



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0148173
(43) 공개일자 2022년11월04일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A62D 1/06 (2006.01) A62C 3/16 (2006.01)
H01M 10/42 (2014.01) H01M 50/24 (2021.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A62D 1/06 (2013.01)
A62C 3/16 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7028785</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2021년01월21일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년08월19일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/002015</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2021/149758
국제공개일자 2021년07월29일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2020-008038 2020년01월22일 일본(JP)
JP-P-2020-014784 2020년01월31일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
야마토 프로텍 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 시로카네다이 5초메 17반 2고</p> <p>(72) 발명자
토미야마 쇼고
일본국 이바라키켄 이나시키군 카와치마치 나가사 오도마에 1951 야마토 프로텍 가부시키키가이샤 내
쓰쓰미 아키마사
일본국 이바라키켄 이나시키군 카와치마치 나가사 오도마에 1951 야마토 프로텍 가부시키키가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
장일우</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **소화 시트**

(57) 요약

화재가 발생할 수 있는 장소, 설비, 장치, 공구, 구조물 등에 있어서 사용되고, 화재의 초기 소화를 가능하게 하는 소화 시트가 개시되어 있다. 이 소화 시트는, 소정 온도에 도달하면 열분해해서 소화 성분을 발생시키는 소화 약제로서 적어도 포타슘 화합물을 포함하고, 화재가 발생할 수 있는 장소, 설비, 장치, 공구, 구조물 등에 배치된다. 화재가 발생하면, 소화 시트로부터 포타슘 라디칼(포타슘 화합물)을 포함하는 에어로졸이 발생해서, 부촉매 효과에 의해서 연소의 연쇄를 끊어내어, 화재를 조기에 소화 또는 억제한다.

(52) CPC특허분류

H01M 10/42 (2013.01)

H01M 50/24 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

소정 온도에 도달하면 열분해해서 소화 성분을 발생시키는 소화 약제를 포함하는, 소화 시트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소화 성분이 에어로졸인, 소화 시트.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 소화 약제가 적어도 포타슘 화합물과 결합제를 포함하는, 소화 시트.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 포타슘 화합물이 적어도 포타슘함유 유기 화합물 및 염소산 포타슘을 포함하는, 소화 시트.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 결합제가, 폴리에스터 수지, 폴리스타이렌, 폴리올레핀 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아이소사이아네이트, 폴리이미드 수지, 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 화합물, 염화 바이닐, 에틸렌 아세트산 바이닐 공중합체, 폴리플루오린화 바이닐리덴 수지, 플루오린 수지 바인더, 합성 라텍스, 로진, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리바이닐 알콜 수지, 폴리바이닐아세탈 수지, 올레핀계 열가소성 수지, 뷰타다이엔계 열가소성 수지, 스타이렌계 열가소성 수지, 스타이렌-뷰타다이엔계 열가소성 수지, 아이소프렌계 열가소성 수지, 우레탄계 열가소성 수지, 에스터계 열가소성 수지, 아마이드계 열가소성 수지, 염화 바이닐계 열가소성 수지, 프로세스 오일이나 점착성 부여 수지 등을 혼합한 열가소성 수지, 열로이형 열가소성 일래스토머, 동적 가교형 열가소성 일래스토머, 벤토나이트, 및 바이오바인더 바이오포리-B로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 것인, 소화 시트.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 포타슘 화합물이 적어도 시트르산 삼포타슘 및 염소산 포타슘을 포함하고, 상기 결합제가 적어도 폴리바이닐부티랄을 포함하는, 소화 시트.

청구항 7

리튬 이온 전지에 접촉 또는 인접 배치해서 사용되는, 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 소화 시트로 이루어지는, 리튬 이온 전지용 소화 시트.

청구항 8

제7항에 있어서,

리튬 이온 전지에 접부해서 사용되는, 리튬 이온 전지용 소화 시트.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 리튬 이온 전지가, 설비, 장치, 기계, 공구 또는 구조물에 실장된 것인, 리튬 이온 전지용 소화 시트.

청구항 10

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 소화 시트가 접촉 또는 인접 배치된 리튬 이온 전지가 실장된, 설비, 장치, 기계, 공구 또는 구조물.

