(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월06일
(11) 등록번호 10-2130607
(24) 등록일자 2020년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A62D 1/02 (2006.01) *A62C 13/64* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A62D 1/0071 (2013.01)
A62C 13/64 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0006666
(22) 출원일자 2019년01월18일
심사청구일자 2019년01월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2018187071 A*
JP2009201695 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김창준
경상남도 진주시 석갑로53번길 10, 104동 103호(평거동, 들말대경아파트)
구태욱
경상남도 진주시 신안들말길 17, 110동 502호(신안동, 주공1차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인충현

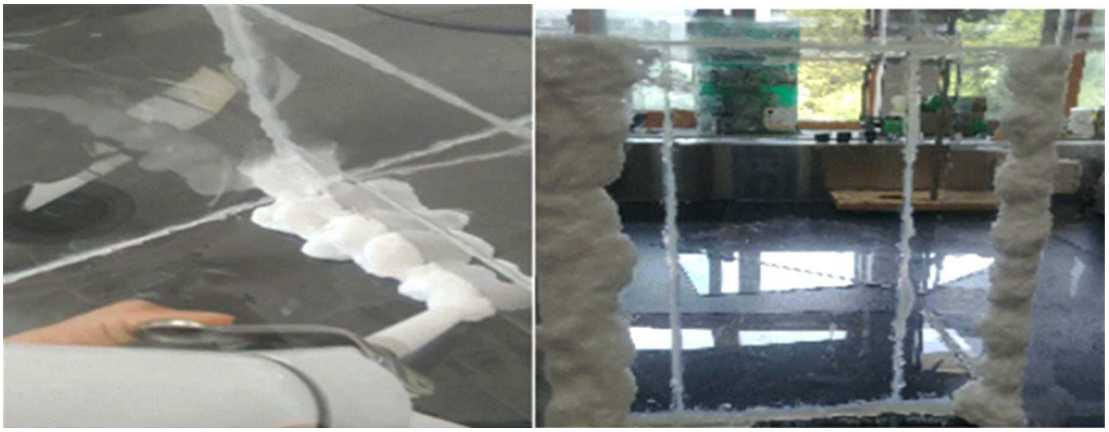
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 김지은

(54) 발명의 명칭 **화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물**

(57) 요 약

본 발명은 탄산수소염을 기반으로 하는 발포 조성물에 관한 것으로, 소화기능을 갖는 탄산수소염을 기반으로 폼을 형성하도록 제조함으로써, 액상 조성물에 비해 강한 접착력과 강도를 가지고 있으므로 화재발생시 문틈, 창틈 등의 연기가 유입되는 틈에 사용이 용이하여, 장기간 고립된 장소로의 연기 유입을 차단할 수 있으므로, 화재에서 고립된 사람들의 생존 시간을 확보할 수 있도록 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

이화영

경상남도 진주시 진주대로815번길 11, 110동 1301호(주약동, 주약현대아파트)

류우성

경상남도 창원시 진해구 천자로 386, 105동 603호(풍호동, 창원 마린 푸르지오 1단지)

이승희

경상남도 사천시 정동면 읍동길 27, 102동 1203호(사천청구타운)

구은빈

경상남도 김해시 함박로 149, 202동 503호(외동, 임호마을서광아파트)

김완영

경상남도 창원시 마산회원구 내서읍 광려로 55, 101동 402호(삼계블루힐스아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2018EG021010100
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협력선도대학(LINC+) 육성사업
연구과제명	사회맞춤형 산학협력선도대학(LINC+) 육성사업
기 여 율	1/1
주관기관	경상대학교
연구기간	2018.03.01 ~ 2019.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매를 포함하고,

상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매는 1 : 0.1~0.3 : 0.1~0.6 : 0.01~0.1 : 4~5 중량비로 포함하며,

상기 탄산수소염은 탄산수소칼륨이며,

상기 탄산염은 탄산칼슘이며,

상기 셀룰로오스계 점증제는 하이드록시셀룰로오스이며

상기 경화제는 규산알루미늄이며,

상기 용매는 물인 것을 특징으로 하는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 발포 조성물의 pH는 4 ~ 6인 것을 특징으로 하는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물.

청구항 8

스프레이 용기;

상기 스프레이 용기 내측에 마련되는, 제1항 또는 제7항에 따른 스프레이용 발포 조성물이 충진되어 있는 내부용기;

상기 스프레이 용기의 외부 상단에 설치된 누름식 작동 버튼;

상기 누름식 작동 버튼의 눌림에 의하여 상기 발포 조성물을 외부로 분사하는 토출밸브와 토출구; 및

상기 스프레이용 발포 조성물을 상기 토출밸브로 이동시키기 위한 상기 내부용기의 내측에 배치되는 노즐;

상기 스프레이 용기와 내부용기 사이에 위치한 공간에는 발포가스가 압축 충진되어 있는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물이 충진된 스프레이 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 탄산수소염을 기반으로 하는 발포 조성물에 관한 것으로, 화재에 의해 고립된 상황에서 화재나 연기가 유입되는 것을 방지 및 차단함으로써, 구조시간을 확보하도록 하는 스프레이용 발포 조성물에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 자연재해나 인재 등 여러 가지 재해나 재난이 빈번하게 일어나고 있다. 이러한 재해나 재난의 대부분은 화재가 동반된다.

[0003] 화재 발생시에 화재의 빠른 진압과 확산 방지를 위하여, 건물 내부에는 소화설비가 필수적으로 구비되도록 규제하고 있다. 그러나 화재시 많은 인명피해의 대부분은 도피하는 동안이나 고립되어 있는 동안, 확산되는 유독가스의 유입으로 인해 질식사하거나 신체 기능의 장애가 유발되어 탈출이 불가능해지기 때문인 것으로 알려져 있다.

[0004] 화재 발생시 화재를 진압하는 방법에 대해서는 다각도의 연구가 이루어지고 있으나, 정작 건물 내에서의 연기의 확산을 차단하여 구조에 필요한 시간을 확보하거나 이차 피해를 방지하는 방법에 대해서는 현재까지 알려진 바 없다.

