



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0154792  
(43) 공개일자 2023년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C06B 23/00 (2006.01) C06D 3/00 (2021.01)  
(52) CPC특허분류  
C06B 23/001 (2013.01)  
C06B 23/005 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-7022302  
(22) 출원일자(국제) 2021년12월03일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2023년06월30일  
(86) 국제출원번호 PCT/FR2021/052208  
(87) 국제공개번호 WO 2022/117975  
국제공개일자 2022년06월09일  
(30) 우선권주장  
FR2012672 2020년12월04일 프랑스(FR)

(71) 출원인  
에띠안느 라끄르와 뚜 아르띠피스 소시에떼 아노  
님  
프랑스 뤼레 31600 볼르바르 드 조프레리 6  
(72) 발명자  
글레나 세실  
프랑스, 31190 미르몽, 4썬 세망 드 라 뫼르리  
포앙타르 셀린  
프랑스, 09270 마제르, 52 테르 아브뉴 드 파미에  
메두스 도미니크  
프랑스, 31240 뤼니옹, 6 뤼 몽 제르비에 데 중  
(74) 대리인  
특허법인한얼

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 연기-생성 조성물

(57) 요약

본 개시는 착색된 연기를 생성시키기 위한 비-독성 연기-생성 조성물에 관한 것이다. 특히, 연기-생성 조성물은 염소화된 화합물 및 안트라퀴논(또는 유도체)의 패밀리로부터의 유기 염료를 함유하지 않는다. 연기-생성 조성물은 군사 및 민간 분야에서 사용하기에 적합한 파이로테크닉 장치를 제조하기 위해서 사용될 수 있다.

(52) CPC특허분류  
*C06D 3/00* (2022.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조성물의 전체 중량에 대해서,

- 24 내지 52 중량%의 산화제로서의 포타슘 니트레이트(potassium nitrate);
- 15 내지 40 중량%의 텍스트로스, 락토오스, 수크로오스, 텍스트린, 전분 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 환원제;
- 6 내지 60 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료를 포함하는 연기-생성 조성물(smoke-producing composition)로서,

여기에서,

- 승화 가능한 유기 염료가 450℃ 미만의 승화 온도를 가지며, 그러한 승화 온도가 승화 가능한 유기 염료의 분해 온도보다 낮고;
- 승화 가능한 유기 염료가 연기-생성 조성물의 연소 온도보다 더 높은 분해 온도를 가지며;
- 승화 가능한 유기 염료가 티오크산텐, 니트로벤즈아민, 페릴렌, 벤즈이미도졸, 나프톨, 테레프탈레이트, 프탈로시아닌, 비올란트론, 크산텐; 아조벤젠, 피라졸리논의 패밀리로부터의 염료; 염료 피그먼트 블루우 66(Pigment Blue 66), 솔벤트 블루우 2(Solvent Blue 2), 솔벤트 레드 179(Solvent Red 179) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 연기-생성 조성물.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

승화 가능한 유기 염료가 솔벤트 그린 4, 피그먼트 옐로우 65, 피그먼트 그린 8, 솔벤트 그린 5, 솔벤트 레드 196, 피그먼트 레드 194, 솔벤트 옐로우 14, 솔벤트 레드 24, 솔벤트 레드 25, 솔벤트 레드 26, 솔벤트 레드 27, 피그먼트 레드 1, 솔벤트 옐로우 56, 솔벤트 레드 164, 피그먼트 레드 170, 솔벤트 옐로우 155, 피그먼트 옐로우 175, 솔벤트 옐로우 98, 솔벤트 블루우 70, 솔벤트 블루우 67, 배트 블루우 20, 배트 그린 1, 배트 그린 2, 배트 블루우 16, 배트 블루우 5, 솔벤트 옐로우 16, 피그먼트 옐로우 154, 피그먼트 옐로우 175, 솔벤트 옐로우 93, 피그먼트 블루우 66, 솔벤트 블루우 2, 솔벤트 레드 179 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 연기-생성 조성물.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

승화 가능한 유기 염료가 솔벤트 그린 5, 피그먼트 레드 194, 솔벤트 레드 24, 솔벤트 레드 25, 솔벤트 레드 26, 솔벤트 레드 27, 솔벤트 옐로우 56, 솔벤트 옐로우 14, 배트 그린 2, 솔벤트 옐로우 98, 솔벤트 옐로우 16, 솔벤트 옐로우 93, 피그먼트 블루우 66, 솔벤트 레드 179 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 연기-생성 조성물.

#### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

바인더(binder), 감감제감감제(phlegmatizer), 수분 흡수제, 연소 조절제, 화염 억제제(flame inhibitor) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 첨가제를 추가로 포함하는, 연기-생성 조성물.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 8 중량%의 바인더를 포함하는, 연기-생성 조성물.

