(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월24일
(11) 등록번호 10-2181421
(24) 등록일자 2020년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 133/04 (2006.01) *C03C 25/10* (2018.01)
C08K 3/04 (2006.01) *C08K 3/30* (2006.01)
C08K 3/34 (2006.01) *C08K 5/00* (2006.01)
C08K 5/3492 (2006.01) *C08K 5/521* (2006.01)
C08L 3/00 (2006.01) *C09D 7/61* (2018.01)
(52) CPC특허분류
C09D 133/04 (2013.01)
C03C 25/10 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-0132867
(22) 출원일자 2019년10월24일
심사청구일자 2019년10월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000226585 A*
KR100961896 B1*
KR101769145 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)에이디비앤에이치
충청북도 청주시 청원구 북이면 신대석성로 172 (제2동)
(72) 발명자
황경호
서울특별시 강동구 상암로51길 61 101동 1103호 (명일동,엘지아파트)
(74) 대리인
김성남

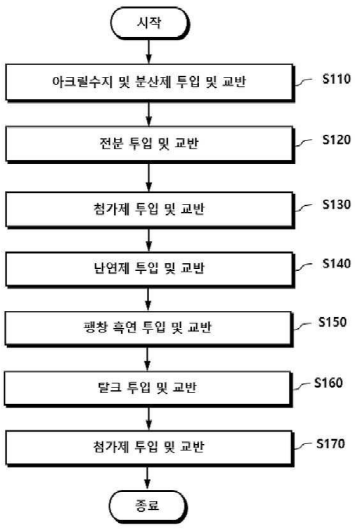
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 양래청

(54) 발명의 명칭 **친환경 발포성 내화 코팅제, 이를 이용한 난연부재 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 내화성 향상 및 내화 시공이 용이한 친환경 발포성 내화 코팅제, 이를 이용한 난연부재 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제는 수성 아크릴수지, 팽창흑연 및 비-할로겐계 난연제가 혼합된 조성물을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C08K 3/04 (2013.01)
C08K 3/30 (2013.01)
C08K 3/34 (2013.01)
C08K 3/346 (2013.01)
C08K 5/0066 (2013.01)
C08K 5/34924 (2013.01)
C08K 5/521 (2013.01)
C08L 3/00 (2013.01)
C09D 7/61 (2018.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

수성 아크릴수지, 팽창흑연, 비-할로겐계 난연제, 탈크, 산화 전분 및 첨가제가 혼합된 조성물을 포함하고,

상기 조성물에서 상기 수성 아크릴수지는 30 내지 40 중량%, 상기 팽창흑연은 15 내지 25 중량%, 상기 비-할로겐계 난연제는 10 내지 15 중량%, 상기 탈크는 7 내지 11 중량% 범위, 상기 산화 전분은 2 내지 5 중량% 및 상기 첨가제는 2 내지 4 중량% 범위의 함량을 갖는 친환경 발포성 내화 코팅제.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수성 아크릴수지는 물 45 내지 50 중량%, 유화제 2 내지 3 중량%, 부틸 아크릴레이트 모노머(Butyl acrylate monomer) 28 내지 33 중량%, 아크릴로니트릴 모노머(Acrylonitrile monomer) 3 내지 5 중량%, 에틸 아크릴레이트 모노머(Ethyl acrylate monomer) 2 내지 3 중량%, N-메틸올 아크릴아미드 모노머(N-methylol acrylamide monomer) 1.3 내지 2.3 중량%, 아크릴산 모노머(Acryl acid monomer) 0.5 내지 1.5 중량%, 이타콘산(Itaconic acid) 0.1 내지 0.5 중량%, 암모늄퍼설페이트(Ammonium persulphate) 0.1 내지 0.2 중량%, 황산수소 나트륨(Sodium hydrogen sulfate) 0.1 내지 0.2 중량%, 소듐 폼알데하이드 설폭실레이트(Sodium formaldehyde sulfoxylate) 0.05 내지 0.1 중량%, T-부틸하이드로퍼옥사이드(Tert-Butyl hydroperoxide) 0.05 내지 0.1 중량%, 암모니아수(Ammonium hydroxide water) 0.5 내지 1 중량% 및 기타 첨가제 0.1 중량%를 포함하는 친환경 발포성 내화 코팅제.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 비-할로겐계 난연제는 Ammonium Polyphosphate(APP), Ammonium Phosphates(MAP, DAP), Melamine Cyanurate(MC), Melamine Polyphosphate(MPP), Melamine Phosphate(MP) 및 인산암모늄으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 혼합물을 포함하는 친환경 발포성 내화 코팅제.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 팽창흑연은 160℃ 내지 180℃ 범위의 온도에서 발포가 개시되고, 발포 배율이 350배 내지 400배 범위를 갖는 친환경 발포성 내화 코팅제.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 팽창흑연은 200℃ 내지 250℃ 범위의 온도에서 발포가 개시되고, 발포 배율이 100배 내지 350배 범위를 갖는 친환경 발포성 내화 코팅제.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 분산제, 소포제, 증점제, 습윤제, 방부제, 유화제, 파포제 및 레벨링제를 포함하는 친환경 발포성 내화 코팅제.