청구항 11

리튬 이온 전지의 화재를 소화 또는 억제하기 위한, 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 소화 시트의 사용.

청구항 12

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 소화 시트를, 리튬 이온 전지에 접촉 또는 인접시켜서 배치하는 것을 특징으로 하는, 리튬 이온 전지의 화재를 소화 또는 억제하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 리튬 이온 전지가, 설비, 장치, 기계, 공구 또는 구조물에 실장된 것인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 화재가 발생할 수 있는 장소, 설비, 장치, 공구, 구조물 등에 있어서 사용되고, 화재의 초기 소화를 가능하게 하는 소화 시트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 연소에 의해 에어로졸을 발생해서 화재를 소화 또는 억제하기 위한 소화제 조성물이 알려져 있다(예를 들면 W02017/134703호(특허문헌 1)). 이러한 소화제 조성물은, 예를 들면, 분산체 등의 액체로서, 또는 분말이나 원하는 형상의 성형체 등의 고체로서 사용할 수가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 국제 공개 제W02017/134703호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1에 기재된 성형체는, 이른바 자기(自己) 소화성 성형체라고도 불리는 것이지만, 여전히 개선의 여지가 있었다.

[0005] 그래서, 본 발명은, 화재가 발생할 수 있는 장소, 설비, 공구, 구조물 등에 있어서 사용되고, 화재의 초기 소화를 가능하게 하는 소화 시트의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 그리고, 본 발명에 의하면, 소정 온도에 도달하면 열분해해서 소화 성분을 발생시키는 소화 약제를 포함하는 소화 시트가 제공된다.

[0007] 본 발명의 바람직한 양태에 의하면, 소화 성분은 에어로졸이다.

[0008] 또, 본 발명의 하나의 바람직한 양태에 의하면, 소화 약제는 적어도 포타슘 화합물과 결합제를 포함하는

것이다.