## 청구항 6

청구항 4 또는 청구항 5에 있어서,

조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 10 중량%의 불꽃 억제제를 포함하는, 연기-생성 조성물.

## 청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

승화 가능한 유기 염료가, 입자 크기가 200 $\mu$ m를 초과하지 않는 분말인, 연기-생성 조성물.

## 청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

염료의 분해 온도가 300℃를 초과하는, 연기-생성 조성물.

## 청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

- 26 내지 48 중량%의 산화제;
  - 18 내지 35 중량%의 환원제;
  - 10 내지 45 중량%의 승화 가능한 유기 염료를 포함하는,
- 연기-생성 조성물.

## 청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 따른 연기-생성 조성물을 포함하는 파이로테크닉 장치(pyrotechnic device).

## 청구항 11

청구항 10에 있어서,

연막탄(smoke grenade), 신호전달 연막(signaling smoke) 또는 훈련 연막(training smoke)으로부터 선택되는, 파이로테크닉 장치.

## 청구항 12

민간 또는 군사 용도를 위한, 청구항 10 또는 청구항 11에 따른 파이로테크닉 장치의 용도.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 착색된 연기를 생성시키기 위한 비-독성 연기-생성 조성물(non-toxic smoke-producing composition)에 관한 것이다. 특히, 그러한 연기-생성 조성물은 염소화된 화합물 및 안트라퀴논(또는 유도체)의 패밀리의 유기 염료를 함유하지 않는다. 그러한 연기-생성 조성물은 군사 및 민간 분야에서 사용하기에 적합한 파이로테크닉 장치(pyrotechnic device)를 제조하기 위해서 사용될 수 있다.

### 배경 기술

[0002] 착색된 연기를 생성시키는 연기-생성 조성물은 일반적으로는 분말 형태의 산화/환원 커플(oxidizing/reducing couple) 및 유기 염료를 포함한다. 그러한 조성물로부터의 착색된 연기의 생성은 승화의 원리를 기반으로 한다. 산화/환원 커플의 연소 동안에, 연소에 의해서 생성된 열은 유기 염료가 고체 상태에서 기체 상태로 변하게 한다. 유기 염료가 대기 중에서 응축되는 때에, 착색된 연기가 생성된다.

[0003] 연기-생성 조성물에 사용되는 다수의 유기 염료는 옐로우(yellow), 레드(red), 블루우(blue) 또는 그린(green)

연기의 생성을 허용하는 안트라퀴논 (또는 유도체) (폴리사이클릭 방향족 탄화수소, PAH)의 패밀리로부터의 염료이다. 이들 유도체 중 일부는 환경 또는 인간 건강에 대한 위험이 있거나 그러한 위험이 있을 수 있다. 더욱이, 조성물이 분해 온도가 산화/환원 커플의 연소 온도보다 낮은 유기 염료를 포함하는 때에, 연료가 파괴될 수 있고 다소 독성의 연소 물질을 생성시킬 수 있다. 환원제로서 포타슘 클로라이드를 함유하는 조성물에서, 이들 물질은 염소 원자와 회합될 수 있고, 가능하게는 다이옥신 유형의 분자를 형성시킨다. 폴리사이클릭 방향족 탄화수소와 같은 다이옥신은 잔류성 유기 오염 물질(persistent organic pollutant: POP)로서 분류된다. POP에 대한 인간 건강 및 환경을 보호하기 위해서, 제조자들은 이들의 뜻하지 않은 생성을 감소시키는 것을 목표로 한다.

[0004] 그러나, 환경 또는 인간 건강에 대한 위험을 주지 않는 연기-생성 조성물의 생산은 과제로 남아있다. 따라서, 고성능 연기-생성 조성물의 생산 및 마케팅을 가능하게 하기 위해 그러한 조성물의 성분들이 충족시켜야 하는 요건의 수를 고려할 때, 사용이 논란이 될 수 있는 성분을 상기 언급된 단점을 갖지 않는 성분으로 단순히 대체하는 것은 용이한 것으로 입증되지 않았다. 따라서, 착색된 연기를 생성시키는 연기-생성 조성물은 시간이 지남에 따라 안정해야 하고 기후 변화, 특히 고온 변화를 견뎌야 한다. 이들은 허용 가능한 연소 시간과 연기 효율이 있어야 한다. 인간에 대한 비독성에 추가로, 이들은 또한 다수의 환경 요건(비-독성, REACH 규정의 준수, 연소로부터의 비-생분해성 불활성 폐기물의 제한)에 부합해야 한다.