청구항 7

유리섬유; 및

수성 아크릴수지, 팽창흑연, 비-할로겐계 난연제, 탈크, 산화 전분 및 첨가제가 혼합된 친환경 발포성 내화 코팅제를 상기 유리섬유 상단 및 하단 면 중 적어도 어느 하나의 표면에 도포하여 형성된 코팅층을 포함하고,

상기 친환경 발포성 내화 코팅제에서 상기 수성 아크릴수지는 30 내지 40 중량%, 상기 팽창흑연은 15 내지 25 중량%, 상기 비-할로겐계 난연제는 10 내지 15 중량%, 상기 탈크는 7 내지 11 중량% 범위, 상기 산화 전분은 2 내지 5 중량% 및 상기 첨가제는 2 내지 4 중량% 범위의 함량을 갖는 난연부재.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유리섬유는 150g 내지 700g 범위의 평량을 갖고, 상기 코팅층은 450g 내지 800g 범위의 평량을 갖는 난연부재.

청구항 9

용기에 수성 아크릴수지 및 분산제를 순차적으로 투입하여 교반하는 제1단계;

상기 용기에 산화 전분을 투입하여 교반2하는 제2단계;

상기 용기에 소포제, 방부제 및 레벨링제를 순차적으로 투입하면서 교반하는 제3단계;

상기 용기에 비-할로겐계 난연제를 복수회 분할 투입하면서 교반하는 제4단계;

상기 용기에 팽창흑연을 투입하여 교반하는 제5단계;

상기 용기에 탈크 및 파포제를 투입하여 교반하는 제6단계; 및

상기 용기에 증점제를 투입하는 제7단계를 포함하고,

상기 용기에 상기 수성 아크릴수지는 30 내지 40 중량%, 상기 팽창흑연은 15 내지 25 중량%, 상기 비-할로겐계 난연제는 10 내지 15 중량%, 상기 탈크는 7 내지 11 중량% 범위, 상기 산화 전분은 2 내지 5 중량%, 상기 분산제, 상기 소포제, 상기 방부제, 상기 레벨링제, 상기 파포제 및 상기 증점제를 포함하는 첨가제는 2 내지 4 중량% 범위의 함량을 갖도록 투입하는 친환경 발포성 내화 코팅제 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1단계 내지 제4단계는 제1교반속도로 교반되고,

상기 제5단계 및 제6단계는 상기 제1교반속도보다 빠른 제2교반속도로 교반되며,

상기 제7단계는 상기 제2교반속도보다 빠른 제3교반속도로 교반되는 친환경 발포성 내화 코팅제 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 발포성 내화 코팅제에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 작업성 및 내화성이 향상된 친환경 발포성 내화 코팅제, 이를 이용한 난연부재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 건축물 시공시 건축물 외벽 단열 및 마감 방법으로 드라이비트(drivit) 공법이 이용된다. 드라이비트 공법은 건물의 벽 외부에 직접 접착제를 바르고 단열재를 접착한 뒤 그 위에 마감재를 도포해 보호막을 생성하는 개념으로 기존의 단열 시공에 비해 건축비가 크게 절감되고, 시공 및 에너지 절약이 용이하다는 이점이 있다.

[0003] 그러나, 드라이비트 공법은 많은 화재 사고 사례에서 드러난 바와 같이, 화재에 매우 취약한 단점이 있다. 이는, 단열재를 불연재로 사용하면 개선될 수 있으나, 불연재는 단가가 높아 단열재로 사용할 경우 드라이비트 공법의 가장 큰 장점인 시공비 절약이 안 되므로 보통은 스티로폼 같은 저렴한 단열재를 사용하는 것이 일반적이다.