[0005] 이와 관련하여 대한민국 등록특허공보 제10-1233705호(특허분헌 1)에서 터널에서 질식소화 및 연기전파를 방지하기 위한 발포폼 분사 시스템이 공지되어 있다. 이는 터널 내에서 밀폐공간을 형성하여 질식소화를 유도하여 터널 내 시설물 피해를 최소화할 수 있다는 장점이 있으나, 화재감지수단, 혼합기, 분사노즐, 이송펌프, 제어기 및 예열히터 등과 같은 구조물이 구비되어야하므로, 건물내부와 같이 협소하고 복잡한 장소에는 설치뿐만 아니라 작동에 어려움이 있다.

[0006] 한편 대한민국 공개특허공보 제10-2006-0069626호(특허문헌 2)에는 화재를 진압할 수 있는 강화액 소화약제 조성물과 소화기가 공지되어 있다. 이는 소화성능과 방염효과가 우수하고 방사시 인체에 대한 해가 없다는 점에서 상시적으로 사용이 가능하다는 장점이 있으나, 화재진압용으로만 사용이 가능할 뿐, 고립된 사람들의 구조 시간을 확보하기 위해 연기의 확산을 방지하는 역할은 수행하지 못한다는 한계점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1. 대한민국 등록특허공보 제10-1233705호

(특허문헌 0002) 특허문헌 2. 대한민국 공개특허공보 제10-2006-0069626호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 화재시 연기의 유입을 차단하여, 고립된 상황에서 생존 가능성을 높일 수 있도록 하는 스프레이용 발포 조성물 및 이를 포함하는 스프레이 장치를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 탄산염, 탄산수소염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매를 포함하는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물을 제공한다.

[0010] 상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매는 1 : 0.1~0.3 : 0.1~0.6 : 0.01~0.1 : 4~5 중량비로 포함할 수 있다.

[0011] 상기 셀룰로오스계 점증제는 메틸 셀룰로오스, 에틸 셀룰로오스, 하이드록시메틸 셀룰로오스, 하이드록시 에틸

셀룰로오스, 하이드록시프로필 셀룰로오스, 사이클로메틸 셀룰로오스 및 사이클로에틸 셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[0012] 상기 경화제는 포타슘 실리케이트, 알루미늄 실리케이트 및 리튬 실리케이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나의 알칼리 규산염일 수 있다.

[0013] 상기 탄산염은 탄산나트륨 및 탄산칼륨으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다.

[0014] 상기 탄산수소염은 탄산수소나트륨 및 탄산수소칼륨으로 구성된 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다.

[0015] 상기 발포 조성물의 pH는 4 ~ 6일 수 있다.

[0016] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 스프레이 용기; 상기 스프레이 용기 내측에 마련되는, 상기 발포 조성물이 충진되어 있는 내부용기; 상기 스프레이 용기의 외부 상단에 설치된 누름식 작동 버튼; 상기 누름식 작동 버튼의 눌림에 의하여 상기 발포 조성물을 외부로 분사하는 토출밸브와 토출구; 및 상기 발포 조성물을 상기 토출밸브로 이동시키기 위한 상기 내부용기의 내측에 배치되는 노즐 상기 스프레이 용기와 내부용기 사이에 위치한 공간에는 발포가스가 압축 충진되어 있는 화재시 연기차단을 위한 발포 조성물이 충진된 스프레이 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 액상 조성물에 비해 강한 접착력과 강도를 가지는 스프레이용 발포 조성물로, 화재발생시 문틈, 창틈 등의 연기가 유입되는 틈에 사용이 용이하고, 장기간 고립된 장소에 연기가 유입되는 것을 차단할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 스프레이용 발포 조성물은 난연성이므로 화염의 확산 또는 유입을 차단하며, 흡착기능까지 갖추고 있기 때문에 미세한 연기입자들의 유입도 효과적으로 차단할 수 있다.

[0019] 또한, 비상시에 분사를 통해 빠르게 폼을 형성함으로써, 간단한 조작을 통해 필요한 장소에 쉽게 설치가 가능하며, 화재와 이로 인해 발생되는 유독가스로부터 고립된 사람들을 보호할 수 있기 때문에, 화재시 건물 내에 고립된 사람들의 생존과 구조시간 확보를 위해 유용하게 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 실시예 1(도 1a), 실시예 2(도 1b) 및 실시예 3(도 1c)로부터 제조된 발포 조성물의 부착성을 확인하기 위하여 80° 로 기울어진 아크릴벽에 분사한 후 10 ㎝까지 흘러내리는 데 소요된 시간과 흐름정도를 측정(부착성)하는 실험과정을 보여주는 사진이다.

도 2는 아크릴판을 이용해 연기의 유입을 효과적으로 차단하는지를 확인하기 위해, 제조된 장치 구조를 도시한 것이다.

도 3은 실시예 1로부터 제조된 발포 조성물을 분사하는 과정과, 벽면에 형성된 폼을 촬영한 사진이다.

도 4는 실시예 1로부터 제조된 발포 조성물을 틈에 분사한 후, 연기 유입 차단 여부를 실험한 결과를 촬영한 사진이다.

도 5는 본 발명에 따른 스프레이 장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하에서는 본 발명에 따른 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물 및 이를 포함하는 스프레이 장치에 관하여 도면과 함께 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 화재가 발생하였을 때, 사망원인은 화염에 의해 발생한 연기로 인해 질식하거나, 신체 기능의 장애가 유발된 것이 대부분이다. 이러한 화재피해를 최소화하기 위하여 일반적으로 소화약제를 포함하는 분무형 소화장치들이 개발되었으나, 이들은 단순 화재를 진압하기 위한 분말이나 액상이므로, 고립된 공간에 연기가 유입되지 않도록 틈을 차단하는 것이 불가능하다. 또한 터널내에 발포폼을 분사하는 시스템이 개발되었으나, 발포되기 위해서는 발포제와 액체를 혼합하는 혼합기와 예열히터 및 가열수단 등이 필수적으로 구비되어야 하므로, 설치가 어렵고 비상시 빠르게 작동시키는 것이 어렵다는 문제가 있다.