[0005] 따라서, 상기 요건에 부합하도록 하고, POP를 생성시키는 것에 원인이 되는 유기 염료를 함유하지 않고, 특히, 안트라퀴논(또는 유도체)의 패밀리로부터의 유기 염료를 함유하지 않고 염소화된 화합물을 함유하지 않는 고성능 비-독성 연기-생성 조성물의 제공에 대한 필요가 남아 있다.

### 발명의 내용

- [0006] 본 발명은, 조성물의 전체 중량에 대해서,
- [0007] - 24 내지 52 중량%의 산화제로서의 포타슘 니트레이트(potassium nitrate);
- [0008] - 15 내지 40 중량%의 텍스트로스, 락토오스, 수크로오스, 텍스트린, 전분 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 환원제(reducing agent);
- [0009] - 6 내지 60 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료(non-salified sublimable organic dye)를 포함하는 연기-생성 조성물로서,
- [0010] 여기에서,
- [0011] - 승화 가능한 유기 염료는 450℃ 미만의 승화 온도를 가지며, 그러한 승화 온도가 승화 가능한 유기 염료의 분해 온도보다 낮고;
- [0012] - 승화 가능한 유기 염료는 연기-생성 조성물의 연소 온도보다 더 높은 분해 온도를 가지며;
- [0013] - 승화 가능한 유기 염료는 티오크산텐, 니트로벤즈아민, 페릴렌, 벤즈이미도졸, 나프톨, 테레프탈레이트, 프탈로시아닌, 비올란트론, 크산텐, 아조벤젠, 피라졸리논의 패밀리로부터의 염료; 염료 피그먼트 블루우 66(Pigment Blue 66), 솔벤트 블루우 2(Solvent Blue 2), 솔벤트 레드 179(Solvent Red 179) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 연기-생성 조성물에 관한 것이다.
- [0014] 본 발명은 또한 연기-생성 조성물을 포함하는 파이로테크닉 장치(pyrotechnic device) 뿐만 아니라 민간 또는 군사 용도를 위한 이들의 용도에 관한 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 양태는 이하 및 청구범위에서 기재된 바와 같다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 발명자들에 의해서 수행된 연구는 표현된 요구를 충족시키는 연기-생성 조성물을 개발하는 것을 허용했다.
- [0017] 본 발명의 연기-생성 조성물은,
- [0018] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 24 내지 52 중량%의 산화제로서의 포타슘 니트레이트( $\text{KNO}_3$ );
- [0019] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 15 내지 40 중량%의 텍스트로스, 락토오스, 수크로오스, 텍스트린, 전분 및

이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 환원제;

