



(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)



1-0034436

A62B 23/02; A62D 5/00; B01D 39/16; (13) B
B01D 53/56; B01D 53/82; B60H 3/06;
C08K 3/16; C08K 3/22; C08K 5/00;
C09D 129/04; C09D 139/06; C09D 5/00;
(51)^{2021.01} C09D 5/02; C09D 7/61; C09D 7/63;
D06M 101/20; D06M 101/32; D06M
11/13; D06M 13/35; D06M 13/352;
D06M 13/50; D06M 15/333; D06M
15/356; A62B 9/00

(21) 1-2018-04917

(22) 05/04/2017

(86) PCT/IB2017/051935 05/04/2017

(87) WO 2017/175143 12/10/2017

(30) 62/390,664 05/04/2016 US; 15/394,265 29/12/2016 US

(45) 26/12/2022 417

(43) 25/03/2019 372A

(73) INNONIX TECHNOLOGIES, INCORPORATED (KY)

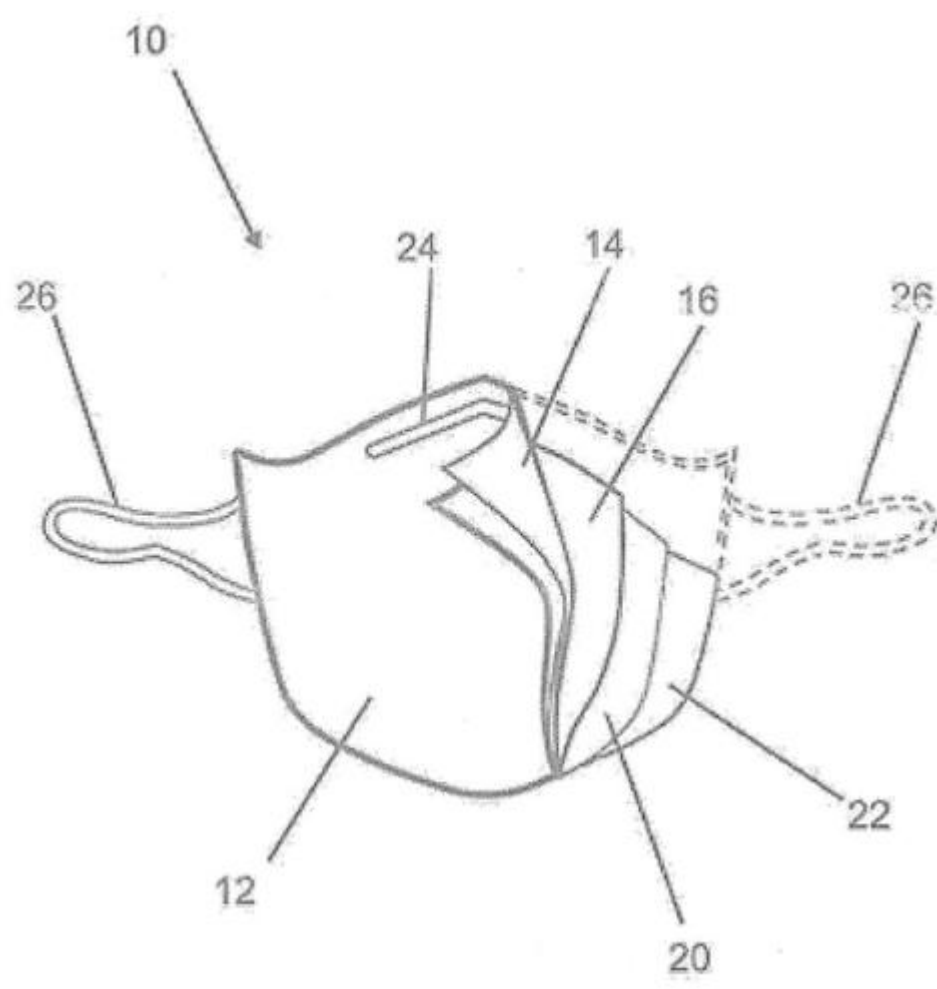
4th Floor, One Capital Place, P.O. Box 847, GT Grand Cayman KY1-1103, Cayman Islands

(72) O, Wylie Wing Nien (CN); STEWART, Neal George (CN); VON BORSTEL, Reid Warren (CN).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM PHỦ ĐỂ GIẢM HÍT VÀO CÁC THÀNH PHẦN ĐỘC GÂY Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm để phủ vải hoặc vật liệu lọc, vải, và mặt nạ để làm giảm sự hít vào các chất gây ô nhiễm. Chế phẩm này bao gồm dung dịch nước chứa hợp chất iotua vô cơ, phtaloxyanin kim loại và chất kết dính polyme. Hợp chất iotua vô cơ có thể là đồng (I) iotua, phtaloxyanin kim loại có thể là sắt phtaloxyanin, và chất kết dính polyme có thể là polyvinylpyrrolidon hoặc rượu polyvinyllic. Chế phẩm này khử hoạt tính của chất gây ô nhiễm bằng cách trung hòa các chất gây ô nhiễm như nitơ dioxit, lưu huỳnh dioxit, ozon, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và các chất làm khó chịu khác trong không khí, mà không đòi hỏi nhiệt độ cao hoặc các bình chứa lớn chứa các chất hấp phụ. Một cách tùy chọn, chất làm ẩm cũng có thể được đưa vào dung dịch phủ từ chế phẩm này để giữ hơi ẩm trong nền lọc hoạt tính, điều này giúp nâng cao hoạt tính của chế phẩm để khử hoạt tính của các khí oxy hóa và các thành phần độc khác có trong không khí ô nhiễm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm để khử hoạt tính các chất gây ô nhiễm không khí, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chế phẩm có thể được phủ lên vải để sử dụng cho khẩu trang hoặc bộ lọc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ô nhiễm không khí là một mối nguy chính về sức khỏe cộng đồng, góp phần vào hàng triệu cái chết non hàng năm trên toàn thế giới. Ô nhiễm không khí làm tăng một cách trực tiếp các bệnh về tim mạch và hô hấp, và có thể gây ra hoặc làm trầm trọng bệnh hen và các cơn dị ứng, và đã được tìm thấy làm suy giảm sự phát triển trí não và phổi ở trẻ em. Không khí ô nhiễm bao gồm một số loại thành phần độc. Các thành phần quan trọng nhất của ô nhiễm không khí gây ra các mối nguy về sức khỏe cộng đồng là các chất dạng hạt và các khí oxy hóa, đặc biệt là nitơ đioxit, sulfua đioxit và ozon. Các thành phần ô nhiễm không khí bổ sung thể hiện mối nguy về sức khỏe trong một số môi trường bao gồm các sản phẩm cháy, bao gồm khí cacbon monoxit và hydrocacbon thơm đa vòng gây ung thư (PAH, polycyclic aromatic hydrocarbon); các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC, volatile organic compound) bao gồm formaldehyt; chất vô cơ dễ bay hơi như hơi thủy ngân, amoniac; các chất gây dị ứng; và các chất thơm như các hợp chất hydro sulfua và sulfhydryl.

Nhiều phân tích về rủi ro sức khỏe do ô nhiễm không khí đã tập trung vào các chất dạng hạt, đặc biệt là các hạt có đường kính 2,5 micromet hoặc nhỏ hơn (PM_{2,5}), vì các hạt nằm trong khoảng kích thước này được hít sâu hơn vào các đường khí đạo và phổi so với các hạt có kích thước khác. Chất dạng hạt có thể chứa độc hoặc các chất gây ung thư và cũng có thể kích thích các đáp ứng viêm trong các đường khí đạo qua việc đưa vào các chất gây dị ứng hoặc chất kích thích làm hoạt hóa đại thực bào hoặc các bạch cầu ái toan.

Ngoài các chất dạng hạt, các hợp chất không phải hạt, các khí oxy hóa cũng cần chú ý, đặc biệt là nitơ đioxit, sulfua đioxit và ozon, đang dần được thừa nhận là các thành phần có hại của không khí ô nhiễm. Các khí oxy hóa này được tạo ra bởi sự đốt

cháy nhiên liệu tại thời điểm bất kỳ khi không khí được sử dụng làm chất oxy hóa, và đặc biệt thường tập trung ở các môi trường thành thị. Các động cơ đốt trong, đặc biệt là động cơ diesel, và việc phát điện nhờ đốt nhiên liệu hóa thạch là các nguồn chủ yếu. Trong các không gian kín, việc đun nấu bằng các nhiên liệu đốt, bao gồm gỗ, propan, butan và khí tự nhiên, là nguồn nitơ dioxit đáng kể.

Khí oxy hóa có thể phản ứng với các protein, lipid và các nhóm phân tử khác trên các tế bào đường hô hấp và hệ tim mạch.

Nitơ dioxit là khí màu nâu góp phần gây hiện tượng tầm nhìn bị sương khói quang hóa khi các thành phố hoặc các khu vực công nghiệp bị ô nhiễm không khí. Khi nitơ dioxit được xem xét như một yếu tố rủi ro, tổng số ca tử vong hàng năm có thể do ô nhiễm không khí là cao gần gấp hai lần ước đoán trước đó, trong đó dữ liệu về điều này chỉ dựa vào chất dạng hạt. Nitơ dioxit được ngầm hiểu là một nhân tố gây ra các bệnh đột quỵ, bệnh phổi, chết đột ngột ở trẻ nhỏ, và các bệnh tim mạch. Khả năng phản ứng và tính có hại của nó được làm tăng bởi sự phơi nhiễm đồng thời với các thành phần khác của không khí ô nhiễm bao gồm ozon, chất khơi mào gốc với sự có mặt của ánh sáng mặt trời, gây ra các tổn hại bổ sung nhiều hơn cho các phân tử sinh học.

Trong các môi trường cụ thể, các hợp chất dễ bay hơi được tạo ra từ các quy trình đốt cháy và công nghiệp, trong vật liệu thải, hoặc bởi các tia lửa điện có thể được tập trung một cách đặc biệt, điển hình cho các hiểm họa nghiêm trọng cho người lao động hoặc những người quan sát. Sự ô nhiễm không khí trong nhà, trong các môi trường bếp thông hơi kém là một hiểm họa nghiêm trọng với sức khỏe. Những người đi tàu xe theo vé tháng bị phơi nhiễm với các khí oxy hóa và các chất gây ô nhiễm khác từ xe cộ. Xe bọc thép của quân đội có thể có các nồng độ khí oxy hóa bên trong cực kỳ cao, với nitơ dioxit đo được ở đỉnh tức thời là 1000 phần triệu (ppm). Không khí bao quanh các sân bay có nồng độ nitơ dioxit cao và các chất gây ô nhiễm khác xả ra trong khi đốt cháy nhiên liệu. Khói thuốc gián tiếp tạo ra bởi sự đốt cháy các sản phẩm thuốc lá gây ô nhiễm tại chỗ; sự ô nhiễm không khí đô thị và khói thuốc lá có chung một số thành phần nguy hiểm, bao gồm các hydrocacbon thơm đa vòng, nitơ dioxit, cacbon monoxit và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi.

Các thiết bị bảo vệ hô hấp cá nhân hiện có để sử dụng thông thường, như khẩu trang hoặc các bộ lọc không khí, có thể thu giữ chất dạng hạt có hại còn có thể thu giữ

chất dạng hạt nhờ sự lọc cơ học, nhưng không ngăn được sự hít vào các khí oxy hóa hoặc các hợp chất độc hại dễ bay hơi không phải dạng hạt. Nhu cầu về thiết bị bảo vệ cá nhân, bao gồm các mặt nạ hoặc bộ lọc ngoài việc thu giữ các chất dạng hạt, để trung hòa hoặc khử hoạt tính các hợp chất dễ bay hơi hoặc trong không khí không phải dạng hạt bao gồm các khí oxy hóa, là có thật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm mới có thể được phủ lên vải để sử dụng trong các sản phẩm bảo vệ cá nhân, bao gồm các khẩu trang, để giảm các nguy hiểm gắn với việc tiếp xúc với không khí ô nhiễm, bao gồm việc bảo vệ trước các khí oxy hóa, các hydrocacbon thơm đa vòng, cacbon monoxit, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, amoniac, chất thơm sulfhydryl và các tác nhân nguy hiểm hoặc tác nhân khó chịu trong không khí khác. Chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm theo sáng chế, theo một vài phương án thực hiện, được phủ lên vải hoặc các vật liệu lọc để khử hoạt tính của các thành phần ô nhiễm không khí đi qua vật liệu vải.