[0023] 일반적으로 사용된 소화약제는 불을 끄는데 사용되는 것으로, 탄산수소나트륨($NaHCO_3$), 탄산수소칼륨($KHCO_3$), 인산암모늄($NH_4H_2PO_4$)과 같은 분말이 있다. 상기 소화약제들의 열분해 반응식은 다음과 같다.

[0024] 표 1

종별	주성분과 열분해 반응식	약제명	착색	적응화재
제1종	○ 270 ℃ : $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3+CO_2+H_2O$ ○ 850℃ : $2NaHCO_3 \rightarrow NaO_2+2CO_2+H_2O$	탄산수소나트륨 (중조)	백색	B,C급
제2종	○ 190 ℃ : $2KHCO_3 \rightarrow K_2CO_3+CO_2+H_2O$ ○ 590 ℃ : $2KHCO_3 \rightarrow K_2O_2+2CO_2+H_2O$	탄산수소칼륨	보라색	B,C급
제3종	○ $NH_4H_2PO_4 \rightarrow HPO_3+NH_3+H_2O$	인산암모늄	담홍색	A,B,C급
제4종	○ $KHCO_3+(NH_2)2CO \rightarrow K_2CO_3+NH_3+2CO_2$	중탄산칼륨+요소	회색	B,C급
강화액	○ $K_2CO_3+H_2SO_4+H_2O \rightarrow K_2SO_4+2H_2O+CO_2\uparrow$	탄산칼륨		

[0025] 상술한 소화약제들은 화재에 직접적인 적용성을 갖기 위하여, 다양한 조성물들이 개발되고 있으나, 앞서 설명한 바와 같이, 대부분 분말이나 액상 제형으로, 분사시 화재를 손쉽게 진화하기 위한 용도가 대부분이다. 따라서, 이를 고립된 상황에서 사용하게 할 경우, 화재가 확산되는 것은 막을 수 있지만, 연기가 유입되는 것을 차단하지는 못하며, 폐쇄된 공간에서는 소화약제의 분사로 인해 오히려 생존자들의 목숨이 더 위태로워질 수 있다.

[0026] 고립된 상황에서 연기의 유입을 억제하여, 구조까지 생존 시간을 확보하도록 하기 위한 조성물의 개발은 현재까지 언급된 바 없고, 설사 개발되었더라도 발포되기까지 발포제와 액체를 혼합하는 혼합기와 예열히터 및 가열수단 등이 필수적으로 구비되어야 하므로 설치와 사용에 제한적이라는 문제가 있다. 따라서, 가격이 저렴하고, 보관, 휴대 및 사용이 간편하며, 효과적으로 연기가 유입되는 것을 차단할 수 있도록 틈을 차폐할 수 있는 제품이 요구되고 있다.

[0027] 이와 같은 조건을 만족시키기 위하여, 본 발명은 탄산염, 탄산수소염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매를 포함하는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물을 제공한다.

[0028] 본 발명의 발포 조성물에 함유되는 탄산수소염(hydrogencarbonate)은 소화약제로 중탄산염(bicarbonate)라고도 하며, 탄산 탈양성자화의 중간형태인 탄산수소이온의 염이다. 상기 탄산수소염은 표 1에서와 같이 고온에서 이산화탄소와 물 및 탄산나트륨을 분해산물로 생성하여 소화작용을 일으킨다.

[0029] 본 발명에 사용된 탄산수소염은 탄산수소나트륨, 탄산수소칼륨 및 탄산수소리튬을 포함할 수 있고, 바람직하게는 탄산수소나트륨 및 탄산수소칼륨일 수 있다. 상기 탄산수소나트륨 및 탄산수소칼륨은 탄산수소리튬에 비해 화학 안정성이 우수하므로, 문틈에 상기 조성물을 분사하였을 때, 안정성 면에서 실질적으로 바람직하며, 보다 바람직하게 상기 탄산수소염은 탄산수소칼륨일 수 있는데, 탄산수소칼륨이 탄산수소나트륨에 비하여 흡습성이 강하고 고체화되기 쉬워 조성물의 부착성이 더 높기 때문이다.

[0030] 본 발명에 사용된 탄산(炭酸)염은 열이 가해질 때마다 굳는 성질이 있다. 따라서, 화재시 열에 의해 분해되지 않으면서도, 제품의 밀도는 높되, 연기가 유입되는 것은 확실히 막을 수 있어야 하는 스프레이용 발포 조성물에서 중요한 기능 및 역할을 수행한다. 다만 적정량 포함되어야 하는데, 과량 존재할 경우 조성물이 묽어져 부착성과 지속성이 저하되고, 미량 존재할 경우 폼 형태의 지속성이 낮고, 연기유입 차단 시간도 3~6배 이상 낮아지게 되는 문제가 발생할 수 있다.

[0031] 상기 탄산염은 탄산염 이온 (CO_3^{2-})이 존재하는 탄산의 염이다. 탄산의 수소원자가 금속 원자와 바뀌면서 이루어진 화합물을 가리킨다. 이를테면 탄산칼륨, 탄산칼슘 및 탄산나트륨으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나

이상일 수 있으나, 바람직하게는 탄산나트륨 및 탄산칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다. 인산암모늄도 소화약제로 사용되나, 화재에 따라 적용가능성이 달라지는 등, 제약이 있으므로 적합하지 않다.

[0032] 특히 본 발명에 있어서, 탄산염, 탄산수소염은 탄산수소칼륨과 탄산칼슘이 사용되는 것이 바람직하며, 탄산염이나 탄산수소염 중에서 어느 하나라도 제외될 경우 제대로 폼이 형성되지 않아, 문틈이나 벽면에 고정되지 못하므로 연기를 차단하지 못하게 된다. 따라서 상기 조성물은 탄산염, 탄산수소염을 모두 포함하되, 탄산수소칼륨과 탄산칼슘이 사용되는 것이 가장 바람직하다.