- [0020] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 6 내지 60 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료를 포함하고;
- [0021] 여기에서,
- [0022] - 승화 가능한 유기 염료는 450℃ 미만의 승화 온도를 가지며, 그러한 승화 온도는 이의 분해 온도보다 낮고;
- [0023] - 승화 가능한 유기 염료는 연기-생성 조성물의 연소 온도보다 더 높은 분해 온도를 갖고;
- [0024] - 승화 가능한 유기 염료는 티오크산텐, 니트로벤즈아민, 페틸렌, 벤즈이미도졸, 나프톨, 테레프탈레이트, 프탈로시아닌, 비올란트론, 크산텐, 아조벤젠, 피라졸리논의 패밀리로부터의 염료, 염료 피그먼트 블루우 66, 솔벤트 블루우 2, 솔벤트 레드 179 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0025] 그러한 연기-생성 조성물은 우수한 기술적 성능; 예컨대, 우수한 연소 효율, 우수한 연기 밀도 및 순수한 색상을 갖는다. 따라서, 본 발명의 연기-생성 조성물은 매우 우수한 연소 효율을 제공한다. 따라서, 45% 초과 연소 효율이 우수한 것으로 여겨지며, 60% 초과가 매우 우수한 것으로 여겨진다. 그러한 효율은 착색된 연기가 온화한 날씨에는 5 km 떨어진 곳에서 보이도록 한다. 연기 밀도는  $5 \text{ g/cm}^3$  초과이다. 따라서, 본 발명의 조성물은 우수한 연기 밀도( $5 \text{ g/cm}^3$  초과)를 얻는 것을 가능하게 한다. 연기의 색상은 단지 정보를 위해 비색법(Cylab 좌표)을 측정함으로써 특성화된다.
- [0026] 더욱이, 본 발명의 연기-생성 조성물은 유리하게는 REACH 규정의 Annexes XIV 및 XVII에서의 현재까지 열거된 성분을 함유하지 않고, 독성(H314, H318, H300, H310, H311, H330, H331, H370, H372, H334, H350, H340, H360, H410 및 H420 언급을 포함함)으로 분류되는 원료에 속하지 않는다. 그러한 성분, 특히, 도성 염료의 부재는 생성된 연기에 단기간 또는 장기간 노출된 사용자에게 대한 위험을 제한한다. 따라서, 본 발명의 조성물의 사용은 인간 건강 및 환경에 대한 어떠한 공지도니 위험을 갖지 않는다.
- [0027] 본 발명의 연기-생성 조성물의 포물레이션(formulation) 내의 안트라퀴논 (또는 유도체)의 패밀리로부터의 염료의 부재 및 염소의 부재는 이들의 연소 비-생분해성 불활성 폐기물의 생성 동안에 유해 물질의 생성을 제한하는 것을 허용한다.
- [0028] 유리하게는, 본 발명의 연기-생성 조성물은 염소화된 화합물을 포함하지 않는다. 그에 따라서, 연소 물질이, 예를 들어, 다이옥신의 형태의 염소화된 화합물을 포함하지 않는다.
- [0029] 본 설명에서, 달리 명확하게 언급되지 않는 한, 본원에서 사용된 용어 단수의 표현은 하나 이상을 지정한다.
- [0030] 본 발명의 연기-생성 조성물은, 조성물의 전체 중량에 대해서, 24 내지 52 중량%의 산화제로서의 포타슘 니트레이트( $\text{KNO}_3$ )를 포함한다. 일부 구체예에서, 연기-생성 조성물은 26 내지 48 중량%의 포타슘 니트레이트를 포함한다.
- [0031] 본 발명의 연기-생성 조성물은, 조성물의 전체 중량에 대해서, 15 내지 40 중량%, 또는 18 내지 35 중량%의 텍스트로스, 락토오스, 수크로오스, 텍스트린, 전분 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 환원제를 포함한다. 일부 구체예에서, 연기-생성 조성물은 18 내지 35 중량%의 환원제의 혼합물을 포함한다. 일부 구체예에서, 환원제는 수크로오스 또는 전분이다.
- [0032] 본 발명의 연기-생성 조성물은, 조성물의 전체 중량에 대해서, 6 내지 60 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료(non-salified sublimable organic dye)를 포함한다. 일부 구체예에서, 연기-생성 조성물은 10 내지 45 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료를 포함한다.
- [0033] 본원에서 사용된 용어 "승화 가능한 유기 염료"는 고체 상태에서부터 기체 상태로 직접적으로 전이되는 염료의 능력을 나타낸다.
- [0034] 본원에서 사용된 용어 "비-염화된"은 유기 염료가 염, 예컨대, 모노소듐(monosodium) 또는 디소듐(disodium)의 형태의 염료의 형태가 아님을 나타낸다.
- [0035] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 승화 가능한 유기 염료는 연기-생성 조성물의 연소 온도보다 더 높은 분해 온도를 지녀야 한다. 이들의 분해 온도는 또한 이들의 승화 온도보다 더 높아야 한다.
- [0036] 본 발명의 연기-생성 조성물의 연소 온도는 선택된 산화/환원 커플에 따라서 다양하다. 따라서, 연기-생성 조성

물의 연소 온도는 다음과 같을 수 있다:

- [0037] 포타슘 니트레이트/수크로오스 커플의 경우에 약 300℃;
- [0038] 포타슘 니트레이트/전분 커플의 경우에 약 350℃;
- [0039] 포타슘 니트레이트/락토오스 커플의 경우에 약 450℃.
- [0040] 따라서, 유기 염료는 300℃ 초과 또는 350℃ 초과 또는 450℃ 초과와 분해 온도를 갖는다.
- [0041] 승화 가능한 유기 염료는 분말 형태로 제공된다. 바람직하게는, 분말을 구성하는 입자는 나노입자가 아니고, 이들은 나노 크기(1 내지 100 nm)를 갖지 않는다. 나노입자 유기 염료의 부재는 생성되는 연기에 노출된 사용자에게 대한 건강 위험을 제한한다. 바람직하게는, 입자의 크기는 200 $\mu$ m를 초과하지 않는다. 그러한 입자는 연기 구름(smoke cloud)에 더 우수하게 분산된다.
- [0042] 따라서, 바람직하게는, 승화 가능한 유기 염료는 입자가 1 $\mu$ m 초과와 크기를 가지는 분말의 형태로 존재하며, 일반적으로는 크기가 현미경(줌 X84) 하에 계수함으로써 측정되는 경우에 6 내지 200 $\mu$ m이다. 이러한 범위 내에서, 평균 입자 크기는 선택되는 유기 염료에 따라서 다양할 수 있음을 이해해야 한다.
- [0043] 본 발명에서 유용한 특이적 염료의 예는 "Color Index International" 데이터베이스(2020)에서 참조되는 이들의 일반 명칭으로 참조된다.
- [0044] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 티오크산텐 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 옐로우 98를 포함한다.
- [0045] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 페릴렌 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 피그먼트 옐로우 65 및 피그먼트 그린 8(Pigment Green 8)을 포함한다.
- [0046] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 페릴렌 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 그린 5(Solvent Green 5)를 포함한다.
- [0047] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 벤즈이미다졸 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 레드 196 및 피그먼트 레드 194를 포함한다.
- [0048] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 나프톨 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 옐로우 14, 솔벤트 레드 24, 솔벤트 레드 25, 솔벤트 레드 26, 솔벤트 레드 27, 피그먼트 레드 1, 솔벤트 레드 164, 솔벤트 옐로우 56 및 피그먼트 레드 170을 포함한다.
- [0049] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 테레프탈레이트 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 옐로우 155 및 피그먼트 옐로우 175를 포함한다.
- [0050] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 프탈로시아닌 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 블루우 70 및 솔벤트 블루우 67을 포함한다.
- [0051] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 비올란트론 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 배트 블루우 20, 배트 그린 1(Vat green 1), 배트 블루우 16 및 배트 그린 2(피그먼트 그린 54로도 일컬어짐).
- [0052] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 크산텐 패밀리로부터의 염료의 예는 염료 솔벤트 그린 4를 포함한다.
- [0053] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 피라졸리논 패밀리로부터의 염료의 예는 배트 블루우 5, 솔벤트 옐로우 16, 피그먼트 옐로우 154 및 피그먼트 옐로우 175 및 솔벤트 옐로우 93을 포함한다.
- [0054] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 아조벤젠 패밀리로부터의 염료의 예는 솔벤트 옐로우 14, 솔벤트 레드 24, 솔벤트 레드 25, 솔벤트 레드 26, 솔벤트 레드 27, 피그먼트 레드 1, 솔벤트 옐로우 56 및 솔벤트 레드 164를 포함한다.
- [0055] 따라서, 일부 구체예에서, 비-염화된 승화 가능한 유기 염료는 솔벤트 그린 4, 피그먼트 옐로우 65, 피그먼트 그린 8, 솔벤트 그린 5, 솔벤트 레드 196, 피그먼트 레드 194, 솔벤트 옐로우 14, 솔벤트 레드 24, 솔벤트 레드 25, 솔벤트 레드 26, 솔벤트 레드 27, 피그먼트 레드 1, 솔벤트 옐로우 56, 솔벤트 레드 164, 피그먼트 레드 170, 솔벤트 옐로우 155, 피그먼트 옐로우 175, 솔벤트 옐로우 98, 솔벤트 블루우 70, 솔벤트 블루우 67, 배트 블루우 20, 배트 그린 1, 배트 그린 2, 배트 블루우 16, 배트 블루우 5, 솔벤트 옐로우 16, 피그먼트 옐로우 154, 피그먼트 옐로우 175, 솔벤트 옐로우 93, 피그먼트 블루우 66, 솔벤트 블루우 2, 솔벤트 레드 179 및 이들