Chế phẩm khử hoạt tính các chất gây ô nhiễm bao gồm hợp chất iotua vô cơ, tốt hơn là đồng iotua (CuI), và phtaloxyanin kim loại, tốt hơn là sắt (II) phtaloxyanin, trong nền polyme, tốt hơn là polyvinylpyrrolidon. Polyme polyvinylpyrrolidon vừa liên kết các thành phần khác với nền lọc, và giữ lại phân tử iot sinh ra bởi phản ứng giữa đồng iotua với các khí oxy hóa, ngăn iot vào luồng không khí hít vào. Theo một phương án thực hiện, chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm còn bao gồm chất làm ẩm hoặc chất hút ẩm để thu giữ và giữ lại hơi ẩm trong nền lọc hoạt tính, bao gồm hơi ẩm được tạo ra bởi hơi thở, trong thiết bị để bảo vệ cá nhân như khẩu trang. Hơi ẩm tăng cường hoạt tính của chế phẩm để khử hoạt tính các khí oxy hóa và các thành phần độc khác của không khí ô nhiễm.

Chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm theo sáng chế trung hòa các khí oxy hóa bao gồm nitơ dioxit mà không đòi hỏi các nhiệt độ cao hoặc các bình chứa (canister) chứa các chất hấp phụ. Các chế phẩm và phương pháp theo sáng chế sử dụng chúng để phủ vải hoặc các nền lọc khác có khả năng khử hoạt tính các thành phần chính của sự ô nhiễm không khí một cách nhanh chóng bao gồm các sản phẩm cháy và các chất gây ô nhiễm công nghiệp mà theo cách khác không được giữ lại bởi chỉ riêng sự lọc cơ học. Kể cả ở dạng khẩu trang, chế phẩm theo sáng chế tạo ra sự bảo vệ cá nhân

trước các thành phần nguy hiểm hoặc làm khó chịu của không khí ô nhiễm.

Một mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm mà, khi được phủ lên vải hoặc các nền lọc khác, trung hòa hoặc biến đổi các thành phần độc không phải dạng hạt của không khí ô nhiễm thành các dạng không độc của chúng, bởi vậy làm giảm các nguy hiểm về sức khỏe. Các ví dụ cụ thể về các khí oxy hóa của không khí ô nhiễm, đặc biệt là nitơ dioxit, lưu huỳnh dioxit và ozon.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất chế phẩm để trung hòa các thành phần độc gây ô nhiễm không khí không phải dạng hạt mà không tạo ra các nguy hiểm về an toàn cho người sử dụng hoặc cho môi trường.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất chế phẩm mà, khi được phủ lên khẩu trang hoặc các sản phẩm lọc không khí bảo vệ khác, làm giảm sự phơi nhiễm của người với các thành phần dạng hạt và không phải dạng hạt gây độc trong không khí ô nhiễm, và theo cách đó làm giảm các nguy hiểm về sức khỏe gắn với sự phơi nhiễm không khí ô nhiễm, bao gồm các bệnh tim mạch và hô hấp, các tác động lên não và sự phát triển phổi, và làm trầm trọng thêm bệnh hen và các phản ứng dị ứng. Chế phẩm bao gồm dung dịch nước hoặc huyền phù của hợp chất iodoxa vô cơ, phtaloxyanin kim loại, và ít nhất một chất kết dính polyme; chế phẩm được phủ lên vải hoặc các vật liệu lọc khác và được sấy khô, tạo thành một lớp mỏng không làm tắc đáng kể dòng khí. Theo một phương án thực hiện, hợp chất iodoxa vô cơ là đồng iodoxa, phtaloxyanin kim loại là sắt phtaloxyanin, và ít nhất một chất kết dính polyme được chọn từ ít nhất một trong số polyvinylpyrrolidon và rượu polyvinyllic.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ thể hiện tốc độ làm sạch nitơ dioxit của các ví dụ đã mô tả trong Ví dụ 3 và Ví dụ 4 từ một hoặc hai lớp polyeste xếp chồng được phủ chế phẩm của các phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 theo sáng chế.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện tốc độ làm sạch nitơ dioxit của các ví dụ đã mô tả trong Ví dụ 5, Ví dụ 6 và Ví dụ 7 từ nguyên liệu khẩu trang xếp chồng chứa một lớp polyeste được phủ chế phẩm của các phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 theo sáng chế.

Fig.3 là biểu đồ thể hiện tốc độ làm sạch nitơ dioxit của các ví dụ đã mô tả trong

Ví dụ 8 và Ví dụ 9 từ nguyên liệu khẩu trang xếp chồng chứa một lớp polyeste được phủ chế phẩm của các phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 theo sáng chế.

Fig.4 là biểu đồ thể hiện tốc độ làm sạch lưu huỳnh đioxit của các ví dụ đã mô tả trong Ví dụ 10 từ nguyên liệu khẩu trang xếp chồng chứa một lớp polyeste được phủ chế phẩm của các phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 theo sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ mặt trước của khẩu trang thể hiện các lớp vải để sử dụng trong việc trung hòa các khí oxy hóa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án thực hiện của sáng chế được thể hiện. Tuy nhiên, sáng chế này có thể là được bao gồm ở nhiều dạng khác nhau và không nên được hiểu giới hạn ở các phương án thực hiện nêu ra trong tài liệu này. Đúng hơn, các phương án thực hiện này được đưa ra để phân biệt nội dung này sẽ là toàn diện và đầy đủ, và sẽ truyền đạt một cách đầy đủ phạm vi của sáng chế đến những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Cần được hiểu rằng khi một yếu tố được đề cập đến là ở “trên” yếu tố khác, điều này có thể là trực tiếp trên các yếu tố khác hoặc các yếu tố xen vào có thể có mặt ở giữa chúng. Như được sử dụng trong tài liệu này, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ và tất cả các sự kết hợp nào của một hoặc nhiều khoản mục liệt kê kết hợp.

Cần được hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, thứ ba v.v. có thể được sử dụng trong tài liệu này để mô tả các yếu tố, thành phần, vùng, lớp, và/hoặc phần khác nhau, các yếu tố, thành phần, vùng, lớp, và/hoặc phần này sẽ không giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một yếu tố, thành phần, vùng, lớp, và/hoặc phần với yếu tố, thành phần, vùng, lớp, và/hoặc phần khác.

Cần được hiểu rằng các yếu tố, thành phần, vùng, lớp, và phần đã mô tả trong các hình vẽ là không nhất thiết được vẽ theo tỷ lệ.

Thuật ngữ chuyên môn sử dụng trong tài liệu này chỉ là cho mục đích mô tả các phương án thực hiện cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Như được sử dụng trong tài liệu này, các dạng số ít “một” và “mạo từ” cũng được nhằm để bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng theo cách khác. Cần được hiểu thêm rằng thuật

ngữ “bao gồm” và/hoặc “gồm” hoặc “gồm có” và/hoặc “có” khi được sử dụng trong phần mô tả này, cụ thể hóa sự có mặt của các đặc tính, vùng, số nguyên, bước, thao tác, yếu tố, và/hoặc thành phần, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều đặc tính, vùng, số nguyên, bước, thao tác, yếu tố, thành phần và hoặc nhóm khác của chúng.

Hơn nữa, các thuật ngữ tương đối như “phía dưới” hoặc “đáy”, “phía trên” hoặc “đỉnh”, “trái” hoặc “phải”, “bên trên” hoặc “bên dưới”, “trước” hoặc “sau” có thể được sử dụng trong tài liệu này để mô tả một mối quan hệ của một yếu tố với yếu tố khác như được minh họa trong các hình vẽ. Sẽ được hiểu rằng các thuật ngữ tương đối nhằm để bao gồm các hướng khác nhau của thiết bị ngoài hướng mô tả trong các hình vẽ.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong tài liệu này có cùng ý nghĩa như được hiểu một cách phổ biến bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế này thuộc về. Sẽ được hiểu thêm rằng các thuật ngữ, như các thuật ngữ được định nghĩa trong các từ điển sử dụng phổ biến, sẽ được hiểu như có ý nghĩa phù hợp với ý nghĩa của chúng trong bối cảnh của lĩnh vực kỹ thuật liên quan và phần bộc lộ này, và sẽ không được hiểu theo một ý nghĩa hình thức lý tưởng hóa hoặc thái quá trừ khi được định nghĩa một cách chính xác rõ ràng trong tài liệu này.

Các phương án thực hiện mẫu theo sáng chế được mô tả trong tài liệu này với sự tham chiếu đến các phương án thực hiện lý tưởng hóa của sáng chế. Được hiểu theo cách thông thường, các thay đổi từ hình dạng của sự minh họa vì, ví dụ, các kỹ thuật sản xuất và/hoặc các dung sai, được kỳ vọng. Bởi vậy, các phương án thực hiện của sáng chế không nên được hiểu là bị giới hạn ở các hình dạng cụ thể của các vùng đã minh họa trong tài liệu này mà được bao gồm các sai lệch về hình dạng, ví dụ, như do việc sản xuất. Sáng chế bộc lộ mang tính minh họa trong tài liệu này có thể được thực hành một cách phù hợp mà không có mặt của bất kỳ yếu tố nào không được bộc lộ một cách cụ thể trong tài liệu này.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, một hoặc nhiều lớp vải trong khẩu trang cấu tạo bởi nhiều lớp vải được xử lý bằng chế phẩm theo sáng chế. Theo một phương án thực hiện, một hoặc nhiều lớp vải đã xử lý được tạo lớp trên một trong hai nguyên liệu vải xốp chưa xử lý, ví dụ polypropylen không dệt, với một hoặc nhiều

lớp tùy chọn của polypropylen thổi chảy để lọc hạt cơ học mà có thể ở một trong hai mặt hoặc cả hai mặt của lớp hoặc các lớp đã xử lý bằng chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm của sáng chế.

Theo một phương án thực hiện, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng để truyền hoạt tính chống ô nhiễm vào các bộ lọc không khí sử dụng trong các hệ thống thông gió cho nhà ở, nhà để xe ô tô, sân bay, tòa nhà văn phòng, tòa nhà công nghiệp, tàu và các địa điểm kín khác nơi con người dành thời gian đáng kể và đặc biệt trong môi trường trong và xung quanh xe ô tô, vì các xe ô tô và các phương tiện giao thông đường bộ khác có động cơ đốt trong là nguồn chính của nitơ dioxit. Theo một phương án thực hiện, chế phẩm và phương pháp của sáng chế được dùng để chế tạo bộ lọc khí cho buồng lái của xe ô tô làm giảm sự phơi nhiễm của người sử dụng xe cộ đối với các thành phần độc của không khí ô nhiễm.

Ngoài việc mang lại cho môi trường lọc khả năng làm giảm độc hoặc thành phần khó chịu của không khí bị ô nhiễm đi qua bộ lọc, trong các phương án thực hiện khác vải biến đổi với chế phẩm của bộ lọc được treo hoặc đặt lơ lửng ở môi trường bên trong nơi vải trung hòa các khí oxy hóa xung quanh và các hợp chất nguy hiểm hoặc dễ bay hơi không mong muốn khác. Ví dụ, vải biến đổi phủ bằng chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm của phần bộ lọc được treo hoặc đặt lơ lửng trong nhà bếp, cơ sở công nghiệp, nhà để xe hoặc các môi trường khác với sự ô nhiễm không khí xung quanh tập trung, làm giảm sự phơi nhiễm của các đối tượng trong môi trường đó đối với hợp chất dễ bay hơi và các chất mùi.

Chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm theo sáng chế

Đồng (I) iôđua

Thành phần chính của các chế phẩm theo sáng chế là hợp chất iôđua vô cơ. Chúng bao gồm nhôm iôđua (AlI_3/Al_2I_6), sắt (II) iôđua (FeI_2), sắt (III) iôđua, đồng (II) iôđua (CuI_2), đồng (I) iôđua, kẽm (II) iôđua (ZnI_2), amoni iôđua (NH_4I), kali iôđua (KI), natri iôđua (NaI), và tetrabutylamoniiôđua ($n-Bu_4NI$). Theo một phương án thực hiện, đồng (I) iôđua (CuI) được dùng trong các chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm để lọc sạch các khí oxy hóa.

Đồng (I) iôđua (CuI) là hợp chất ổn định, không phải là muối iôđua kép; trong thực tế nó là một polyme vô cơ tồn tại trong các mạng tinh thể khác nhau, và về cơ bản

không tan được trong nước. Theo một phương án thực hiện, các muối đồng (I) iodua được sử dụng, nhưng các muối đồng ở trạng thái oxy hóa +2 hoặc 0 cũng có thể được sử dụng. Khi được đưa vào chế phẩm theo sáng chế và được phủ lên vải, hợp chất polyme iodua ở dạng rắn của nó phản ứng với một vài thành phần ô nhiễm không khí độc, bao gồm các khí oxy hóa (bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nitơ dioxit và ozon), hơi thủy ngân và một vài hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC).

Có một vài phương pháp bào chế các hạt vi mô hoặc các hạt nano của đồng (I) iodua, tất cả chúng là phù hợp để bào chế CuI để đưa vào chế phẩm theo sáng chế. Các phương pháp đó bao gồm việc nghiền trong các máy nghiền bột tiêu chuẩn, hoặc bằng sự kết tủa dung môi, như sử dụng axetonitril, trong đó solvat phức đồng (I) được tạo thành vào lúc phân hủy trong dung môi đó, và được kết tủa nhờ sự khuếch tán chậm của dung dịch bão hòa chứa phức kim loại vào dung môi trộn lẫn được đây là loại có thể hòa tan kém đối với phức kim loại đó. Các hạt nano tạo thành được thu thập nhờ sự lọc và/hoặc quay ly tâm.

Kích thước lỗ sàng của CuI có thể phù hợp cho sự phủ lên vải bộ lọc nằm trong khoảng từ 50 micromet đến 300 micromet.

Sắt phtaloxyanin

Sắt phtaloxyanin (FePc) là hợp chất vô cơ chứa sắt tạo chelat ở tâm của vòng phtaloxyanin phẳng. Tâm sắt trong phân tử này giữ lại khả năng để trải qua các phản ứng oxy hóa khử, với các thay đổi tương ứng ở trạng thái oxy hóa của nó trong khi vẫn được giữ cố định nhờ sự tạo vòng càng cua. Gốc phtaloxyanin phẳng có thể phối hợp nhiều loại hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và các phân tử kỵ nước khác bao gồm các protein. Sắt phtaloxyanin khử hoạt tính cũng như hấp thụ nhiều loại phân tử độc hoặc có mùi tìm thấy trong ô nhiễm không khí, bao gồm nhưng không giới hạn ở chất mùi sulfhydryl gồm có hydro sulfua, cacbon monoxit, hydro xyanua, hydrocacbon thơm đa vòng và các hợp chất thơm dễ bay hơi khác nhau.

Các phức phối hợp phtaloxyanin của các kim loại chuyển tiếp khác là các thành phần tùy chọn của các chế phẩm theo sáng chế, bao gồm coban (II) phtaloxyanin (CoPc) hoặc đồng (II) phtaloxyanin (CuPc); và các dẫn xuất halogen với kim loại, như FePcX, CoPcX, CuPcX (X=Cl, Br, I). Sắt phtaloxyanin đã iot hóa (FePcI) được biết đến để liên kết hơi iot trong mạng tinh thể của nó.

Cấu trúc vòng phtaloxyanin của phtaloxyanin kim loại là tùy chọn được dẫn xuất với các gốc thay đổi độ hòa tan, hoặc cho phép tạo thủ công một nền như vải hoặc một polyme nhờ liên kết cộng hóa trị hoặc liên kết ion. Các chất thế đó có thể bao gồm axit carboxylic ($-\text{COOH}$), carboxylat ($-\text{COOM}$, $\text{M}=\text{Na}$, K), sulfonat ($-\text{SO}_2\text{M}$, $\text{M}=\text{Na}$, K ; $-\text{SO}_2\text{R}$, $\text{R}=\text{metyl}$, etyl , $n\text{-propyl}$, isopropyl , $n\text{-butyl}$, sec-butyl , tert-butyl , iso-butyl , $n\text{-octyl}$), amin ($-\text{NH}_2$; $-\text{NHR}$, $\text{R}=\text{metyl}$, etyl , $n\text{-propyl}$, isopropyl , $n\text{-butyl}$, sec-butyl , tert-butyl , iso-butyl , $n\text{-octyl}$; $-\text{NR}_2$, $\text{R}=\text{metyl}$, etyl , $n\text{-propyl}$, isopropyl , $n\text{-butyl}$, sec-butyl , tert-butyl , iso-butyl , $n\text{-octyl}$), amit ($-\text{CONH}_2$; $-\text{CONHR}$, $\text{R}=\text{metyl}$, etyl , $n\text{-propyl}$, isopropyl , $n\text{-butyl}$, sec-butyl , tert-butyl , iso-butyl , $n\text{-octyl}$; $-\text{CONR}_2$, $\text{R}=\text{metyl}$, etyl , $n\text{-propyl}$, isopropyl , $n\text{-butyl}$, sec-butyl , tert-butyl , iso-butyl , $n\text{-octyl}$), hoặc các chất thế có thể ion hóa khác, hoặc các nhóm liên kết có khả năng cộng hóa trị với vải hoặc polyme.

Các chất kết dính polyme sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế.

Để gắn các chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm của phần bọc lộ vào vải, đặc biệt là các chất dẻo nhiệt không hấp thụ tương đối hoặc các chất tổng hợp, tác nhân liên kết polyme được sử dụng. Chất liên kết đó phải giữ các chất phản ứng hoạt tính cố định, nhưng cũng phải không hạn chế sự tiếp cận của các phân tử dễ bay hơi vào chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm.

Polyvinylpyrrolidon (PVP)

Đây là một polyme lưỡng tính có khả năng tương thích sinh học, có lịch sử sớm về sử dụng trong y học làm chất tăng thể tích huyết tương để duy trì thể tích máu khi được đưa vào đường tĩnh mạch cho các bệnh nhân bị chấn thương giảm lưu lượng máu. PVP sau đó đã phát hiện dùng làm chất dính và như tá dược. PVP là một chất liên kết được ưa thích để xử lý vải với các chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm của phần bọc lộ. PVP có thể chặn lại loại phân tử iot hoặc loại oligo iot. Mức độ PVP có thể hòa tan trong nước với các khối lượng phân tử khác nhau (các giá trị K) có thể được sử dụng, được hướng dẫn nhờ các đặc tính bám dính cần đối với một nguyên liệu cụ thể.

Để phủ lên vải, các thành phần của chế phẩm theo phần bọc lộ được trộn với dung dịch nước PVP và được ứng dụng bằng cách ngâm, cuộn hoặc phun, sau đó được sấy, hỗ trợ tùy chọn nhờ ứng dụng nhiệt.

Rượu polyvinyllic là chất liên kết phù hợp cho các chế phẩm theo sáng chế, đặc

biệt khi được kết hợp với PVP. Tốt hơn là, dạng hydro hóa một phần rượu polyvinyllic có trong chế phẩm theo sáng chế.

Các chất liên kết phù hợp khác là hữu ích làm chất liên kết cho các chế phẩm theo sáng chế bao gồm các polyme xenluloza biến đổi, bao gồm nhưng không giới hạn ở, carboxymetyl xenluloza, metyl xenluloza, hydroxypropylmetyl xenluloza, hoặc etyl xenluloza; và polyacrylat.

Các tác nhân chặn iot trong chế phẩm theo sáng chế

Việc khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng phản ứng oxy hóa khử với đồng (I) iodu dẫn đến sự sinh ra các lượng nhỏ iot phân tử (I_2) và các ion triiodua (I_3^-). Một đặc tính của một phương án thực hiện của chế phẩm là sự bao gồm các thành phần chặn một cách nhanh chóng loại oligo iot hoặc iot phân tử để ngăn chúng không vào dòng không khí đi qua nguyên liệu bộ lọc hoặc mặt nạ.

Polyvinylpyrrolidon (PVP) là polyme phù hợp với khả năng tạo ra các phức iot ổn định. Dung dịch PVP-iot trong nước được sử dụng lâm sàng làm chất diệt khuẩn tại chỗ cho da. Povidone-iot đặc trưng ở dạng rắn của nó chứa trong khoảng từ 9% đến 12% iot.

Khi PVP được dùng làm chất liên kết để gắn các thành phần chế phẩm vào nền vải, nó có đặc tính thứ cấp có lợi trong việc chặn iot phân tử đã tạo ra bởi phản ứng của các khí oxy hóa với đồng (I) iodu. Bởi vậy, đến lượt phức PVP-iot đã tạo ra truyền hoạt tính diệt vi sinh vật vào bộ lọc, làm giảm rủi ro lây nhiễm bởi các virus, vi khuẩn hoặc nấm gây bệnh trong không khí.

Khi ni lông được dùng làm vải hoặc nguyên liệu chất liên kết thì nó có khả năng hấp thụ lượng lớn iot và có thể được dùng làm chất ngăn iot theo một phương án thực hiện, đặc biệt khi ni lông tẩm đồng (I) iodu được dùng làm lớp hoạt tính trong khẩu trang hoặc bộ lọc.

Các ví dụ khác về thành phần lọc chặn iot.

Các anion iot kép và oligo iot tạo thành các phức với các chuỗi tinh bột amyloza. Các tinh bột với tỷ lệ amyloza cao tương đối so với amylopectin được thích hợp làm các chất chống muối iot trong chế phẩm theo sáng chế.

Các muối đồng của các axit béo liên kết và làm giảm iot phân tử để tạo thành

các muối iot ổn định. Axit béo, dù bão hòa hoặc không bão hòa có 8 hoặc nhiều hơn nguyên tử cacbon được thích hợp làm các axit béo của kích thước này hoặc không bay hơi và không có mùi.

Kẽm kim loại phản ứng với iot phân tử hoặc triiodua để sinh ra kẽm iodua (ZnI_2), đến lượt kẽm iodua có thể phản ứng với các khí oxy hóa trong ô nhiễm không khí. Bởi vậy, sự bao hàm kẽm kim loại trong chế phẩm hoạt tính đều giữ lại iot đã tạo ra bởi phản ứng của các khí oxy hóa với đồng (I) iodua và tái tạo khả năng của chế phẩm bộ lọc để khử hoạt tính các phân tử khí oxy hóa bổ sung.

Muối bạc phản ứng với iot phân tử, chuyển đổi nó thành bạc iodua không tan và ổn định. Các ví dụ là bạc nitrat, bạc axetat và bạc triflat.

Xyclodextrin, đặc biệt là alpha-xyclodextrin có 6 tiểu đơn vị glucoza và beta-xyclodextrin có 7 đơn vị glucoza, có thể cô lập hoặc đóng bao các phân tử iot; bởi vậy các xyclodextrin là các thành phần tùy chọn của vải khử hoạt tính chất gây ô nhiễm để tăng thêm hoạt tính làm sạch iot của nó.