[0033] 상기 셀룰로오스계 점증제는 스프레이 폼 형태를 형성하도록 하기 위한 것으로, 조성물에 점도를 높이고 접착성을 확보할 수 있도록 하며, 분사시 발포할 수 있도록 한다. 특히 발포가 형성되는 것을 지연시켜 발포반응 속도를 제어하는 것으로, 분사시 폼이 형성되는 속도를 적절히 조절하는 역할을 한다. 상기 셀룰로오스계 점증제는 셀룰로오스에 가성소다와 산화에틸렌을 반응시켜서 얻어진 수용성 고분자이면 특별히 이에 제한되지 않는다. 상기 셀룰로오스계 점증제는 물에 들어가면 점성이 있는 액체가 되고, 온도안정성, 내약품성도 있고, 자극성과 독성도 없다. 상기 셀룰로오스계 점증제는 메틸 셀룰로오스, 에틸 셀룰로오스, 하이드록시메틸 셀룰로오스, 하이드록시 에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필 셀룰로오스, 사이클로메틸 셀룰로오스 및 사이클로에틸 셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있으나, 가장 바람직하게는 하이드록시 에틸셀룰로오스일 수 있다. 따라서 셀룰로오스계 점증제를 과량 포함하는 경우에는 폼이 제대로 형성되지 않고, 너무 적으면 발포속도가 너무 빨라 분무시 어려움이 있다.

[0034] 상기 경화제는 상기 조성물이 완벽하게 연기 및 유해가스를 차단하도록 하면서, 열에 의해 분해되지 않도록 하는 역할을 수행하는 것으로, 상기 조성물 내에서 외부의 미립물질을 흡착하여, 고립된 사람들의 생존율을 높이도록 한다. 또한 상기 경화제를 혼합할 경우에는 넣기 전보다 더욱 접착력과 열에 대한 내성을 갖는다. 상기 경화제로는 포타슘 실리케이트, 알루미늄 실리케이트 및 리튬 실리케이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나의 알칼리 규산염일 수 있다.

[0035] 상기 용매는 상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제 및 경화제를 용해할 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않으나, 바람직하게는 물(증류수)일 수 있다.

[0036] 상기 조성물의 pH는 2 내지 12의 범위, 바람직하게는 pH 4 내지 6인 것일 수 있는데, 상기 pH 범위인 것이 점도 및 분사시 접착성이 강해 실제 화재가 발생하였을 때 오랜시간 문틈을 매꿔 연기를 차단할 수 있다.

[0037] 상기 스프레이용 발포 조성물은 상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매는 1 : 0.1~0.3 : 0.1~0.6 : 0.01~0.1 : 4~5 중량비로 포함하는 것일 수 있다. 탄산염, 탄산수소염, 점증제 및 경화제의 함량이 상기 범위 미만으로 포함되는 경우, 상기 조성물을 분사하여 형성된 폼의 강도와 부착성, 지속성이 낮아 문틈을 메꿀 수 있는 형태를 유지되지 않으므로, 화재시 문틈에 분사되어 연기나 화재의 유입을 차단하는 폼으로 사용이 어려워지는 문제가 있다. 또한, 탄산염, 탄산수소염, 점증제 및 경화제의 함량이 상기 범위를 초과하여 포함되는 경우에도, 폼의 강도와 부착성이 낮아지고, 분사가 어렵고, 보관이 용이하지 않다는 문제가 있다.

[0038] 바람직하게는 상기 탄산수소염 1 중량부를 기준으로 상기 탄산염이 0.29~0.3 중량부 포함되거나, 상기 탄산수소염 1 중량부를 기준으로 상기 셀룰로오스계 점증제가 0.29~0.6 중량부 포함되거나, 상기 탄산수소염 1 중량부를 기준으로 상기 탄산염이 0.29~0.3 중량부, 상기 셀룰로오스계 점증제가 0.29~0.6 중량부 포함되는 것이 가스차단시간과 폼 형태 유지성 및 부착성을 유의적으로 증진시킬 수 있다.

[0039] 가스차단시간과 폼 형태 유지성 및 부착성을 2 시간 이상 유지되도록 하기 위해서는 상기 탄산수소염 1 중량부를 기준으로 상기 셀룰로오스계 점증제가 0.29~0.6 중량부 포함되는 것이 가장 바람직하다.

[0040] 상기 탄산수소염 1 중량부를 기준으로 상기 용매는 4.4~4.5 중량부일 수 있다.

[0041] 상기 스프레이용 발포 조성물과 발포가스가 내부에 압축 충진된 스프레이 장치에 관한 것으로, 구체적으로 상기 스프레이 장치는 스프레이용 발포 조성물과 발포가스가 혼합되지 않도록 2부분으로 완전히 분리된 구조의 압축방식의 스프레이 장치일 수 있다. 상기 스프레이 장치의 일 예를 도 5에 도시하였다.

[0042] 도 5에서 1은 토출밸브, 2는 본 발명의 스프레이용 발포 조성물이 충진되어 있는 내부용기이고, 3은 토출구, 4는 스프레이 용기, 5는 발포가스, 6은 누름식 작동 버튼이다.

[0043] 스프레이 장치는 스프레이 용기(4), 토출밸브(1), 본 발명의 스프레이용 발포 조성물이 충진되어 있는 내부용기

(2), 토출구(3), 발포가스가 충진되어 있는 내부공간(5), 누름식 작동 버튼(6)을 포함할 수 있다.

[0044] 스프레이 용기(4)의 재질로는 통상적으로 사용되는 재질이라면 특별히 이에 제한되지 않으나, 내부가 밀폐된 철제나 알루미늄 또는 그에 대응하는 강도를 갖는 합금일 수 있다. 상기 스프레이 용기(4)의 내부에는 내부용기(2)가 구비되고, 내부용기(2)를 제외한 나머지 공간(5)에는 발포가스가 충전되며, 상기 발포가스로는 디메틸에테르, 액화가스를 사용할 수 있으며 더욱 바람직하게는 압축가스일 수 있으며, 압축질소를 사용하는 것이 가장 바람직하다.

[0045] 상기 노즐은 내부용기(2)에 충진되어 있는 스프레이용 발포 조성물을 상기 토출밸브(1)로 이동시키기 위해 상기 내부용기(2)의 내측에 배치되어 있고, 상기 내부용기(2)는 노즐로 상기 스프레이 용기(4)의 상부에 구비된 토출밸브(1), 토출구(3)와 연결되어 있다.