의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

- [0056] 일부 구체예에서, 유기 염료는 솔벤트 그린 5, 피그먼트 레드 194, 솔벤트 레드 24, 솔벤트 레드 25, 솔벤트 레드 26, 솔벤트 레드 27, 솔벤트 옐로우 56, 솔벤트 옐로우 14, 배트 그린 2, 솔벤트 옐로우 98, 솔벤트 옐로우 16, 솔벤트 옐로우 93, 피그먼트 블루 66, 솔벤트 레드 179 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0057] 그러한 유기 염료는 연기-생성 조성물의 연소 온도보다 더 높은 및 이들의 승화 온도보다 더 높은 분해 온도를 갖는다. 그러한 유기 염료는 독성을 갖지 않는다. 따라서, 그러한 염료를 포함하는 연기-생성 조성물은 생성된 연기에 대한 단기간 또는 장기간 노출된 인간에 위험을 나타내지 않는다.
- [0058] 본 발명의 연기-생성 조성물은 본 기술분야에서 일반적으로 사용되는 첨가제, 예컨대, 바인더(binder), 감감제(phlegmatizer), 수분 흡수제, 연소 조절제, 화염 억제제 및 이들의 혼합물을 추가로 포함할 수 있다.
- [0059] 일부 구체예에서, 연기-생성 조성물은, 조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 10 중량%, 바람직하게는 5 내지 10 중량%의 감감제(phlegmatizer) 및/또는 조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 8 중량%, 바람직하게는 1 내지 3 중량%의 바인더 및/또는 조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 10 중량%, 바람직하게는 5 내지 10 중량%의 화염 억제제를 포함한다.
- [0060] 본 발명의 연기-생성 조성물은, 조성물의 전체 중량에 대해서, 1 내지 18 중량%의 임의의 첨가제를 포함할 수 있다. 산화제, 환원제, 유기 염료 및 임의의 첨가제의 중량 백분율의 합은 100%이다.
- [0061] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 바인더의 예는 아라비아 검(gum Arabic), 에폭시 수지, 셸락(shellac) 및 폴리에틸렌 왁스를 포함한다.
- [0062] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 적합한 감감제의 예는 탈크(talc), 카올린 (알루미늄 실리케이트로 구성된 화이트 클레이(white clay)), 규조토, 미세화 실리카(micronized silica) 및 계관석(realgar)을 포함한다.
- [0063] 본 발명의 맥락 내에서 사용하기에 적합한 연소 조절제의 예는 수화된 알루미나, 파라니트로아닐린, 그라파이트 및 아우라민 N65(auramine N65)를 포함한다.
- [0064] 본 발명의 맥락 내에서 사용하기에 적합한 화염 억제제의 예는 소듐 하이드로젠 카르보네이트 및 칼슘 카르보네이트를 포함한다.
- [0065] 본 기술분야에서의 통상의 기술자는, 그의 기술적 지식을 기반으로 하여, 예를 들어, 화학적 상용성, 파이로테크닉 조성물(산화제, 환원제 및 첨가제)와 염료사이의 부피 비율(염료의 밀도에 의존함) 및/또는 연소율을 조정하기 위해서, 조성물의 성분 및 성분의 비율을 선택할 수 있을 것이다. 특히, 본 기술분야에서의 통상의 기술자는 최상의 성능을 전달하는 환원제/산화제/염료 조합을 선택할 수 있을 것이다.
- [0066] 일부 구체예에서, 염료 솔벤트 옐로우 93은 바람직하게는 환원제로서의 전분과 조합으로 사용될 것이다.
- [0067] 특정의 구체예에서, 본 발명의 연기-생성 조성물은,
- [0068] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 24 내지 52 중량%, 바람직하게는 26 내지 48 중량%의 산화제(포타슘 니트레이트);
- [0069] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 15 내지 40 중량%, 바람직하게는 18 내지 35 중량%의 텍스트로스, 락토오스, 수크로오스, 텍스트린 및 전분으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 환원제(들);
- [0070] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 6 내지 60 중량%, 바람직하게는 10 내지 45 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료;
- [0071] - 임의로, 조성물의 전체 중량에 대해서, 1 내지 18 중량%의 전형적으로는 바인더, 감감제(phlegmatizer), 화염 억제제, 수분 흡수제, 연소 조절제 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 첨가제를 포함한다.
- [0072] 산화제, 환원제, 유기 염료 및 첨가제의 비율은 백분율의 합이 100%이도록 선택된다.
- [0073] 일부 구체예에서, 본 발명의 연기-생성 조성물은,
- [0074] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 24 내지 52 중량%, 바람직하게는 26 내지 48중량%의 포타슘 니트레이트( $\text{KNO}_3$ );