Ngoài việc giữ lại iot sinh ra bởi phản ứng của đồng (I) iodua với các khí oxy hóa, đến lượt phức xyclodextrin-iot đã tạo ra tại chỗ mang lại sự bảo vệ bổ sung đối với các mối nguy do không khí có thể hít thở được, bao gồm việc trung hòa các mùi như hydrosulfat, metyl mercaptan, amoniac, trimetylamin, formaldehyt và axetaldehyt. Các phức xyclodextrin iot cũng truyền các hoạt tính diệt khuẩn.

Số lượng các tác nhân giữ iot được lựa chọn để đảm bảo rằng nồng độ của hơi iot trong dòng không khí đi qua mặt nạ hoặc bộ lọc của sáng chế được giữ dưới giới hạn phơi nhiễm cho phép (PEL) được thiết lập bởi Cơ quan Quản lý An toàn và Sức khỏe nghề nghiệp (OSHA) ở Hoa Kỳ. PEL cho hơi iot theo giới hạn trần là 0,1 ppm và đây là nồng độ có thể không được vượt quá vào bất kỳ thời điểm nào.

Độ ẩm và chất giữ ẩm

Các lượng nhỏ hơi ẩm được tìm thấy một cách không mong đợi để tăng cường mạnh mẽ khả năng của chế phẩm để khử hoạt tính nitơ dioxit và các khí oxy hóa khác.

Hơi ẩm trong hơi thở ra có thể được sử dụng để tăng cường hoạt tính để trung hòa các khí oxy hóa bằng cách bao gồm một hoặc nhiều chất giữ ẩm hoặc các tác nhân hút nước trong chế phẩm, các chất giữ ẩm hoặc các tác nhân hút nước này giữ lại hơi

ấm bên trong lớp hoạt tính. Sự bao gồm chất giữ ẩm cho phép và tăng cường dấu hiệu kích hoạt hơi thở của hoạt tính trung hòa ô nhiễm trong khẩu trang, điều này cải thiện sự ổn định trước khi sử dụng thực tế hoặc giữa các lần sử dụng.

Chất giữ ẩm phù hợp bao gồm các chất hoạt tính bề mặt không ion bao gồm gốc rượu đường, như Tween 20, Tween 40, Tween 60 hoặc Tween 80; natri pyroglutamat, hoặc các rượu đường như xylitol hoặc sorbitol, propylenglycol hoặc glyxerol.

Titan đioxit

Titan đioxit là chất nhuộm màu trắng có các đặc tính quang xúc tác. Khi tiếp xúc với ánh sáng cực tím, bao gồm các thành phần UV của ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng nhân tạo, titan đioxit có thể oxy hóa các khí độc, bao gồm nitơ oxit, trong ô nhiễm không khí. Hơn nữa, titan đioxit được biết đến để kết hợp với phtaloxyanin kim loại trong sự phân hủy quang của các chất gây ô nhiễm hữu cơ bao gồm các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Bởi vậy, titan đioxit có ích làm thành phần tùy chọn trong một vài phương án thực hiện của chế phẩm.

Chế phẩm đặc trưng theo sáng chế

Chế phẩm đặc trưng cho sự xử lý vải để truyền hoạt tính trung hòa chất gây ô nhiễm có thể chứa trong khoảng từ 0,25% đến 5% khối lượng đồng (I) iotua hoặc các iotua phù hợp khác, trong khoảng từ 0,25% đến 2% khối lượng sắt phtaloxyanin, trong khoảng từ 1% đến 5% khối lượng polyvinylpyrrolidon, và tùy chọn trong khoảng từ 0,5% đến 1% khối lượng chất giữ ẩm, như TWEEN 20, trong dung dịch nước và huyền phù. Chế phẩm này được khuấy bằng cách khuấy cơ học và được làm nóng trước khi phủ lên vải hoặc các chất nền lọc khác. Các chất kết dính polyme khác, như rượu polyvinyllic hoặc vật liệu xenluloza biến đổi (trong khoảng từ 1% đến 5% khối lượng) được bổ sung một cách tùy chọn trong chế phẩm khi yêu cầu. Nồng độ cao hơn hay thấp hơn của các thành phần trong chất mang nước là thuộc phạm vi của sáng chế, với các phạm vi nồng độ tuyệt đối được dẫn hướng bởi độ nhớt và bởi tính khả thi của sự ứng dụng đối với loại vải cụ thể hoặc các chất nền lọc khác mà không cản trở dòng không khí, khi nước đã được loại bỏ phần lớn bằng cách sấy. Ứng dụng sau của chế phẩm nước vào vải bằng cách ngâm, phun hoặc đổ, vải được sấy khô, tùy chọn với sự hỗ trợ của việc làm nóng hoặc dòng không khí hoặc cả hai, tỷ lệ các thành phần không dễ bay hơi gắn vào vải bằng tác nhân liên kết được duy trì, với hơi ẩm về cơ bản được loại bỏ.

Tỷ lệ các thành phần chứa chế phẩm theo sáng chế trước hoặc sau khi sấy lên trên vải hoặc chất nền lọc khác bao gồm trong khoảng từ 1 phần đến 20 phần (theo khối lượng) đồng (I) iotđua (hoặc các hợp chất iotđua khác hoặc muối); trong khoảng từ 1 phần đến 8 phần sắt phtaloxyanin; trong khoảng từ 2 phần đến 20 phần polyvinylpyrrolidon; tùy chọn trong khoảng từ 1 phần đến 4 phần chất làm ẩm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Điều chế chế phẩm theo sáng chế

Dung dịch chứa polyvinylpyrrolidon (1% khối lượng), TWEEN 20 (0,5% khối lượng/khối lượng) và rượu polyvinyllic (1% khối lượng/khối lượng) được hòa tan trong nước khử ion hóa bằng cách khuấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 90°C. Đồng (I) iodide (1% khối lượng/khối lượng) và phtaloxyanin kim loại (1% khối lượng/khối lượng) được bổ sung vào dung dịch này và được khuấy cho đến khi dung dịch được đồng nhất, tạo thành dung dịch gốc. Dung dịch này được chuyển đến máy tán chứa một phần ba thể tích dung dịch gốc và được cân bằng ở 50°C. Dung dịch được khuấy để phủ lên vải sau này.

Xử lý chế phẩm lên trên vải

Các chế phẩm theo sáng chế được bào chế với sự hỗ trợ của nhiệt và khuấy cơ học trong dung dịch nước của các polyme liên kết và trộn với đồng (I) iotđua và sắt phtaloxyanin và tùy chọn với chất giữ ẩm, tạo ra dung dịch kết hợp và huyền phù, tùy thuộc vào khả năng tan trong nước của từng thành phần.

Chế phẩm nước được phủ lên vải như polypropylen hoặc polyeste bằng cách nhúng, phun, cuộn hoặc các cách khác, và được sấy, tùy chọn với sự hỗ trợ của việc làm nóng hoặc thổi không khí.

Ví dụ 2

Phủ chế phẩm theo sáng chế lên trên vải

Mẫu vải polyeste, cụ thể là Terylen (poly(etylentereptalat)), được nhúng trong dung dịch bột nhão khuấy được điều chế theo các phương pháp bộc lộ trong Ví dụ 1. Hỗn hợp phản ứng được khuấy trong 1 phút ở nhiệt độ 50°C. Mẫu vải được sấy với dung dịch thừa được loại bỏ bằng con lăn và được sấy thêm ở nhiệt độ 120°C trong

10phút.

Vải mặt nạ và các lớp

Các chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm theo sáng chế có thể được phủ lên nhiều loại vải khác nhau hoặc các chất nền lọc khác nhau.

Vải thích hợp để phủ bằng chế phẩm theo sáng chế là polyester, tốt hơn là polyester không dệt. Mục đích cho việc chọn vải để xử lý bằng các chế phẩm theo sáng chế là để tối đa hóa diện tích bề mặt, đây là một hàm của đường kính và tỷ trọng của các sợi, trong khi vẫn duy trì dòng khí đầy đủ để thở một cách thoải mái, khi sử dụng làm vật liệu cho khẩu trang. Bởi vậy, các sợi đơn của vải càng mỏng và chặt càng tốt để tối đa hóa sự nhiễu loạn của dòng không khí và để tối đa hóa diện tích bề mặt sẵn có cho sự khử hoạt tính các thành phần ô nhiễm, được nén bởi nhu cầu đối với dòng không khí đầy đủ để thở một cách thoải mái. Các loại vải khác được sử dụng một cách tùy chọn thay cho hoặc kết hợp với polyester, bao gồm nhưng không giới hạn ở, polypropylen, polyetylen, xenluloza như tơ nhân tạo hoặc bông hoặc ni lông.

Khẩu trang 10 bao gồm một số lớp vải được dát mỏng và tạo hình qua các phương pháp truyền thống như cắt theo khuôn và gắn siêu âm hoặc gắn bằng nhiệt.

Theo một phương án thực hiện, như thể hiện trên Fig.5, các lớp vải từ bên ngoài vào bên trong bao gồm:

1. Lớp ngoài – vải polypropylen được tạo ra bằng cách ép nóng (spunbond polypropylene) (12);
2. Polypropylen thổi chảy để lọc các hạt cơ học (14);
3. Polyester phủ chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa và các thành phần ô nhiễm không khí khác (16);
4. Lớp bổ sung tùy chọn bằng polyester phủ chế phẩm theo sáng chế (không được mô tả);
5. Polypropylen thổi chảy để lọc hạt cơ học (20);
6. Lớp bên trong – polypropylen được tạo ra bằng cách ép nóng (spunbond polypropylene) (22).

Khẩu trang có thể có sống mũi (24) và quai đeo vào tai (26) hoặc quai đeo vào

đầu (không được mô tả) để hỗ trợ việc đặt và giữ khẩu trang (10) trên mặt của người dùng. Phần gắn vào khẩu trang có quai đeo tai hoặc quai đeo vào đầu, cũng như các bộ lọc không khí và mặt nạ khí có thể bao gồm các chế phẩm đã mô tả trên đây được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, như đã bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 13/319,836 của Stewart và cộng sự, và đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 12/666,294 của Stewart và cộng sự, được đưa trọn vẹn vào đây để tham khảo.

Sự khử hoạt tính các chất oxy hóa bởi chế phẩm theo sáng chế.

Việc giữ lại nhiệt độ xung quanh và thấp hơn hoặc việc trung hòa nitơ dioxit đã được biết đến trong các thiết bị y tế dùng để xông chữa bệnh bằng oxit nitric (NO) để điều trị tăng huyết áp phổi. Oxit nitric có thể được oxy hóa một cách dễ dàng thành nitơ dioxit, và theo cách đó mang lại các mối nguy cho cả bệnh nhân và nhân viên chăm sóc sức khỏe. Các chất xúc tác hoặc chất hút bám để loại bỏ nitơ dioxit trong các hệ thống phân phối để xông chữa bệnh bằng oxit nitric hoặc oxit nitơ là ở dạng các bình hô hấp lớn của các tác nhân như đá vôi xút hoặc các chế phẩm dạng hạt khác, đây là những loại không thiết thực cho mặt nạ bảo vệ cá nhân kín đáo, khối lượng nhẹ. Hơn nữa, các chất bám hút hoặc các chất hấp phụ để loại bỏ oxit nitơ không làm sạch một cách cần thiết các thành phần độc khác của ô nhiễm không khí.

Các bộ chuyển đổi xúc tác trên xe ô tô là nhằm để giảm oxit nitơ bằng các chất xúc tác kim loại quý, như platin, rođi hoặc paladi hoặc các hợp kim của chúng, ở các nhiệt độ cao nằm trong khoảng từ 200 °C đến 870°C. Trong khi các bộ chuyển đổi xúc tác giảm đầu ra của oxit nitơ trong ống xả của xe ô tô thì công nghệ này không thiết thực cho thiết bị bảo vệ cá nhân.