- [0009] 또, 본 발명의 바람직한 양태에 의하면, 포타슘 화합물은 적어도 포타슘함유(potassium-containing) 유기 화합물 및 염소산 포타슘을 포함하는 것이다.
- [0010] 또, 본 발명의 하나의 양태에 의하면, 결합제는, 폴리에스터 수지, 폴리스타이렌, 폴리올레핀 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아이소사이아네이트, 폴리이미드 수지, 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 화합물, 염화 바이닐, 에틸렌 아세트산(酢酸) 바이닐 공중합체, 폴리플루오린화(弗化) 바이닐리덴 수지, 플루오린(弗素) 수지 바인더, 합성 라텍스, 로진, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리바이닐알콜 수지, 폴리바이닐아세탈 수지, 올레핀계 열가소성 수지, 뷰타다이엔계 열가소성 수지, 스타이렌계 열가소성 수지, 스타이렌-뷰타다이엔계 열가소성 수지, 아이소프렌계 열가소성 수지, 우레탄계 열가소성 수지, 에스터계 열가소성 수지, 아마이드계 열가소성 수지, 염화 바이닐계 열가소성 수지, 프로세스 오일이나 점착성 부여 수지 등을 혼합한 열가소성 수지, 열로이형 열가소성 일래스토머, 동적 가교형 열가소성 일래스토머, 벤토나이트, 및 바이오바인더 바이오포리-B(Biopori B)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종류 또는 2종류 이상인 것이 바람직하다.
- [0011] 또, 본 발명의 바람직한 양태에 의하면, 소화 시트는, 포타슘 화합물로서 적어도 시트르산 삼포타슘 및 염소산 포타슘을 포함하고, 한편 결합제로서 적어도 폴리바이닐부티랄(polyvinyl butyral)을 포함해서 이루어진다.
- [0012] 본 발명의 다른 양태에 의하면, 리튬 이온 전지에 접촉 또는 인접 배치해서 사용되는, 상기 본 발명에 의한 소화 시트로 이루어지는, 리튬 이온 전지용 소화 시트가 제공된다.
- [0013] 또한, 본 발명의 다른 양태에 의하면, 리튬 이온 전지의 화재를 소화 또는 억제하기 위한, 상기 본 발명에 의한 소화 시트의 사용이 제공된다.
- [0014] 또 본 발명의 다른 양태에 의하면, 상기 본 발명에 의한 소화 시트를, 리튬 이온 전지에 접촉 또는 인접시켜서 배치하는 것을 특징으로 하는, 리튬 이온 전지의 화재를 소화 또는 억제하는 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 화재가 발생할 수 있는 장소, 설비, 장치, 공구, 구조물 등에 있어서 사용되고, 화재의 초기 소화를 가능하게 하는 소화 시트가 제공된다. 이 소화 시트는, 생산성, 양산화, 대량 생산에 있어서 바람직한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 대표적인 실시 형태에 관계된 소화 시트를 상세하게 설명한다.
- [0017] 본 발명에 의한 소화 시트는, 소정 온도에 도달하면 열분해해서 소화 성분을 발생시키는 소화 약제를 포함한다. 또, 본 발명의 하나의 양태에 의하면, 소화 시트는, 시트형으로 성형된 소화 약제이다. 소화 시트는, 소화 성분으로서 에어로졸을 발생시킨다. 또, 소화 시트는, 소화 약제에 적어도 포타슘 화합물과 결합제를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 하나의 양태에 의하면, 소화 약제는, 예를 들면, 결합제(A성분) 0.5~30질량% 및 염소산 염(B성분) 10~70질량%를 함유하고, 또한 상기 결합제 및 상기 염소산 염 100질량부에 대해서, 30~900질량부의 포타슘염(C성분)을 함유하며, 또한 그 소화 약제의 열분해 온도는 90℃ 초과(超)~450℃의 범위이다.
- [0019] A성분, 즉 결합제의 바람직한 예로서는, 폴리에스터 수지, 폴리스타이렌, 폴리올레핀 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아이소사이아네이트, 폴리이미드 수지, 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 화합물, 염화 바이닐, 에틸렌 아세트산 바이닐 공중합체, 폴리플루오린화 바이닐리덴 수지, 플루오린 수지 바인더, 합성 라텍스, 로진, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리바이닐알콜 수지, 폴리바이닐아세탈 수지, 올레핀계 열가소성 수지, 뷰타다이엔계 열가소성 수지, 스타이렌계 열가소성 수지, 스타이렌-뷰타다이엔계 열가소성 수지, 아이소프렌계 열가소성 수지, 우레탄계 열가소성 수지, 에스터계 열가소성 수지, 아마이드계 열가소성 수지, 염화 바이닐계 열가소성 수지, 프로세스 오일이나 점착성 부여 수지 등을 혼합한 열가소성 수지, 열로이형 열가소성 일래스토머, 동적 가교형 열가소성 일래스토머, 벤토나이트, 및 바이오바인더 바이오포리-B 그리고 그것들의 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다.
- [0020] B성분, 즉 염소산 염은, 강력한 산화제이고, C성분, 즉 포타슘염과의 연소에 의해 열에너지를 발생시키고, 에어로졸(포타슘 라디칼)을 발생시키기 위한 성분이다. 이 에어로졸은, 소화 성분의 포타슘 라디칼(포타슘 화합물)을 방출하고, 부촉매 효과에 의해서 연소의 연쇄를 끊어버려, 신속한 소화를 실현하는 것이다.