- [0075] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 15 내지 40 중량%, 바람직하게는 18 내지 35 중량%의 락토오스, 수크로오스 및 전분으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 환원제(들);
- [0076] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 6 내지 60 중량%, 바람직하게는 10 내지 45 중량%의 분말 형태의 비-염화된 승화 가능한 유기 염료;
- [0077] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 10 중량%, 바람직하게는 5 내지 10 중량%의 화염 억제제;
- [0078] - 조성물의 전체 중량에 대해서, 0.5 내지 8 중량%, 바람직하게는 1 내지 2 중량%의 바인더를 포함한다.
- [0079] 산화제, 환원제, 유기 염료, 화염 억제제 및 바인더의 중량 백분율의 합은 100%이다.
- [0080] 이들 구체예에서, 승화 가능한 유기 염료는 상기 기재된 바와 같을 수 있다.
- [0081] 본 발명의 연기-생성 조성물은 본 기술분야에서의 통상의 기술자에게는 잘 공지된 방법에 따라서 생성될 수 있다. 따라서, "실시예" 섹션에서 설명된 방법은 대규모로 용이하게 바뀔 수 있다.
- [0082] 본 발명의 연기-생성 조성물은 착색된 연기를 생성시키는 파이로테크닉 장치, 예컨대, 착색된 연막탄, 신호전달 연막(signaling smoke)(예를 들어, SNCF 신호), 훈련 연막 등을 생산하기 위해서 사용될 수 있다.
- [0083] 따라서, 본 발명은 또한 본 발명에 따른 연기-생성 조성물을 포함하는 파이로테크닉 장치에 관한 것이다.
- [0084] 생성된 연기는 사용 및 요구에 따라서 옐로우, 레드, 블루우, 또는 그린일 수 있다.
- [0085] 파이로테크닉 장치는 민간(예를 들어, 페인트볼(paintball), 시위, 축구 경기(football match), ...) 또는 신호 전달 연막 분야에서 사용될 수 있다.
- [0086] 그들은 연기의 색상에 따라 위치 표시, 경고 또는 정보를 제공할 수 있다.
- [0087] 이하 실시예는 예시 목적으로 주어지며, 어떠한 방식으로든, 본 발명을 제한하는 것으로 여겨지지 않아야 한다.
- [0088] **실시예**
- [0089] **방법**
- [0090] 연기-생성 조성물의 기술적 성능, 예컨대, 연기의 밀도, 연소 지속시간, 연소 효율 및 연기의 색상의 세기는 이하를 포함하는 실험 장치에서 실온(20 내지 25°C)에서 평가된다:
- [0091] - 연기 출구에 배치된 필터를 구비한  $0.635\text{ m}^3$  박스;
- [0092] - 연소 시간을 측정할 수 있는 가시 카메라;
- [0093] - 연소 온도를 측정할 수 있는 열전쌍.
- [0094] 생성된 모델은 연소전 및 연소후에 칭량되고, 그에 따라서, 연소전의 조성물의 질량(질량<sub>연소전 조성물</sub>) 및 연소후의 조성물의 질량(질량<sub>연소 잔류물</sub>)을 측정할 수 있다.
- [0095] **연기 밀도**
- [0096] 평방 센티미터 당 그램으로 표현된 연기 밀도(d)는 이하 관계에 의해서 측정된다:
- [0097] 
$$d = \frac{\text{질량}_{\text{연소전 조성물}} - \text{질량}_{\text{연소 잔류물}}}{\text{부피}_{\text{박스}} (0.635\text{m}^3)}$$
- [0098] **연소 시간**
- [0099] 연소 시간은 카메라에 의해서 측정된다.
- [0100] **연소 효율**
- [0101] 백분율로서 표현되는 연소 효율은 이하 관계에 의해서 측정된다:
- [0102] 
$$r = \frac{\text{질량}_{\text{연소전 조성물}} - \text{질량}_{\text{연소 잔류물}}}{\text{질량}_{\text{연소후 조성물}}}$$
- [0103] **비색법**

- [0104] 비색법은 수치 값  $L^*a^*b^*$  (CIELAB)에 의해서 색상을 특성화하는 것을 가능하게 한다.  $L^*a^*b^*$  색 공간(CIELAB)는 1976년에 International Commission on Illumination의 의해서 채택된 시스템이다.
- [0105]  $L^* a^* b^*$ 는 공간에서 측정된다
- [0106]  $L^*$ : 포화
- [0107]  $a^*$ : 레드/그린 성분
- [0108]  $b^*$ : 블루오/옐로우 성분
- [0109] 진화 또는 색 차이(evolution or color difference: DE)는 이하 관계를 따를 수 있다:
- [0110]  $DE = [(DL^*)^2 + (Da^*)^2 + (Db^*)^2]^{1/2}$
- [0111] 여기에서,  $DL^*$ ,  $Da^*$ ,  $Db^*$ 는 샘플과 기준 사이의 색 차이 값이다.
- [0112] 색도(color intensity)는 연기 회수 필터 상에 직접적으로 배치되는 비색계에 의해서 측정된다(필터 상의 승화된 염료 침착).
- [0113] 연기-생성 조성물의 생산의 실시예
- [0114] 연기-생성 조성물을 이하 원료로부터 생성시켰다:
- [0115] 포타슘 니트레이트, CAS N° : 7757-79-1;
- [0116] 락토오스, CAS N° : 63-42-3;
- [0117] 수크로오스, CAS N° : 57-50-1;
- [0118] 전분, CAS N° : 9005-25-8;
- [0119] 아라비아 검(검), CAS N° : 9000-01-5;
- [0120] 소듐 하이드로젠 카르보네이트( $NaHCO_3$ ), CAS N° : 144-55-8;
- [0121] 승화 가능한 유기 염료:
- [0122] - 솔벤트 옐로우 98 (SY98), CAS N° : 27870-92-4;
- [0123] - 솔벤트 옐로우 56 (SY56), CAS N° : 2481-94-9;
- [0124] - 솔벤트 레드 24 (SR24), CAS N° : 85-83-6;
- [0125] - 피그먼트 레드 1 79 (PR196), CAS N° : 6829-22-7;
- [0126] - 피그먼트 블루우 66 (PB66), CAS N° : 482-89-3;
- [0127] - 솔벤트 그린 5 (SG5), CAS N° : 79869-59-3.
- [0128] 생산된 연기-생성 조성물의 포물레이션(formulation)은 표 1에 나타낸 바와 같다. 표시된 백분율은 연기-생성 조성물의 전체 중량에 대해서 표현된 중량 백분율이다.