Các chế phẩm theo sáng chế và các phương án thực hiện của chúng như khẩu trang hoặc bộ lọc không khí khử hoạt tính nhanh, giữ lại hoặc chuyển đổi nhiều loại thành phần độc của ô nhiễm không khí bao gồm các khí oxy hóa thành dạng không độc của chúng. Quan trọng là các chế phẩm theo sáng chế là có thể khử hoạt tính một lượng đáng kể các thành phần ô nhiễm không khí độc trong khi không khí bị ô nhiễm đi qua khẩu trang hoặc vật liệu lọc một lần ở lưu lượng không khí bằng với sự hít thở. Sự khử hoạt tính các khí oxy hóa và các thành phần độc khác của ô nhiễm không khí được hoàn thành ở các nhiệt độ xung quanh mà không cần các yêu cầu về đầu vào năng

lượng hoặc nhiệt.

Đối với việc thí nghiệm hoạt tính, dụng cụ thí nghiệm, điển hình ở dạng vải xếp chồng phù hợp làm khẩu trang hoặc vật liệu lọc không khí, được lắp vào ống lọc, hoặc được treo bên trong buồng thí nghiệm, hoặc sử dụng bất kỳ giá đỡ mẫu phù hợp nào khác, và được tiếp xúc với dòng ổn định và luồng động khí oxy hóa, bao gồm nitơ dioxit và lưu huỳnh dioxit, trong hệ thống dòng đi qua một lần hoặc trong hệ thống kín, điển hình ở dạng bình hình chuông bằng vật liệu dẻo nhiệt. Dòng khí oxy hóa thường được làm loãng và được cân bằng với khí trơ, điển hình là nitơ, và đôi khi được làm ẩm lên đến 95% RH để mô phỏng hơi thở của người. Nhiệt độ bên trong hệ thống dòng, hoặc trong hệ thống kín, được điều khiển, điển hình nằm trong khoảng từ 25 °C đến 37°C. Lưu lượng khí bên trong các hệ thống thí nghiệm này được điều chỉnh để mô phỏng dòng theo thể tích của không khí đi qua vật liệu mặt nạ trong thời gian thở của người.

Theo cách đó các vật dụng thí nghiệm được yêu cầu bởi sự thay đổi nồng độ của các khí oxy hóa, nhiệt độ và độ ẩm của buồng thí nghiệm, và lưu lượng khí oxy hóa đã làm loãng được cân bằng với khí trơ.

Lượng khí oxy hóa đã hấp thụ và loại bỏ bởi các chế phẩm theo sáng chế và các phương án thực hiện của chúng như khẩu trang hoặc bộ lọc không khí, ở dạng vật dụng thí nghiệm được tạo ra một cách điển hình ở dạng vải xếp chồng của khẩu trang hoặc vật liệu của bộ lọc không khí, được lượng hóa bằng cách đo độ chênh lệch về nồng độ của khí ở đầu nạp và đầu xả của giá đỡ mẫu hoặc vật tương đương lắp với đồ vật thí nghiệm chứa các chế phẩm theo sáng chế. Khí oxy hóa còn lại từ đầu xả được cấp một cách đặc thù vào buồng thí nghiệm, như trong hệ thống dòng; hoặc được lưu thông liên tục trong buồng thí nghiệm, như trong hệ thống kín, và được đo qua cảm biến điện tử khí-cụ thể nối với thiết bị ghi dữ liệu; hoặc theo cách khác, được nối với một xe lửa mẫu hoặc một ống xiphông lấy mẫu bụi không khí chứa dung dịch hấp thụ đã định cỡ cụ thể với khí oxy hóa cần phân tích. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, chất phản ứng Saltzman cho sự hấp thụ nitơ dioxit, và phương pháp West-Gaeke cho lưu huỳnh dioxit. Lượng các khí oxy hóa được xét nghiệm bởi, bao gồm các phương pháp phân tích đã biết như sự chuẩn độ hợp thức, phân tích trọng lực, phép so màu, phép ghi sắc kết hợp với các kỹ thuật phổ kế hoặc quang phổ đã biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Tốc độ làm sạch nitơ đioxit từ chế phẩm theo sáng chế bằng các phương pháp của Ví dụ 1 và Ví dụ 2 đã phủ lên polyeste được mô tả trong Ví dụ 3 và Ví dụ 4, các Ví dụ này thể hiện sự làm sạch hoàn toàn (dưới các giới hạn phát hiện) của nitơ đioxit bắt đầu ở khoảng 1600 ppb trong khoảng từ 3 phút đến 10 phút (Bảng 1) trong hệ thống kín.

Bảng 1

Ví dụ	Phương án thực hiện chứa chế phẩm theo sáng chế	Nồng độ ban đầu của NO ₂ /ppb	Thời gian làm sạch/phút	Nhiệt độ (độ C)	Độ ẩm (% RH)
3	Ví dụ 1	1661	3	29,4	80
4	Ví dụ 2	1638	10	28,4	74

Ví dụ 3

Trong một phương án thực hiện bao gồm lớp polyeste được phủ chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp theo Ví dụ 1 và Ví dụ 2 với diện tích bề mặt 25cm², loại bỏ 1661 ppb nitơ đioxit trong 3 phút ở 80%RH vào lúc phơi sáng trong hệ thống kín, với dòng khí động được duy trì ở mức 2,5 m/giây. Tốc độ làm sạch nitơ đioxit được minh họa trên Fig.1.

Ví dụ 4

Phương án thực hiện khác của mẫu thí nghiệm của vật liệu lọc đặc trưng bao gồm một chồng hai lớp polyeste được phủ chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp theo Ví dụ 1 và Ví dụ 2, với diện tích bề mặt 27cm², loại bỏ 1638 ppb nitơ đioxit trong 10 phút ở 74%RH vào lúc phơi sáng trong hệ thống kín, với dòng khí động được duy trì ở mức 2,5 m/giây. Tốc độ làm sạch nitơ đioxit được minh họa trên Fig.1.

Ví dụ 5

Phương án thực hiện khác bao gồm vật liệu khẩu trang xếp chồng chứa lớp polyeste được phủ chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp theo Ví dụ 1 và Ví dụ 2, với diện tích bề mặt 17,35cm², loại bỏ 69% nitơ

điôxit ở 151 ppb vòng 27 phút (Bảng 2) trong hệ thống dòng đi qua một lần ở lưu lượng mô phỏng hơi thở người, với nhiệt độ và độ ẩm được duy trì ở 37°C và 95%RH. Tốc độ làm sạch nitơ điôxit được minh họa trên Fig.2.

Ví dụ 6

Theo phương án thực hiện khác bao gồm vật liệu khẩu trang xếp chồng chứa lớp polyeste không có chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa với diện tích bề mặt 17,35cm², chồng vật liệu này loại bỏ 28% nitơ điôxit ở 135 ppb trong 26 phút (Bảng 2) trong hệ thống dòng ở lưu lượng mô phỏng hơi thở người, với nhiệt độ và độ ẩm được duy trì ở 37°C và 95%RH. Tốc độ làm sạch nitơ điôxit được minh họa trên Fig.2.

Bảng 2

Ví dụ	Nồng độ ban đầu của NO ₂ /ppb	Hiệu quả loại bỏ (%)	Thời gian làm sạch/phút	Nhiệt độ(Độ C)	Độ ẩm (%RH)
5	151	69	27	37	95
6	135	28	26	37	95

Tác động của hơi ẩm đối với sự khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng chế phẩm theo sáng chế

Một lượng nhỏ hơi ẩm làm tăng cường một cách mạnh mẽ khả năng của chế phẩm để khử hoạt tính nitơ điôxit, lưu huỳnh điôxit và các chất oxy hóa khác.

Hơi ẩm trong hơi thở ra, điển hình khi phương án thực hiện là khẩu trang, có thể được dùng để tăng cường hoạt tính để trung hòa các khí oxy hóa bằng cách bao gồm một hoặc nhiều chất giữ ẩm hoặc chất hút nước trong chế phẩm, chúng giữ hơi ẩm bên trong lớp hoạt tính.

Khi phương án thực hiện là vật liệu khẩu trang, hơi ẩm trong hơi thở ra đóng góp tối ưu tăng lên ít nhất 15% khối lượng của lớp khử hoạt tính chất gây ô nhiễm của vật liệu vải ở trạng thái vững chắc.

Ví dụ 7

Một phương án thực hiện bao gồm vật liệu khẩu trang xếp chồng chứa lớp polyester được phủ chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp của Ví dụ 1 và Ví dụ 2 với diện tích bề mặt 17,35 cm² đầu tiên được làm ẩm trước bằng cách ép nhẹ vật liệu giữa hai khăn giấy được làm ẩm một ít để đạt được sự tăng khối lượng 61%. Chồng vật liệu này loại bỏ 91% nitơ dioxit ở 161 ppb được đo sau 26 phút (Bảng 3) trong hệ thống dòng đi qua một lần ở lưu lượng mô phỏng hơi thở người, với nhiệt độ và độ ẩm được duy trì ở 37°C và 95%RH. Tốc độ làm sạch nitơ dioxit được minh họa trên Fig.2.

Ví dụ 8

Một phương án thực hiện khác bao gồm vật liệu khẩu trang xếp chồng chứa lớp polyester với chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp của Ví dụ 1 và Ví dụ 2 với diện tích bề mặt 17,35 cm², loại bỏ 75% nitơ dioxit ở 254 ppb được đo sau 64 phút cân bằng (Bảng 3) trong hệ thống dòng đi qua một lần ở lưu lượng mô phỏng hơi thở người, với nhiệt độ và độ ẩm được duy trì ở 37°C và 95%RH. Tốc độ làm sạch nitơ dioxit được minh họa trên Fig.3.

Ví dụ 9

Một phương án thực hiện bao gồm vật liệu khẩu trang xếp chồng chứa lớp polyester được phủ chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp của Ví dụ 1 và Ví dụ 2 với diện tích bề mặt 17,35 cm² đầu tiên được làm ẩm trước bằng cách ép nhẹ vật liệu giữa hai khăn giấy ẩm để đạt được sự tăng khối lượng 47% do hơi ẩm hấp thụ. Chồng vật liệu này loại bỏ 90% nitơ dioxit ở 176 ppb được đo sau 33 phút (Bảng 3) trong hệ thống dòng ở lưu lượng mô phỏng hơi thở người, với nhiệt độ và độ ẩm được duy trì ở 37°C và 95% RH. Tốc độ làm sạch nitơ dioxit được minh họa trên Fig.2.

Bảng 3

Ví dụ	Tăng khối lượng của phương án thực hiện ngâm (%)	Nồng độ ban đầu của NO ₂ /ppb	Hiệu quả loại bỏ (%)	Thời gian làm sạch/phút	Nhiệt độ (độ C)	Độ ẩm (% RH)
7	61	161	91	26	37	95
8	-	254	75	64	37	95

9	47	176	90	33	37	95
---	----	-----	----	----	----	----

Ví dụ 10

Một phương án thực hiện bao gồm vật liệu khẩu trang xếp chồng chứa lớp polyeste được phủ bằng chế phẩm theo sáng chế để khử hoạt tính các khí oxy hóa bằng các phương pháp của Ví dụ 1 và Ví dụ 2 với diện tích bề mặt 17,35 cm² đầu tiên được làm ẩm trước bằng cách ép nhẹ vật liệu giữa hai khăn giấy ẩm để đạt được sự tăng khối lượng 22% do hơi ẩm hấp thụ. Chồng vật liệu này loại bỏ 93% lưu huỳnh điôxit ở 310 ppb trong 117 phút trong hệ thống dòng đi qua một lần ở lưu lượng mô phỏng hơi thở người, với nhiệt độ và độ ẩm được duy trì ở 37°C và 95%RH. Tốc độ làm sạch nitơ điôxit được minh họa trên Fig.4.