[0046] 구체적으로 스프레이 용기(4) 내에 스프레이용 발포 조성물이 발포가스와 분리된 공간에 각각 내장됨으로써, 스프레이 용기(4) 상단에 마련된 토출밸브(1)가 개방되는 경우 발포가스의 압력에 의하여 스프레이용 발포 조성물이 노즐을 따라 토출밸브(1)를 통해 토출구(3)로 분사되는 구조를 갖는다.

[0047] 이러한 스프레이 장치는 사용자가 스프레이 용기 외부 상단에 설치된 누름식 작동 버튼(6)에 조작을 가하여 지속적으로 토출밸브(1)를 개방하여 토출구(3)를 통해 스프레이용 발포 조성물이 분사될 수 있도록 함으로써, 화재시 손쉽게 스프레이용 발포 조성물을 문틈과 같이 연기가 유입될 수 있는 공간에 도포할 수 있도록 한다.

[0048] 상기 스프레이 용기(4) 상부에 있는 누름식 작동 버튼(6)을 눌러 토출밸브(1)를 개방하면, 발포가스(5)의 압력에 의해, 내부용기(2)로부터 스프레이용 발포 조성물이 노즐을 통해 토출구(3)로 분사되고, 문틈이나 분사하고자하는 장소에 스프레이용 발포 조성물을 도포 및 발포할 수 있다. 노즐로는 통상의 노즐을 사용할 수 있다.

[0049] 상기 압축가스는 전체 체적의 약 30 내지 60%인 것일 수 있다.

[0050] 상기 스프레이 용기(4)에 충전되는 상기 스프레이용 발포 조성물은 앞서 상세히 설명하였으므로, 상기 내용을 참고하되, 반복되는 내용의 복수 기재를 피하기 위하여 생략하기로 한다.

[0051] 상기 스프레이 장치를 사용할 경우, 본 발명의 스프레이용 발포 조성물을 오랜 시간 보관할 수 있고, 발포가스 또한 불연성 가스를 사용하므로, 안정성이 우수하다. 또한 본 발명의 스프레이용 발포 조성물은 점성으로 이루어진 제품이기 때문에, 상기 압축 방식의 스프레이 장치를 통해 분사하는 것이 가장 적합하며, 분무에 의해 적용되므로 화재시 즉각적인 연기 유입을 차단할 수 있도록, 촘촘하고 탄탄한 폼을 문틈이나 굴곡진 장소에도 적절한 폼을 형성하므로, 긴급한 화재시에 신속하게 사용할 수 있다.

[0052] 이하, 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않고 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업계 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0053] **<실시예 및 비교예> 스프레이용 발포 조성물의 제조**

[0054] 하기와 같은 혼합비율로 스프레이용 발포 조성물을 제조하였다. 상온에서 탄산수소칼륨, 탄산칼슘, 하이드록시에틸셀룰로오스, 규산알루미늄, 증류수를 순서에 상관없이 적정 비율로 혼합하여 제조하였다. 보관기간에 따라 성능의 저하가 관찰되지 않았으므로, 특별히 이에 제한되지 않으나, 후술하는 실험예에서는 제조하고 1 시간 보관한 것을 사용하였다.

표 2

[0055]

구분	탄산수소칼륨 (g)	탄산칼슘 (g)	하이드록시셀룰로오스 (g)	규산알루미늄 (g)	증류수 (g)
실시예 1	68	12	20	6	302
실시예 2	68	20	12	6	302
실시예 3	68	12	40	6	302
실시예 4	68	20	40	6	302
비교예 1	44	12	12	6	302
비교예 2	60	12	12	6	302
비교예 3	76	12	12	6	302
비교예 4	92	12	12	6	302
비교예 5	68	12	4	6	302
비교예 6	60	20	4	6	302

비교예 7	68	4	12	6	302
비교예 8	68	36	12	6	302
비교예 9	68	12	52	6	302

[0056] **<비교예 10> 폴리우레탄 폼**

[0057] 종래 널리 시판되고 있는 ㈜함일셀레나, world foam(adapter-type) 분사형 폴리우레탄 폼을 구입하였다.

[0058] **<실험예 1> 혼합비율에 따른 부착성과 지속성 분석**

[0059] 문틈에 분사시 부착성이 우수한 폼을 형성하는 최적비율을 산정하기 위한 실험을 수행하였다. 이를 위해 표 2에서와 같이 다양한 혼합비율로 제조된 스프레이용 발포 조성물을 준비한 다음, 이를 경사 80° 아크릴판에 분사하고, 10 ㎝ 흐르는데 걸리는 시간을 측정하였고(부착성), 30 분 후 폼 형태를 육안으로 확인하여 비교하였으며(지속성), 이를 표 3에 정리하였다.

[0060] 하기 표 3의 지속성은 하기 기준을 가지고 분류하였다.

[0061] '-' : 처음보다 폼 형태의 변형이 매우 심함(매우 나쁨), '+' : 처음보다 폼 형태의 변형이 심함(나쁨), '++' : 처음보다 폼 형태의 변경이 있음(보통), '+++' : 처음과 폼 형태가 유지됨(좋음), '++++' : 처음과 폼 형태가 동일함(매우 좋음)

표 3

[0062]

구분	부착성 (10 ㎝ 흐르는데 걸리는 시간)	지속성 (30분 후 폼 형태)
실시예 1	2시간 이상 (2시간에 1 ㎝)	+++
실시예 2	1시간 20분	+++
실시예 3	2시간 이상 (2시간에 1 ㎝)	++++
실시예 4	2시간 이상 (2시간에 7 ㎝)	+++
비교예 1	40분	++
비교예 2	47분	+++
비교예 3	52분	++
비교예 4	너무 묽어서 측정 안됨	-
비교예 5	1분 50초	+
비교예 6	30분	+++
비교예 7	19분	+
비교예 8	너무 묽어서 측정 안됨	-
비교예 9	분사가 안됨	-
비교예 10	경사면에 부착이 안됨	++++

[0063] 도 1은 실시예 1(도 1a), 실시예 2(도 1b) 및 실시예 3(도 1c)로부터 제조된 발포 조성물의 부착성을 확인하기 위하여 80° 로 기울어진 아크릴벽에 분사한 후 10 ㎝까지 흘러내리는 데 소요된 시간과 흐름정도를 측정(부착성)하는 실험과정을 보여주는 사진이다.