[0004] 또한, 도시형 생활주택이라 부르는 중소형 오피스텔/원룸 건물이 도심지에 빽빽하게 건설되었는데, 대부분 기존의 단독주택을 허물고 5내지10층 규모의 건물을 짓는 건축주의 입장에선 최대한 빨리, 저렴하게 건물을 지어서 수익성을 추구해야 하므로 드라이비트 공법이 매우 광범위하게 사용되는 원인이 되기도 한다.

[0005] 결국, 불에 취약한 가연성 단열재를 사용한 경우, 쉽게 말해서 건물 외부를 불에 잘 타는 땔감으로 둘러놓은 것과 다를 바 없어서 화재 발생 시 외벽을 타고 불이 급속도로 번지는 위험성이 높다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 본 발명은 내화성 향상 및 내화 시공이 용이한 친환경 발포성 내화 코팅제, 이를 이용한 난연부재 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제는 수성 아크릴수지, 팽창흑연 및 비-할로겐계 난연제가 혼합된 조성물을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 조성물에서 상기 수성 아크릴수지는 30 내지 40 중량%, 상기 팽창흑연은 15 내지 25 중량%, 상기 비-할로겐계 난연제는 10 내지 15 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다.

[0010] 상기 비-할로겐계 난연제는 Ammonium Polyphosphate(APP), Ammonium Phosphates(MAP, DAP), Melamine Cyanurate(MC), Melamine Polyphosphate(MPP), Melamine Phosphate(MP) 및 인산암모늄으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 혼합물을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 조성물은 탈크(talc), 크레이(clay), 카오린(kaolin), 규조토, 황토 및 황산바륨으로 이루어진 제1그룹으로부터 선택된 어느 하나를 더 포함할 수 있고, 상기 제1그룹으로부터 선택된 어느 하나는 상기 조성물에서 7 내지 11 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다.

[0012] 상기 조성물은 옥수수 전분, 감자 전분, 밀 전분, 쌀 전분, 타피오카 전분, 덱스트린, 산 변성 전분, 산화 전분, 전분 유도체, 가용성 전분, 가교전분 및 그라프트 전분으로 이루어진 제2그룹으로부터 선택된 어느 하나를 더 포함할 수 있고, 상기 제2그룹으로부터 선택된 어느 하나는 상기 조성물에서 2 내지 5 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다.

[0013] 상기 조성물은 분산제, 소포제, 증점제, 습윤제, 방부제, 유화제, 파포제 및 레벨링제로 이루어진 제3그룹으로부터 선택된 어느 하나 이상을 더 포함할 수 있고, 상기 제3그룹으로부터 선택된 어느 하나 이상은 상기 조성물에서 2 내지 4 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 일 측면에 따른 난연부재는 유리섬유; 및 수성 아크릴수지, 팽창흑연 및 비-할로겐계 난연제를 친환경 발포성 내화 코팅제를 상기 유리섬유 상단 및 하단 면 중 적어도 어느 하나의 표면에 도포하여 형성된 코팅층을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 유리섬유는 150g 내지 700g 범위의 평량을 가질 수 있고, 상기 코팅층은 450g 내지 800g 범위의 평량을 가질 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 일 측면에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제 제조방법은 용기에 수성 아크릴수지를 투입하여 교반하는 단계; 상기 용기에 비-할로겐계 난연제를 투입하여 교반하는 단계; 및 상기 용기에 팽창흑연을 투입하여 교반하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 용기에 상기 수성 아크릴수지는 30 내지 40 중량%, 상기 팽창흑연은 15 내지 25 중량%, 상기 비-할로겐계 난연제는 10 내지 15 중량% 범위의 함량을 갖도록 투입할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제, 이를 이용한 난연부재 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과를 제공

한다.