Sự khử hoạt tính các thành phần khác trong ô nhiễm không khí bằng chế phẩm theo sáng chế.

Mùi

Một số thành phần của ô nhiễm không khí có thể không là các mối nguy đáng kể về sức khỏe nhưng tuy nhiên có các mùi khó chịu. Các chế phẩm theo sáng chế và các phương án thực hiện của chúng trong khẩu trang hoặc các bộ lọc không khí có thể làm giảm nồng độ của các mùi khó chịu trong không khí hít vào.

Hợp chất sulfhydryl

Hợp chất sulfhydryl và mercaptan là các mùi mạnh và khó chịu. Các hợp chất này và các hợp chất liên quan được giữ lại bởi các hợp chất sắt bao gồm sắt phtaloxyanin. Bởi vậy, các chế phẩm theo sáng chế và các phương án thực hiện của chúng là hữu ích để giảm sự phơi nhiễm của người với các mùi sulfhydryl xung quanh.

Amoniac

Amoniac là chất kích thích độc và có mùi khó chịu. Đồng (I) iodua có khả năng phối hợp với các hợp chất ưa nhân bao gồm amoniac. Bởi vậy, các chế phẩm theo sáng chế và các phương án thực hiện của chúng là hữu ích để giảm sự phơi nhiễm của người với amoniac.

Cacbon monoxit và hydro xyanua

Ngoài các khí oxy hóa độc, sự ô nhiễm không khí có thể chứa các khí khử độc như cacbon monoxit và hydro xyanua. Tính độc của các khí này được điều chỉnh một phần nhờ việc liên kết của chúng với sắt tạo cang trong hem, tiểu đơn vị của huyết sắc tố mang oxy. Sắt phtaloxyanin là tương tự về cấu trúc với hem, đây là một porphirin. Mặt khác, các khí khử độc liên kết với hem cũng liên kết với sắt phtaloxyanin; bởi vậy, sự bao gồm sắt phtaloxyanin trong chế phẩm theo sáng chế ứng dụng vào vật liệu mặt nạ giữ lại các khí khử và bảo vệ người đeo khẩu trang đó.

Hyđrocacbon thơm đa vòng

Các hydrocacbon thơm đa vòng (PAH) là các hợp chất thơm phẳng được sinh ra bởi sự đốt cháy nhiên liệu gốc cacbon hoặc thuốc lá. Nhiều PAH là các chất gây ung thư, bao gồm benzo[*a*]pyren và benz[*a*]antraxen ($C_{18}H_{12}$), tác động bằng cách xen vào giữa các cặp gốc ADN và gây ra tổn thương hóa chất và lỗi sao chép. PAH là các chất gây ung thư chính trong khói thuốc lá, và được tìm thấy trong không khí và bụi bên đường hoặc ở các địa điểm khác lân cận nơi đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch.

Các PAH phẳng liên kết với các phân tử phtaloxyanin, bao gồm phtaloxyanin sắt, nhờ sự tương tác giữa các cấu trúc vòng thơm trên cả hai nhóm phân tử. Phtaloxyanin kim loại của chế phẩm theo sáng chế tách các phân tử PAH trong không khí hoặc dễ bay hơi. Các chế phẩm và các phương án thực hiện của sáng chế như khẩu trang và các bộ lọc không khí để bảo vệ chống lại sự hít phải hoặc tiếp xúc với PAH, theo cách đó giảm các rủi ro gắn với việc phơi nhiễm PAH trong việc hút thuốc lá thụ động, hoặc PAH trong không khí bị ô nhiễm do sự đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch, gỗ hoặc các nhiên liệu gốc cacbon khác.

Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi

Nhiều loại hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) có thể được tìm thấy trong ô nhiễm không khí, và không giống với hầu hết các thành phần ô nhiễm không khí, các VOC thường có nồng độ cao hơn ở trong nhà. Các VOC thường được tỏa ra từ sơn và sơn mài, chất làm bong sơn, chất làm sạch, vật liệu và đồ đạc xây dựng, thiết bị văn phòng và nhiều liệu, bao gồm nhiên liệu để nấu nướng.

Ảnh hưởng sức khỏe tiêu cực của VOC có thể từ mắt, mũi và rát họng đến tổn thương hệ thần kinh trung ương. Tính nghiêm trọng của tổn thương phụ thuộc vào loại VOC và nồng độ trong không khí hít vào.

Các chế phẩm theo sáng chế và các phương án thực hiện của chúng như khẩu trang hoặc bộ lọc không khí có thể giữ lại hoặc khử hoạt tính nhiều loại VOC bao gồm aldehyt, keton, pyridin và các amin thơm khác.

Đồng (I) iotua, hoặc các muối đồng ở trạng thái oxy hóa +1 của nó, có thể tạo ra các phức phối hợp với nhiều loại hợp chất ưa nhân; nó đã được sử dụng làm chất phủ cho các điện cực để phát hiện nhiều loại VOC; sự tương tác tương tự giữa đồng (I) iotua và các VOC trong vật liệu mặt nạ góp phần vào khả năng của chế phẩm theo sáng chế để giữ lại VOC.

Hơi thủy ngân

Thủy ngân là chất lỏng ở phần lớn các điều kiện môi trường, với điểm nóng chảy ở $-38,8^{\circ}\text{C}$. Thủy ngân lỏng có áp suất hơi cao, vì vậy hơi thủy ngân thường có trong khí quyển, mặt dù ở các nồng độ nguy hiểm chủ yếu trong một số môi trường công nghiệp hoặc môi trường y tế và ở các khu vực xung quanh các hoạt động đốt cháy than hoặc khai thác mỏ. Hơi thủy ngân là độc, đặc biệt nó ảnh hưởng đến não.

Đồng (I) iotua, một thành phần chính của chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm theo sáng chế, tạo thành phức một cách nhanh chóng và hiệu quả với hơi thủy ngân, tạo thành đồng tetraiodomercurat (Cu_2HgI_4). Đặc tính này có công dụng đã biết để sử dụng đồng (I) iotua làm chất phản ứng để phát hiện hơi thủy ngân xung quanh, ví dụ, giấy được xử lý bằng đồng (I) iotua đã được sử dụng làm chất phát hiện hơi thủy ngân xung quanh.

Chế phẩm khử hoạt tính chất gây ô nhiễm theo sáng chế tạo ra sự bảo vệ chống lại thủy ngân bay hơi trong môi trường bằng cách giữ lại hơi thủy ngân bên trong chất nền bộ lọc và theo cách đó làm giảm lượng sẵn có để hít vào.

Liều lượng kế đo khí oxy hóa

Mặt nạ bảo vệ dùng một lần bao gồm chế phẩm theo sáng chế chứa một lượng hạn chế các chất hoạt tính trung hòa các khí oxy hóa độc như nitơ dioxit, lưu huỳnh dioxit hoặc ozon. Bởi vì chế phẩm hoạt tính được chứa một cách đặc thù giữa các lớp lọc của khẩu trang nên nó không đưa ra các dấu hiệu trực quan trực tiếp về khoảng thời gian hiệu quả của sự tác động. Liều lượng kế thay đổi các màu sắc dựa vào sự phơi nhiễm tích lũy với các khí oxy hóa cụ thể tạo ra một phương tiện để đo kiểm tổng phơi

nh nhiễm với các khí oxy hóa, bằng tỷ lệ thay đổi màu sắc theo nồng độ x thời gian sản phẩm phơi nhiễm khí. Các thay đổi màu sắc đã hiệu chuẩn tương ứng với tuổi thọ hoạt tính của chế phẩm theo sáng chế trong khẩu trang hoặc bộ lọc không khí và tạo ra một tín hiệu cho người dùng để loại bỏ và thay thế mặt nạ hoặc bộ lọc để duy trì sự bảo vệ trước các khí oxy hóa xung quanh. Theo một phương án thực hiện, liều lượng kế đo màu nhỏ, ở dạng một miếng vải nhỏ, được gắn vào mặt nạ hoặc bộ lọc không khí.

Các chất phản ứng thay đổi màu sắc vào lúc phơi nhiễm với nitơ đioxit đã được biết đến, ví dụ diphenylamine axit hóa với khối lượng tương đương xấp xỉ axit oxalic như bộc lộ trong patent Mỹ số 3,574,552 cấp cho Rakowski và được đưa vào trong tài liệu này để tham khảo. Tuy nhiên, thay vì ứng dụng diphenylamin và axit axalic vào chất nền gel silic như trong phần bộc lộ đó, theo một phương án thực hiện, các chất phản ứng được ứng dụng vào vật liệu vải polypropylen không dệt. Vải thuận lợi cho mục đích này là vải polypropylen được tạo ra bằng cách ép nóng (spunbond polypropylene) đã được phủ trước bằng rượu polyvinyl nước đã được cho phép sấy khô, trước khi ứng dụng dung dịch metanolic diphenylamin và axit oxalic, sau đó được cho phép hòa nhập vào vải phủ rượu polyvinyl nhờ sự bay hơi dung môi. Vải liều lượng kế có màu trắng hoặc màu xanh nhạt và chuyển thành màu xanh lá cây trong khi phơi nhiễm với nitơ đioxit, với độ nhạy phù hợp cho sự thay đổi màu sắc xấp xỉ tuổi thọ hữu ích của khẩu trang hoặc bộ lọc không khí của sáng chế. Các vải liều lượng kế đo màu tương tự được tạo ra một cách tùy chọn để giám sát sự phơi nhiễm tích lũy với lưu huỳnh đioxit, ozon hoặc hơi thủy ngân sử dụng các chất phản ứng đã biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nhưng được ứng dụng với polypropylen được phủ rượu polyvinyl để dùng trong sáng chế, đặc biệt khi liều lượng kế được gắn vào khẩu trang hoặc bộ lọc không khí. Các chất phản ứng phù hợp để giám sát lưu huỳnh đioxit bao gồm hỗn hợp phenolsulfonphtalein và natri cacbonat, hoặc thuốc nhuộm đỏ phenol hoặc xanh bromothymol như đã bộc lộ tương ứng trong patent Mỹ số 4,348,358 của McKee và patent Mỹ số 3,378,348 của McConnaughey, được đưa vào tài liệu này để tham khảo. Chất phản ứng phù hợp để phát hiện hơi thủy ngân là đồng (I) iotua, sinh ra vết màu hồng với sự có mặt của hơi thủy ngân.

Ví dụ 11

Miếng liều lượng kế để đo màu sắc nitơ đioxit

Miếng vải polypropylen tạo ra bằng cách ép nóng (spunbond polypropylene) tròn 1,76 cm² được phủ rượu polyvinyllic bằng cách nhúng nó vào dung dịch nước rượu polyvinyllic 4% khối lượng/khối lượng, loại bỏ phần thừa và để cho vải được làm khô bằng không khí. Dung dịch metanolic (0,75ml) chứa điphenylamin (6,3% khối lượng/khối lượng) và axit oxalic (6,3% khối lượng/khối lượng) được ứng dụng đều vào vật liệu polypropylen và được thấm nhẹ bằng khăn giấy để loại bỏ chất lỏng thừa. Polypropylen đã xử lý được để làm khô bằng không khí. Sự phơi nhiễm với nitơ đioxit xấp xỉ 12 giờ đồng hồ trong ô nhiễm không khí đô thị xung quanh làm cho chất phản ứng màu trắng hoặc xanh nhạt trên vải chuyển thành màu xanh lá cây.

Ví dụ 12

Miếng liều lượng kế để đo màu sắc nitơ đioxit và khí ozon.