[0064] 표 3 및 도 1에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 4의 조성물은 2 시간 이상 우수한 부착성과 지속성을 갖고 있는 것을 확인하였다. 비교예 1 내지 9의 조성물과 같이 탄산수소칼륨, 탄산칼슘, 하이드록시 에틸셀룰로오스의 중량비가 1 : 0.1~0.3 : 0.1~0.6을 벗어날 경우에는 부착성과 지속성이 현저히 낮아져 폼 형태의 변형이 발생하고, 1시간 내에 모두 흘러내리기 때문에 화재시 충분한 구조시간을 확보하기에 용이하지 않음을 확인하였다.

[0065] 한편, 비교예 10의 경우 시판중인 폴리우레탄 폼을 분사시 폼이 고체로 굳기 때문에 지속성은 우수하였지만, 경사진 아크릴판에 분사하는 경우 폼이 경사면에 부착되지 못하고 흘러내렸으며, 설사 부착되어 있더라도 가벼운 충격에도 쉽게 분리되거나 틈이 생기므로, 연기 유입 차단 효과를 나타내는데 용이하지 않음을 확인하였다.

[0066] 추가적으로 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 10으로부터 제조된 조성물에 라이터를 이용하여 불과 직접 접촉

하였을 때 가연성을 확인한 결과, 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 9는 불과 직접닿아도 타지 않았으나, 비교예 10의 경우 불과 접촉시 발화되었다. 즉 비교예 10의 폴리우레탄은 보관뿐만 아니라 분사과정과 분사후에도 화재의 위험성이 높기 때문에 화재시 사용이 부적합한 것으로 판명되었다.

[0067] **<실험예 2> 연기 유입 차단여부 분석**

[0068] 다양한 혼합 비율로 제조된 스프레이용 발포 조성물(실시예 및 비교예)을 문틈에 도포하였을 때, 효과적인 연기 유입 차단 여부를 확인하기 위하여, 도 2와 같은 실험장치를 설계 및 제작하였다.

[0069] 도 2는 아크릴판을 이용해 연기의 유입을 효과적으로 차단하는지 여부를 확인하기 위해, 제조된 장치 구조를 도시한 것으로, 구체적으로 화재시 건물 내부에서 고립되었을 때를 재현하기 위해, 먼저 아크릴판을 사용해 네모난 상자를 제작하고, 상기 상자의 중앙에, 격벽을 세워 하나의 공간을 두 공간으로 분리하였다. 이때, 상기 격벽은 상자의 가로 세로 길이보다 약 2 ㎝ 작은 것을 사용함으로써, 상자의 격벽 상단과 좌측 우측에 일정한 크기(약 2㎝)의 틈이 형성되도록 하였다.

[0070] 상기 틈을 다양한 혼합 비율로 제조된 스프레이용 발포 조성물(실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 9)을 각각 분사해서 매운 후, 상기 두 공간 중에서 우측에는 모기향 2개를 피워 연기를 만들고 다른 한쪽(좌측)에는 가스 측정기(휴대용 디지탈 포름알데히드 TVOC 측정기)(WP6800; VSON 阿格瑞斯)를 설치하여 휘발성 유기성분들(volatile organic compounds, VOCs) 변화를 측정하였을 때, 1.0 이상이 될 때까지의 시간을 측정(가스차단시간)하였고 표 4에 나타내었다. 연기의 유입 정도는 육안으로 확인하였다.

[0071] 화재시 여러 유해성분들이 발생하게 된다. 화재시 문틈으로 유입되는 유해성분의 차단효과를 분석하기 위해 본 실험에서 유해성분 발생원으로 모기향을 선택하였고, TVOC 측정기로 유입여부를 분석하였다. 이때 모기향은 연소과정에서 VOC와 포름알데히드가 40분을 기준으로 각각 2.41 ppm, 7.15 ppm 발생하는 것으로 알려져 있다.

표 4

[0072]

구분	가스차단시간
실시예 1	2 시간 이상(고압필요)
실시예 2	1시간 4분
실시예 3	2 시간 이상
실시예 4	1시간 이상
비교예 1	10분 10초
비교예 2	12분 40초
비교예 3	14분 20초
비교예 4	연기차단 효과 없음(5초 미만)
비교예 5	연기차단 효과 없음(5초 미만)
비교예 6	30 분
비교예 7	4분 30초
비교예 8	연기차단 효과 없음(5초 미만)
비교예 9	분사조차 안됨

[0073] 도 3은 실시예 1로부터 제조된 스프레이용 발포 조성물을 분사하는 과정과, 벽면에 형성된 폼을 촬영한 사진이고, 도 4는 실시예 1로부터 제조된 스프레이용 발포 조성물을 틈에 분사한 후, 연기 유입 차단 여부를 실험한 결과를 촬영한 사진이다.

[0074] 표 4와 도 3, 4를 살펴본 바와 같이, 가스 측정기는 모기향이 있는 구역에 직접 측정 시 최고 수치를 나타냈다.

[0075] 특히 도 3, 4에서와 같이 벽 사이를 실시예 1의 스프레이용 발포 조성물로 메우고 측정을 시작했을 때 수치변화는 거의 나타나지 않았다. 구체적으로 연기를 발생시킨 쪽에서는 VOCs가 9.999 mg 검출되었으나, 실시예 1의 조성물로 틈을 매운 반대쪽은 0.002~0.054 mg(도 5)으로 검출되었다. 이는 본 발명의 스프레이용 발포 조성물로 틈을 매울 경우 연기의 유입과 더불어 유해성분의 유입을 전면 차단할 수 있음을 보여주는 결과이다. 연기 유입 정도 역시, 육안으로 살펴본 결과 거의 유입되지 않았음을 확인하였다.