- [0021] A성분(결합제)과 B성분(염소산 염)의 합계 100질량% 중의 함유 비율은, 이하와 같다.
- [0022] A성분 : 0.5~30질량%
- [0023] 바람직하게는 1~20질량%
- [0024] 보다 바람직하게는 3~10질량%
- [0025] B성분 : 70~99.5질량%
- [0026] 바람직하게는 80~99질량%
- [0027] 보다 바람직하게는 90~97질량%
- [0028] 다음에, C성분, 즉 포타슘염은, B성분의 연소에 의해 생긴 열에너지에 의해 에어로졸(포타슘 라디칼)을 발생시키기 위한 성분이다.
- [0029] C성분, 즉 포타슘염의 바람직한 예로서는, 아세트산 포타슘, 프로피온산 포타슘, 시트르산 일포타슘, 시트르산 이포타슘, 시트르산 삼포타슘, 에틸렌다이아민 사아세트산 삼수소 일포타슘, 에틸렌다이아민 사아세트산 이수소 이포타슘, 에틸렌다이아민 사아세트산 일수소 삼포타슘, 에틸렌다이아민 사아세트산 사포타슘, 프탈산 수소포타슘, 프탈산 이포타슘, 옥살산(蓚酸) 수소포타슘, 옥살산 이포타슘, 탄산 수소포타슘 및 중탄산(重碳酸) 포타슘 그리고 그것들의 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다.
- [0030] C성분의 함유 비율은, A성분과 B성분의 함유량 100질량부에 대해서, 50~500질량부인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 100~300질량부이다.
- [0031] 또한, 본 발명에 있어서, 소화 약제는, 90℃ 초과~450℃의 범위에서 열분해를 개시하는 것이고, 바람직하게는 150℃~260℃의 것이다. 이와 같은 열분해 개시 온도의 범위는, 상기의 A성분, B성분 및 C성분을 상기의 비율로 조합함으로써 조절할 수가 있다.
- [0032] 본 발명에 의한 소화 시트는, 소화 약제를 시트 등의 성형체로 함으로써 얻어지고, 예를 들면 상기한 소화 약제의 각 성분을 혼합해서, 도공 조건을 관리하면서 시트형으로 성형하고, 적당히 건조시키는 것에 의해서 제작한다. 본 발명에 의한 소화 시트의 두께 및 면적 등의 치수는, 사용하는 설비, 장치, 기계, 공구, 구조물 등의 소화 대상물 및 용도 등에 따라서 적당히 결정한다. 복수의 시트형 소화 약제를 적층해서 사용하는 것도 가능하다.
- [0033] 또, 본 발명의 소화 시트는, 설비, 장치, 기계, 공구, 구조물 등의 소화 대상물의 발화하기 쉬운 개소에 설치해서 사용된다. 예를 들면 장치나 공구라면, 불의의 사고 등의 어떠한 좋지 않은 상황에 의해서 발화 우려가 있는 리튬 이온 전지 등의 이차 전지를 포함하는 전지 셀이나 그 케이스, 전극, 접속 단자, 회로 기판 등의 발화할 수 있는 부재에 접촉 또는 인접시켜서, 소화 시트를 배치한다. 소화 시트는 복수 개소에 배치해도 된다.
- [0034] 본 발명의 소화 시트는, 상기의 에어로졸에 의해서 소화 작용을 발휘하기 위해서, 설비, 장치, 기계, 공구, 구조물 등의 대상물에 있어서, 내부에 밀봉되어 있어도 된다. 또, 상기와 같이 발화할 수 있는 부재와 함께 밀봉되어 있어도 된다.
- [0035] **실시예**
- [0036] 이하에 있어서, 실시예 및 비교예를 사용하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 이것들 실시예 및 비교예에서는, 소화 시트를 하기 (1)과 같이 제작했다.
- [0037] (1) 소화 시트의 제작
- [0038] (1-1) 결합제의 준비
- [0039] 결합제인 폴리바이닐부티랄을 용제 N-메틸피롤리돈에 용해해서 폴리바이닐부티랄 18질량% 용액을 조제했다.
- [0040] (1-2) 분말 분쇄에 의한 소화 약제 슬러리의 제작
- [0041] 시트르산 삼포타슘(tripotassium citrate) 187.5 g, 염소산 포타슘 112.5 g, N-메틸피롤리돈 200 g, 및 분산 매체(media)로서 입경 5 mm의 알루미늄 볼 2 kg을 2리터 용기에 넣고, 60 rpm으로 설정된 볼밀로 24시간 정도 교반하고 분쇄해서 소화 약제 슬러리를 얻었다.
- [0042] (1-3) 도료화(소화 약제 슬러리에 결합제를 첨가)