[0019] 본 발명은 드라이비트 공법으로 건축된 구조물에 대해 저렴한 비용으로 난연 성능을 보강하여 화재발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 친환경 발포성 내화 코팅제가 비-할로겐계 난연제를 포함하므로서 발화시 유해 가스의 발생을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 친환경 발포성 내화 코팅제가 팽창흑연을 포함하므로서 발화시 차열 및 차염이 가능하고, 도막에 크랙이 발생하는 것을 방지하여 장기 내화성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 친환경 발포성 내화 코팅제를 구성하는 조성물들은 물리화학적 안정성이 높아 작업자의 건강을 보호할 수 있고, 핸들링이 용이하여 우수한 작업성을 제공할 수 있으며, 높은 가격경쟁력을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제의 제조 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제를 이용하여 난연부재를 제조하는 방법의 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제를 이용한 난연부재의 구조도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 내화 코팅제의 내화성 실험 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서 및 청구항에서 사용되는 단수 표현은, 달리 언급하지 않는 한 일반적으로 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

[0026] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0027] 후술하는 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제, 이를 이용한 난연부재 및 그 제조방법은 드라이비트 공법으로 건축된 구조물 및 앞으로 건축될 구조물에 대해 저렴한 비용으로 난연 성능을 보강하여 화재발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지하기 위한 것이다.

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제는 아크릴수지, 팽창흑연 및 난연제를 포함하는 조성물일 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제는 탈크, 전분 및 첨가제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제는 친환경 발포성 내화 코팅제 100 중량%를 기준으로 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시예에서 아크릴수지로는 내화 코팅제 조성물 배합시 작업자들의 건강 유해성을 최소화하기 위해 수성 아크릴수지를 사용할 수 있다. 친환경 발포성 내화 코팅제에서 수성 아크릴수지는 30 내지 40 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 수성 아크릴수지의 함량이 30 중량% 미만인 경우에는 수지의 함량이 부족하여 도막의 부착성이 저하될 수 있고, 도막에 크랙이 발생할 수 있다. 반면, 수성 아크릴수지의 함량이 40 중량%를 초과하는 경우에는 수지의 함량이 과도하여 난연성이 떨어질 수 있고, 고온 건조시 끓는 현상과 겉마름 현상과 같은 도막 결함이 발생할 수 있다.

[0030] 수성 아크릴수지는 원료 혼합시 우수한 안정성과 내화 코팅제 조성물의 코팅 작업시 효율을 향상시키기 위해 다음과 같은 조성비를 가질 수 있다. 구체적으로, 수성 아크릴수지는 수성 아크릴수지 100 중량%를 기준으로 물 45 내지 50 중량%, 유화제 2 내지 3 중량%, 부틸 아크릴레이트 모노머(Butyl acrylate monomer) 28 내지 33 중량%, 아크릴로니트릴 모노머(Acrylonitrile monomer) 3 내지 5 중량%, 에틸 아크릴레이트 모노머(Ethyl acrylate monomer) 2 내지 3 중량%, N-메틸올 아크릴아미드 모노머(N-methylol acrylamide monomer) 1.3 내지 2.3 중량%, 아크릴산 모노머(Acryl acid monomer) 0.5 내지 1.5 중량%, 이타콘산(Itaconic acid) 0.1 내지 0.5 중량%, 암모늄퍼설페이트(Ammonium persulphate) 0.1 내지 0.2 중량%, 황산 수소 나트륨(Sodium hydrogen sulfate) 0.1 내지 0.2 중량%, 소듐 폼알데하이드 설폭실레이트(Sodium formaldehyde sulfoxylate) 0.05 내지 0.1 중량%, T-부틸하이드로퍼옥사이드(Tert-Butyl hydroperoxide) 0.05 내지 0.1 중량%, 암모니아수(Ammonium hydroxide water) 0.5 내지 1 중량% 및 기타 첨가제 0.1 중량%를 포함할 수 있다.

[0031] 한편, 상술한 수성 아크릴수지는 다음과 같이 제1단계 및 제2단계를 통해 제조된 것일 수 있다.

[0032] 구체적으로, 제1단계는 수성 아크릴수지 100 중량%를 기준으로 배합조에 물 10 내지 15 중량%와 유화제 1.5 내지 2.5 중량%를 투입한 후 교반하여 용해시킨 다음, 부틸 아크릴레이트 모노머(Butyl acrylate monomer) 28 내지 33 중량%, 아크릴로니트릴 모노머(Acrylonitrile monomer) 3 내지 5 중량%, 에틸 아크릴레이트 모노머(Ethyl acrylate monomer) 2 내지 3 중량%, N-메틸올 아크릴아미드 모노머(N-methylol acrylamide monomer) 1.3 내지 2.3 중량%, 아크릴산 모노머(Acryl acid monomer) 0.5 내지 1.5 중량%, 이타콘산(Itaconic acid) 0.1 내지 0.5 중량%를 투입한 후, 이들을 유화시켜 프리에멀젼 중합체를 제조하는 단계일 수 있다.