[0076] 실시예 1 내지 4의 조성물로 틈을 매운 경우 가스를 차단하여, 생존시간을 1~2 시간이상 확보할 수 있는데 반해, 비교예 1 내지 9의 조성물은 최대 30분이였고, 틈에 폼이 형성되어 있는 시간보다 1/4 수준에 머무르는 등 현저히 낮은 가스차단 효과를 나타내었다.

[0077] 실시예 1 내지 4의 조성물은 가열시에도 발화되지 않았으나, 비교예 10의 조성물(폴리우레탄 폼)은 가연성이 높아 화재시 사용이 적절치 않았기 때문에 별도로 연기차단과 관련된 실험을 수행하지 않았으나, 예비 실험에서 직각의 벽면에 부착이 어려웠고, 설사 부착되더라도 열이 가해지면 쉽게 발화될뿐만 아니라, 약한 충격에도 벽면과 분리되어 틈이 생기기 때문에 충분한 연기차단 효과를 얻을 수 없었다.

[0078] 즉, 실시예 1 내지 4로부터 제조된 스프레이용 발포 조성물을 문틈에 분사하여, 문틈을 화재상황에서 차단하였을 때, 효과적으로 폼을 형성할 수 있으며 장기간 부착 및 유지될 뿐만 아니라, 화재에 의해 발생되는 유해물질 혹은 자체적으로 발생할 수 있는 유해물질조차도 유입되지 않도록 효과적으로 차단함을 확인하였다. 이를 통해 본 발명에 따른 스프레이용 발포 조성물은 고립된 사람들이 화재로 인한 유해물질이나 유해가스에 노출되지 않도록 함으로써, 화재시 밀폐된 공간에서 생존시간 또는 구조에 필요한 시간을 확보하기 위해 유용하게 활용될 수 있다.