- [0043] 상기 (1-2)의 소화 약제 슬러리 총량에 상기 (1-1)의 폴리바이닐부티랄 18질량% 용액 111 g을 첨가하고, 60 rpm으로 설정된 볼밀에 의해 또 24시간 정도 혼합함으로써 요변성(틱소트로피성)을 가지는 페이스트상(狀)(마요네즈 성상)의 도료를 얻었다. 생성되는 도료의 점도가, B형 점도계에 있어서 부하(토크)를 50%로 설정하고 2000~3000 mPa·S의 범위에 들게 되는 것을 확인했다.
- [0044] (1-4) 분리(분산 매체 제거)
- [0045] 적당한 스테인리스제 금속 스트레이너를 사용하여, 상기 (1-3)에서 얻어진 도료와 분산 매체를 분리한다. 50~60% 범위의 수율인 것을 확인했다.
- [0046] (1-5) 여과(대립경(大粒徑) 약제, 이물질의 분리)
- [0047] 상기 (1-4)의 분리 공정에서 얻어진 도료를 스테인리스제 100메시(망눈크기(opening) 약 200 μm)의 체(sieve)로 걸러서, 조대 입자나 이물질을 없앴다.
- [0048] (1-6) 도공(도료의 시트화)
- [0049] 주식회사 야스이 세이키(康井精機)제 도공기 「β코터」의 테이블 상에 규소(Si) 또는 플루오린(F) 등의 피막을 가진 이형 처리 마친 100 μm 두께의 PET 필름을 깔고, 소화 약제 슬러리를 도포했다. 도공 지그(애플리케이션)로서 400 μm의 갭을 가지는 환형(丸型) 애플리케이션을 설치했다. 0.5 mm/min 정도의 도공 속도로 PET 시트에 도포했다.
- [0050] (1-7) 건조 공정(용매의 제거)
- [0051] 일반적인 순환 항온조를 사용해서 용매를 제거했다. 약제가 PET 필름 상에 도포된 상태에 있어서 100℃의 설정 온도에서 건조 공정을 행하고, 평균 두께가 220 μm인 시트를 얻었다.
- [0052] (1-8) 재단 공정
- [0053] PET 필름에 도포된 상태의 약제를 냉각시킨 후 A4 사이즈(가로 210 mm×세로 297 mm)로 재단기에 의해 잘라내어, 평가 시험에 이용했다.
- [0054] (2) 소화 시트의 평가 시험
- [0055] 상기 (1)의 순서로 제작한 소화 약제를 다음과 같이 시험했다.
- [0056] (2-1) 리튬 이온 전지 셀의 재치(載置)
- [0057] 가로 300 mm×세로 300 mm×높이 100 mm이고 판두께 1.2 mm인 SUS304로 이루어지는 상자형(箱型) 용기의 중앙에 가로 100 mm×세로 100 mm×높이 5 mm인 3 Ah의 리튬 이온 전지 셀을 두었다.
- [0058] (2-2) 소화 시트의 첨부(貼付)
- [0059] 가로 350 mm×세로 350 mm×10 mm이고 판두께 5 mm이고 중심에 직경 10 mm의 구멍이 뚫린 아크릴판을, 상기 (2-1)의 상자형 용기의 천판(天板)으로 했다. 이 아크릴판의 한면(片面) 중앙에, 상기 (1)에서 제작한 A4 사이즈의 소화 시트를 스프레이 풀(糊)로 첨부했다.
- [0060] (2-3) 아크릴판의 고정
- [0061] 소화 시트의 첨부면을 아래로 해서 아크릴판을 상자형 용기에 올려놓고 고정시켰다.
- [0062] (2-4) 못박기
- [0063] 아크릴제 천판의 개구부에 직경 5 mm의 철제 못을 일정 속도로 삽입하고, 내부 셀을 관통시켰다. 단락(短絡)된 일순간은 섬광을 발했지만, 즉시 소화 시트 유래의 흰 연기가 발생하며, 화재는 확대되지 않고 소화되었다.
- [0064] **비교예**
- [0065] 상기 (2)의 평가 시험에 있어서 상기 (2-2)의 A4 소화 시트를 아크릴 천판에 첨부하지 않고 상기 (2-4)와 같이 일련의 리튬 이온 전지 셀의 못박기 평가 시험 조작을 실시했더니, SUS 용기 내의 리튬 이온 전지 셀은 격렬하게 폭연(爆煙)해서 화재를 발생하여 확대되고, 용기 내는 화염에 싸여서 5분간 계속 불타다.
- [0066] 이상, 본 발명의 대표적인 실시형태에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것들에 한정되는 것은 아니고, 갖가지 설계 변경이 가능하고, 그것들도 본 발명에 포함된다.