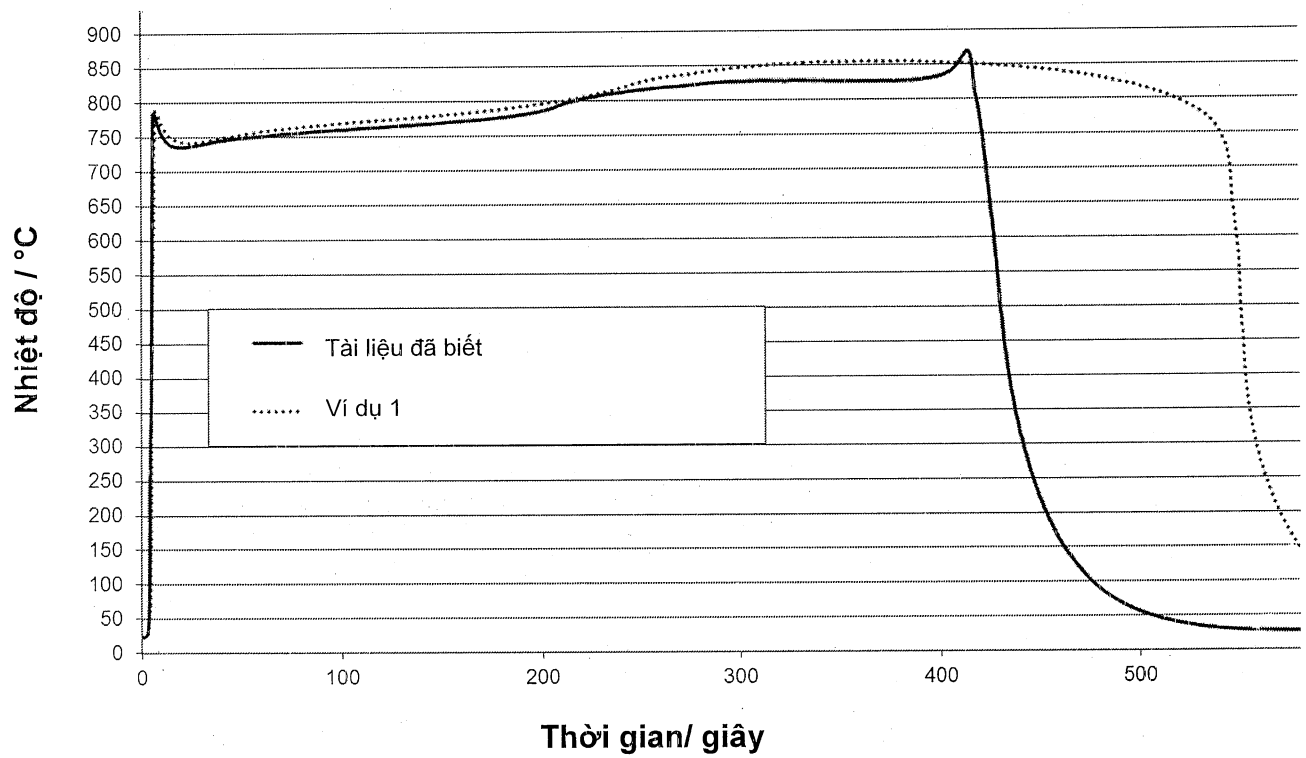


Fig. 2