Liều lượng kế trải qua sự thay đổi màu sắc đáp lại nitơ đioxit hoặc ozon, cả hai khí này là các thành phần ô nhiễm không khí nguy hiểm, được điều chế dựa vào sự tương tác giữa tinh bột và iot. Giấy tẩm tinh bột và kali iodua được biết đến để phát hiện iot hoặc chất oxy hóa, nhưng đòi hỏi sự ứng dụng hơi ẩm để hoạt động. Khi đã được làm ẩm, giấy tinh bột có độ ổn định không phù hợp, kể cả để cất trữ và để duy trì sự hydrat hóa trong khi dùng, để đóng vai trò làm cơ sở cho liều lượng kế ô nhiễm không khí. Hơn nữa, axit cacbonic thu được từ cacbon đioxit trong khí quyển làm oxy hóa kali iodua, tạo ra một cách tiềm tàng một tín hiệu không liên quan đến các khí oxy hóa nguy hiểm. Đã phát hiện ra rằng glyxerol có thể thay thế sự hydrat hóa bằng nước, và việc kiểm soát pH bằng natri bicacbonat hoặc natri cacbonat có thể ngăn ngừa sự oxy hóa iodua và sự phai màu gây ra bởi cacbon đioxit trong khí quyển. Kết quả là một liều lượng kế cực nhạy cho nitơ đioxit và ozon không cần nước ngoại sinh để hoạt động, và ổn định khi lưu giữ trong gói kín, và kín khí.

1000mL liều lượng kế phù hợp được tạo ra nhờ xử lý vải bằng dung dịch chất phản ứng. Phần dung dịch xử lý vải được điều chế sử dụng 800mL Phần A và 200mL Phần B, các phần này sẽ được mô tả dưới đây.

Phần A: cho 8 g bột ngô vào 40 mL nước cất trong bình chứa nhỏ kín và lắc để tạo thành thể huyền phù. 660ml nước cất được đun sôi và cho 40ml thể huyền phù tinh bột vào 660ml nước ở nhiệt độ sôi. Bột tạo gel nhanh và trở thành màu trong mờ. Cho 100ml glyxerol và 3g kali iodua vào khuấy để hòa tan, tạo ra tổng thể tích 800ml Phần

A.

Phần B là chất đệm ngăn sự hình thành axit cacbonic từ CO_2 và oxy trong khí quyển với sự có mặt của hơi ẩm. Ở nồng độ chỉ báo, khi được làm khô trên vải polyeste, hoặc các vật liệu xenluloza phù hợp khác, chất đệm không giao thoa với phản ứng của các khí oxy hóa (nitơ đioxit hoặc ozon) với iốtua hoặc với sự thay đổi màu chỉ báo sự có mặt của chúng. Tuy nhiên, chất đệm ngăn các thay đổi màu do CO_2 trong khí cất giữ, đặc biệt nếu liều lượng kế được đóng gói chỉ với thể tích không khí nhỏ. Để điều chế 200ml Phần B, cho 0,52g natri bicacbonat (NaHCO_3) và 0,04g natri hydroxit (NaOH) vào 200ml nước cất và khuấy để hòa tan.

Để ứng dụng dung dịch liều lượng kế vào vải, trộn 800ml Phần A và 200ml Phần B vào với nhau, tạo ra tổng thể tích dung dịch 1000ml. Vải polyeste được ngâm vào chế phẩm trong khoảng 30 giây, lấy ra, làm ráo nước, và thấm nhẹ để loại bỏ chất lỏng thừa. Vải đã xử lý được cho phép làm khô ở nhiệt độ phòng hoặc theo cách khác làm khô trong lò sấy ở 50°C . Sự tăng thêm về khối lượng của vải sau khi làm khô là xấp xỉ 60%. Các mẫu vải polyeste đã xử lý được đóng gói và bịt kín trong các túi ziplock bằng chất dẻo ngay khi chúng được làm khô. Polyeste đã xử lý và làm khô có bề ngoài màu trắng và không dính khi chạm vào. Trong các túi bằng chất dẻo đóng kín khí, polyeste giữ được màu trắng trong khoảng ít nhất bốn tháng. Khi phơi nhiễm không khí bên ngoài nhà xung quanh trong môi trường ngoại ô hoặc đô thị, liều lượng kế chuyển dần sang màu nâu tương xứng với sự phơi nhiễm với các khí oxy hóa nguy hiểm tiềm tàng, nitơ đioxit hoặc ozon. Màu nâu đậm chỉ báo cho người dùng rằng cần phải thay mặt nạ chống ô nhiễm của sáng chế vào lúc thay đổi màu sắc cụ thể để duy trì sự bảo vệ tối ưu trước sự ô nhiễm không khí trong môi trường. Ngoài ra, liều lượng kế tăng cường cho người dùng rằng môi trường của họ chứa các thành phần ô nhiễm không khí nguy hại tiềm tàng, mặc dù không nhìn thấy, làm động cơ để thực hiện các biện pháp bảo vệ, bao gồm việc đeo mặt nạ đã xử lý bằng chế phẩm theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm để phủ vải hoặc vật liệu lọc để làm giảm các nguy hiểm do việc phơi nhiễm với không khí ô nhiễm, chế phẩm này bao gồm dung dịch nước chứa (i) hợp chất iốtua vô cơ, (ii) phtaloxyanin kim loại và (iii) polyvinylpyrrolidon.
2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất iốtua vô cơ là đồng (I) iốtua, phtaloxyanin kim loại là sắt phtaloxyanin.
3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất làm ẩm được chọn từ ít nhất một trong số các chất hoạt động bề mặt không ion chứa gốc rượu đường bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polysorbat 20, polysorbat 40, polysorbat 60, polysorbat 80, natri pyroglutamat, xylitol và sorbitol.
4. Chế phẩm theo điểm 2 và 3, trong đó (i) đồng (I) iốtua có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 5% khối lượng dung dịch nước, (ii) sắt phtaloxyanin có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 2% khối lượng dung dịch nước, (iii) polyvinylpyrrolidon có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 5% khối lượng dung dịch nước, và (iv) polysorbat 20 có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 1% khối lượng dung dịch nước.
5. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm titan đioxit.
6. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm xyclodextrin.
7. Vải có sợi được phủ chế phẩm theo điểm 1.
8. Vải theo điểm 7, trong đó vải này được chọn từ ít nhất một trong số polyeste, polypropylen, polyetylen, nylon, rayon và bông.
9. Chế phẩm theo điểm 4, trong đó (i) hợp chất iốtua vô cơ có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 5% khối lượng dung dịch nước, (ii) phtaloxyanin kim loại có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 2% khối lượng dung dịch nước, (iii) polyvinylpyrrolidon có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 5% khối lượng dung dịch nước, và (iv) chất làm ẩm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 1% khối lượng dung dịch nước.