도면

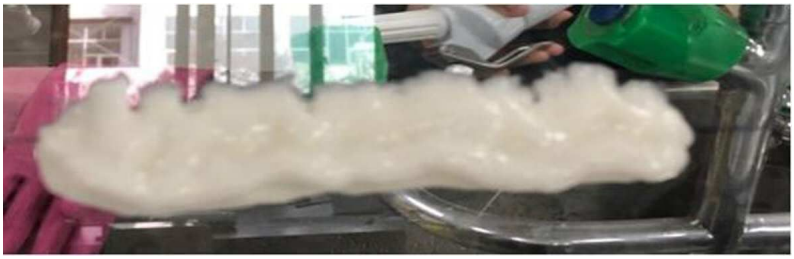
도면1a



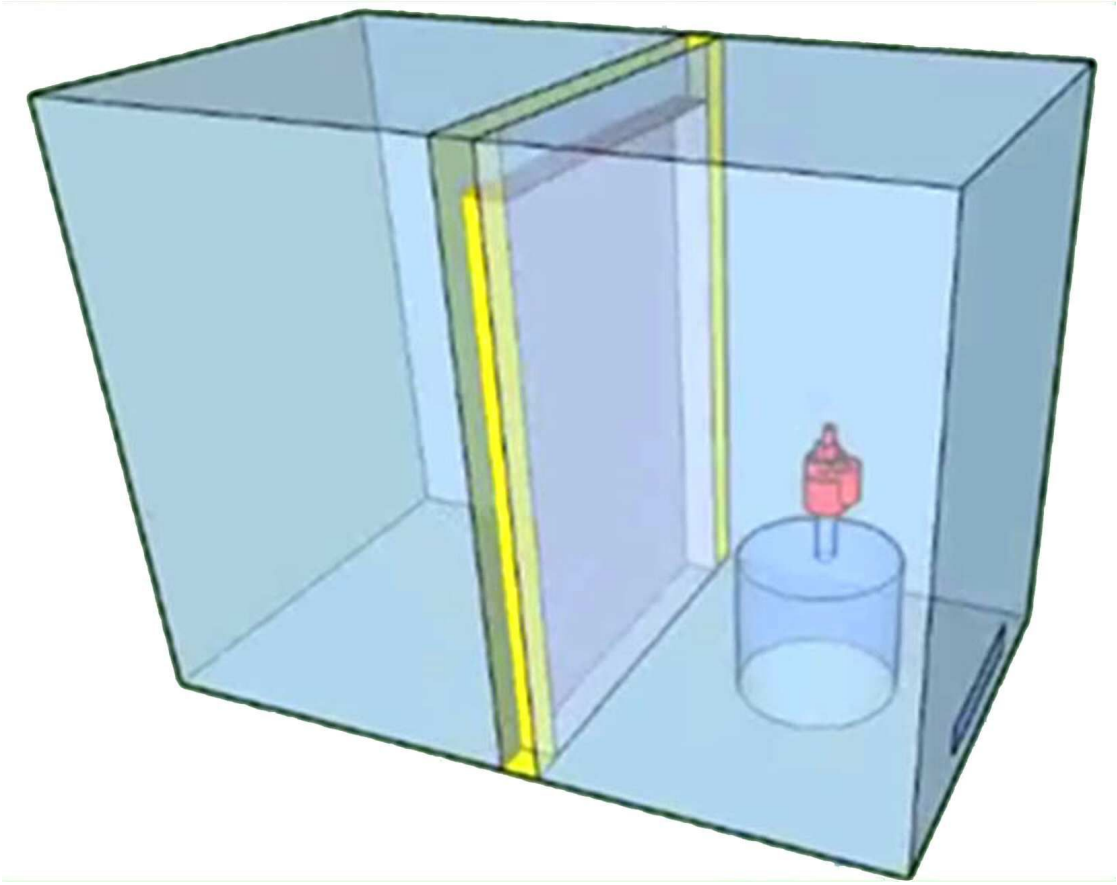
도면1b



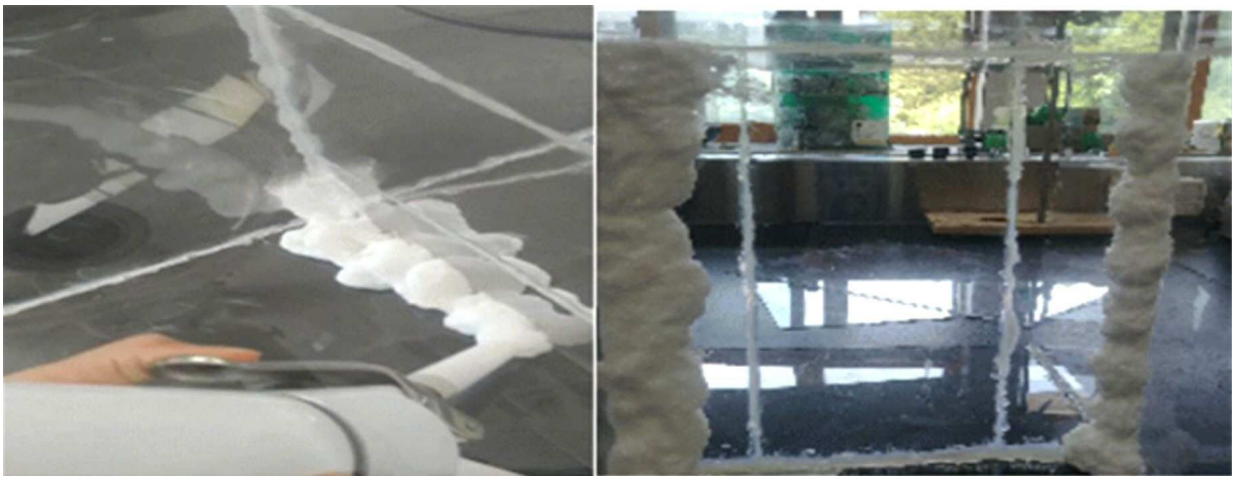
도면1c



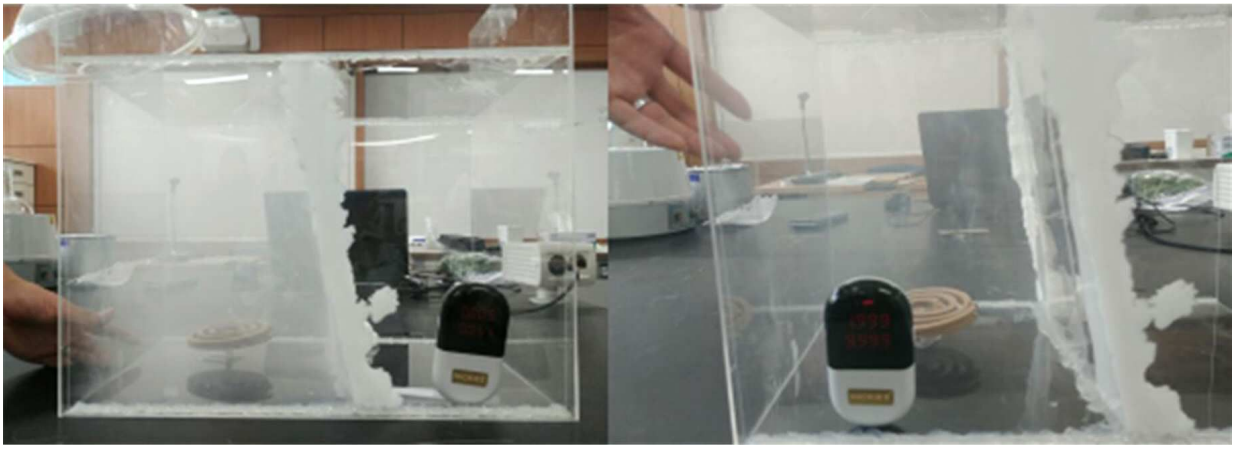
도면2



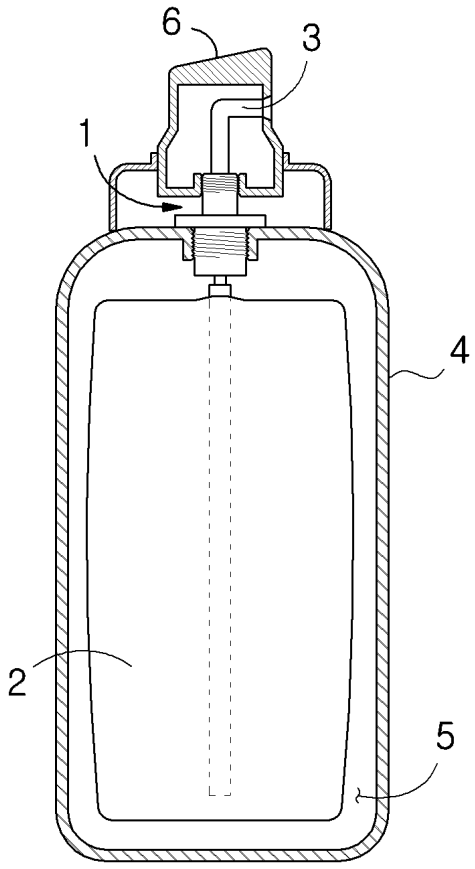
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매를 포함하고,

상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매는 1 : 0.1~0.3 : 0.1~0.6 : 0.01~0.1 : 4~5 중량비로 포함하며,

상기 탄산수소염은 탄산수소칼륨이며,

상기 탄산염은 탄산칼슘이며,

상기 셀룰로오스계 점증제는 하이드록시셀룰로오스이며

상기 경화제는 규산알루미늄이며,

상기 용매는 물인 것을 특징으로 하는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물.

【변경후】

탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매를 포함하고,

상기 탄산수소염, 탄산염, 셀룰로오스계 점증제, 경화제 및 용매는 1 : 0.1~0.3 : 0.1~0.6 : 0.01~0.1 : 4~5 중량비로 포함하며,

상기 탄산수소염은 탄산수소칼륨이며,

상기 탄산염은 탄산칼슘이며,

상기 셀룰로오스계 점증제는 하이드록시셀룰로오스이며

상기 경화제는 규산알루미늄이며,

상기 용매는 물인 것을 특징으로 하는 화재시 연기차단을 위한 스프레이용 발포 조성물.