|                    | CF1   | CF2   | CF3   | CF4   | CF5           | CF6   |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| 포타슘<br>니트레이트       | 33%   | 35%   | 36.5% | 46%   | 34.3%         | 42.4% |
| 락토오스               | 17.6% | X     | X     | 24.5% | X             | X     |
| 수크로오스              | 4.4%  | X     | X     | 6.1%  | 22.9          | X     |
| 전분                 | X     | 24.2  | 21.9  | X     | X             | 25.4  |
| NaHCO <sub>3</sub> | 4%    | 3%    | 3%    | 5.5%  | 4.2%          | 3.4%  |
| 검                  | 1.6%  | 1.6%  | 1.6%  | 2.2%  | 1.6%          | 1.8%  |
| 염료                 | SY98  | SY56  | SR24  | SR179 | PB66/<br>SY98 | SG5   |
|                    | 39.4% | 36.2% | 37%   | 15.7% | 22.5% /       | 27%   |

표 1: 연기-생성 조성물의 포물레이션

연기-생성 조성물은 이하 나타낸 상세한 프로토콜에 따라서 생산되었다.

#### 원료의 생산

- 고무질 수용액(gummed water solution)을 탈염수 중에 7.5%로 생성시켰다.

- 산화제와 환원제를 혼합 전에 50℃에서 48 시간 동안 베이킹하였다.

- 산화제와 환원제를 30℃/+5℃에서 밀봉 항아리(sealed jar)에 저장하였다.

- 산화제와 환원제를 500 $\mu$ m에서 분쇄하였다.

- 화염 억제제(NaHCO<sub>3</sub>)를 500 $\mu$ m에서 분쇄하였다.

#### 연기-생성 조성물의 생산

- 염료, 환원제 및 화염 억제제를 혼합 용기 내로 칭량하였다.

- 이들을 균일한 색상의 분말이 얻어질 때까지 혼합하였다.

- 바인더를 제조물 내로 도입하고, 이어서, 균일한 색상의 분말이 얻어질 때까지 혼합하였다.

- 이어서, 산화제를 혼합물에 도입하고, 균일한 색상의 분말이 얻어질 때까지 그것을 혼합하였다.

#### 분별/과립화

- 혼합물을 큰 630 $\mu$ m 체에 붓고, 이어서, 조성물을 630 $\mu$ m 체 상에서 수작업으로 과립화시켰다. 체 아래의 조성물이 유지되었다.

#### 건조:

- 조성물을 40℃의 통기된 오븐에 최소 2일 동안 넣어 두었다.

#### 그라인딩/저장:

- 조성물을 200 $\mu$ m 체를 통해 체질하고, 이어서, 그것을 밀봉되고 잘 식별된 200g 백에 저장하였다.

#### 모델의 생산

- 베이클라이트 후프(bakelite hoop)에서, 5 g의 PTFE를 도입하였다(배경으로서 사용되도록).

- 높이 H1를 측정하였다. 그것은 후프에서 이용 가능한 높이에 상응한다.

- 5 g의 연기-생성 조성물을 후프 내로 도입할 뿐만 아니라 0.5 g의 BNP(점화 조성물)도 도입하였다.

- 전체를 500 Kg의 압력으로 압축시켰다.

- 높이 H2를 측정하였다. 그것은 프렛(fret)에서 이용 가능한 높이에 상응한다.

[0155] - 조성물 H3의 높이를 이하 식에 따라서 계산하였다:  $H3 = H1-H2$ .

[0156] - 이어서, 후프를 가압할 수 있는 금속 케이스에 배치시켰다.

[0157] 연기-생성 조성물의 성능 평가

[0158] 연기-생성 조성물의 성능을 이하 기재된 방법에 따라서 평가하였다. 결과를 표 2에 나타낸다.

|     | 연소 효율<br>(%) | 연기 밀도<br>(g/cm <sup>3</sup> ) |
|-----|--------------|-------------------------------|
| CF1 | 7.1          | 74.7                          |
| CF2 | 6.8          | 70.3                          |
| CF3 | 7.3          | 78.9                          |
| CF4 | 8.1          | 81.4                          |
| CF5 | 7.3          | 74.3                          |
| CF6 | 6.8          | 79.2                          |

[0159]

[0160] 표 2: 연기-생성 조성물의 성능

[0161] 본 발명의 연기-생성 조성물은 비-독성이며 효과적이다.