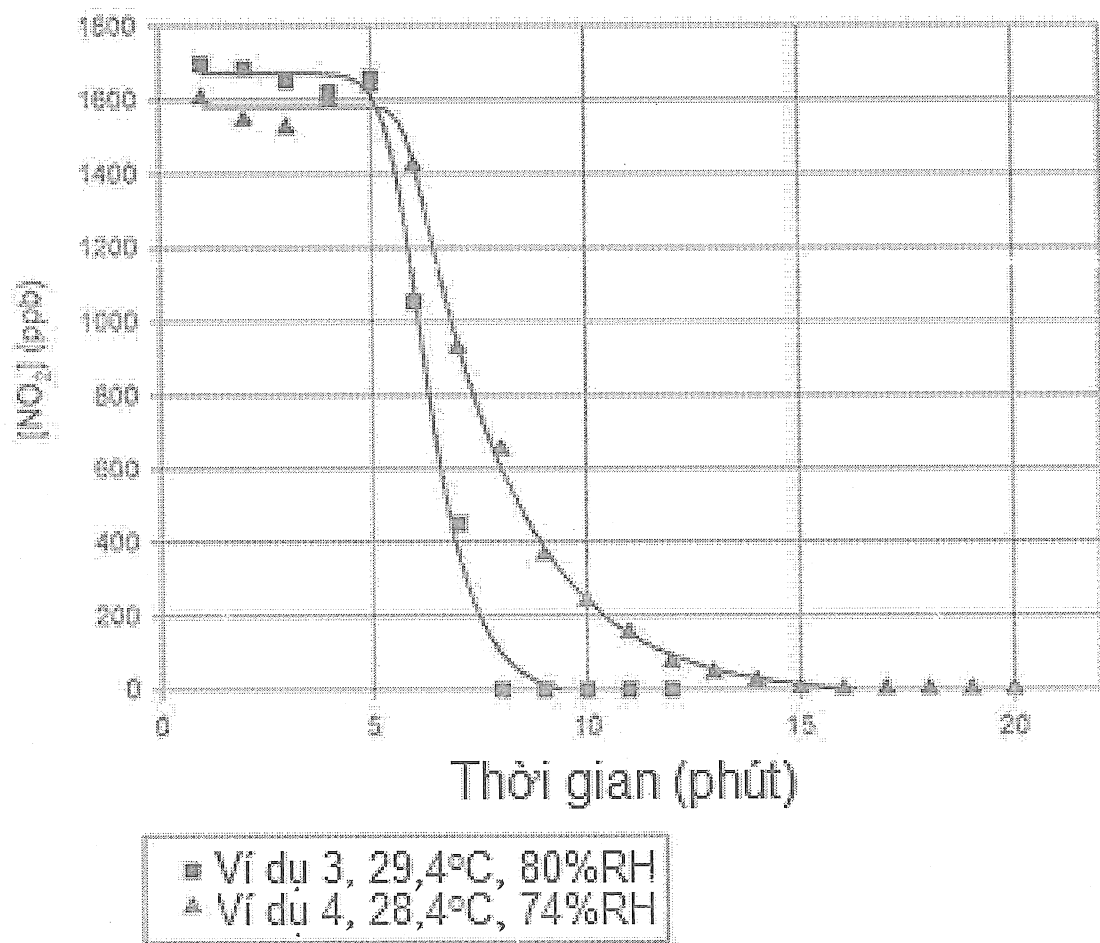


Fig. 1

1/5

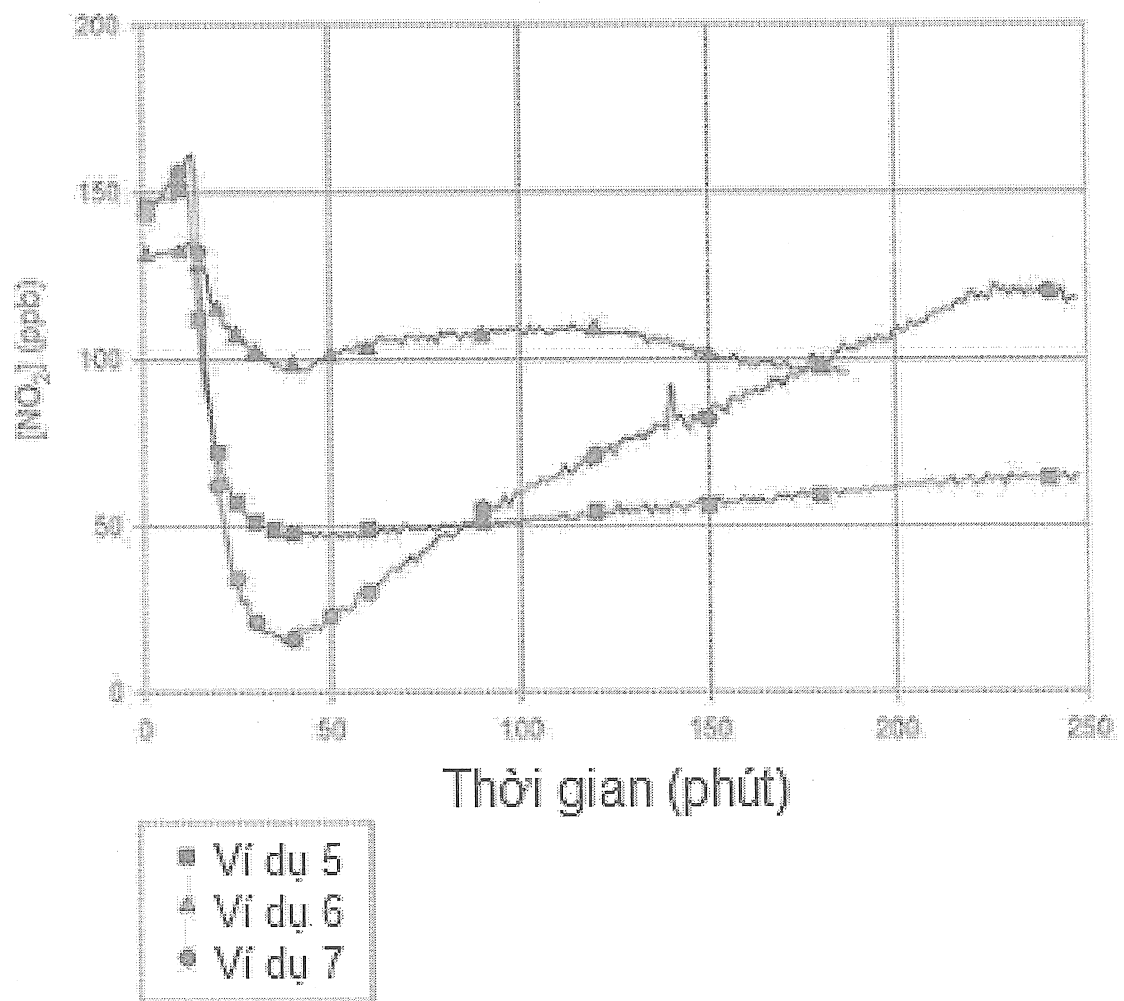


Fig. 2

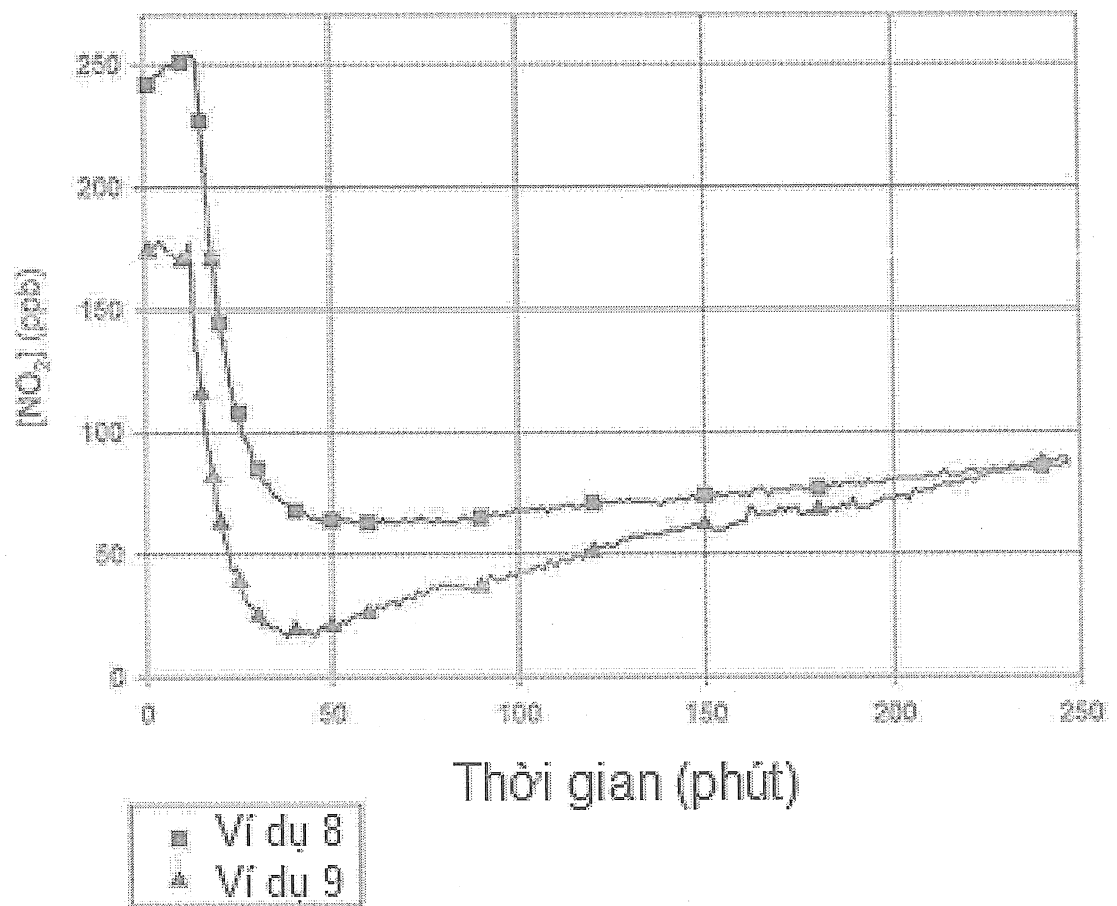


Fig. 3

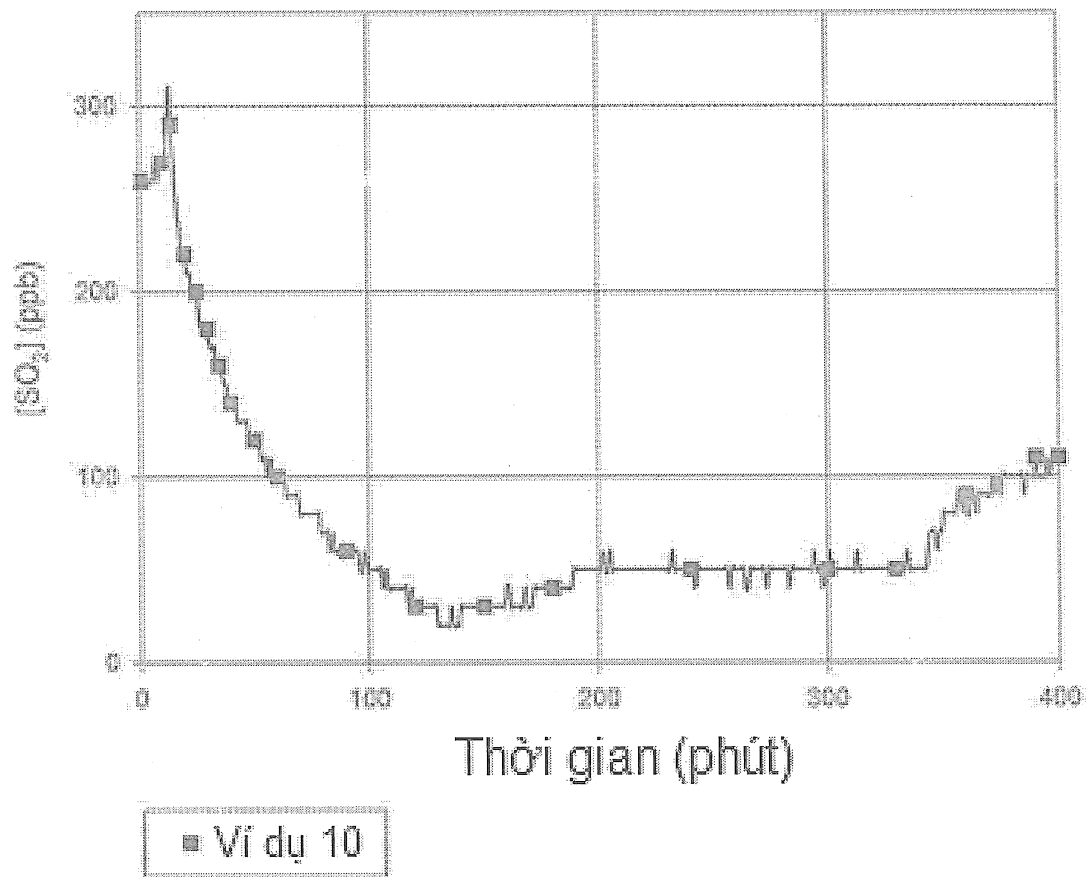


Fig. 4

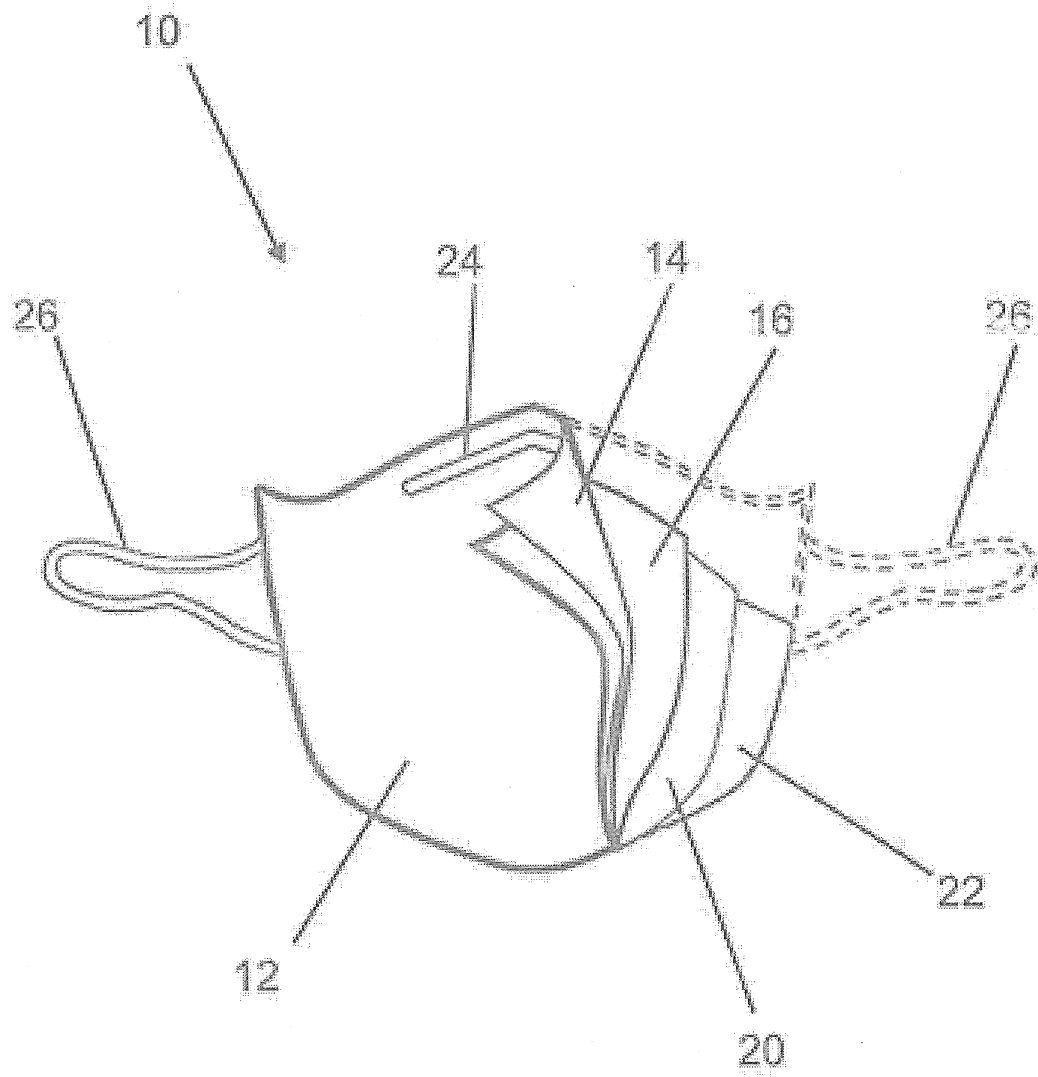


Fig. 5