[0033] 이어서, 제2단계는 수성 아크릴수지 100 중량%를 기준으로 반응조에 물 35 내지 40 중량%, 유화제 0.5 내지 1 중량%를 넣고 반응조의 온도를 64℃ 내지 66℃ 범위로 유지하면서, 제1단계에서 제조된 배합조의 프리에멀젼 2 내지 3 중량%, 산화개시제인 암모늄 퍼설페이트(Ammonium persulphate) 0.1 내지 0.2 중량%와 환원개시제인 황산 수소 나트륨(Sodium hydrogen sulfate) 0.1 내지 0.2 중량%를 투입하여 초기(initial) 반응을 15분 내지 30분간 진행한다. 연속해서 반응조의 온도를 62℃ 내지 66℃로 유지하면서 제1단계에서 제조된 배합조의 프리에멀젼 중합체를 3 내지 4시간에 걸쳐 적하시킨 후, 미반응 모노머(monomer) 제거를 위한 포스트(Post) 반응으로 소듐 폼알데하이드 설폭실레이트(Sodium formaldehyde sulfoxylate) 0.05 내지 0.1 중량%, T-부틸하이드로퍼옥사이드(Tert-Butyl hydroperoxide) 0.05 내지 0.1 중량% 투입 후 60분 내지 80분간 숙성 시킨다. 이후, 반응조를 40℃ 이하로 냉각 후 중화제인 암모니아수(Ammonium hydroxide water) 0.5 내지 1 중량% 및 기타 첨가제 0.1중량%를 투입 후 혼합하여 수성 아크릴수지 제조를 완료하는 단계일 수 있다.

[0034] 본 발명의 실시예에서 팽창흑연(Expandable graphite)은 흑연의 층상 구조 특성에 기인하여 흑연 층간 조직 사이에 황 또는 질소 화합물을 결합 후, 열을 가하면 흑연 입자가 수백배 팽창함에 따라 층 분리 현상이 발생하는 구조적 특징을 가질 수 있다. 이러한 특성으로 인해, 팽창흑연은 발화시 발포된 탄화층을 형성하여 차열 및 차염의 역할을 수행할 수 있다. 팽창흑연은 발포 배율에 따라 100배 내지 400백로 나뉠 수 있다. 아울러, 팽창흑연은 발포 개시 온도에 따라 여러 종류로 구분할 수 있다.

[0035] 친환경 발포성 내화 코팅제에서 팽창흑연은 발포 배율에 따라 250배 단독 사용, 200배 내지 350배 사이의 혼합 사용 또는 그 이상의 발포 배율을 갖는 팽창흑연이 혼합 사용될 수 있다. 일례로, 팽창흑연은 발포 개시 온도에 따라 발포 배율이 350배 이상인 경우 160℃ 내지 180℃에서 발포가 개시되는 팽창흑연일 수 있다. 또 다른 일례로, 팽창흑연은 발포 배율이 350배 미만인 경우 200℃ 내지 250℃에 발포가 개시되는 팽창흑연일 수 있다.

[0036] 친환경 발포성 내화 코팅제에서 팽창흑연은 15 내지 25 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 팽창흑연의 함량이 15 중량% 미만일 경우에는 발화시 발포된(char) 팽창흑연의 두께가 얇아 화염이 전이될 수 있다. 반면, 팽창흑연의 함량이 25 중량%를 초과하는 경우에는 점도 상승으로 친환경 발포성 내화 코팅제의 제조가 어렵고, 난연부재 제조시 기저물질(예컨대, 유리섬유)에 대한 접착력이 낮에 원활한 작업이 어렵고, 가격상승으로 인해 경제성도 떨어질 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시예에서 난연제(flame retardant)는 인화합물의 연소시 생성되는 폴리메타인산이 보호층을 형성하거나, 폴리매탄산의 탈수 작용으로 인해 생성되는 탄소 피막이 보호층을 형성하여 산소를 차단하고 연소를 막는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 난연제는 아크릴수지의 열적, 기계적 물성을 저하시키기 때문에 충분한 난연성 확보 및 물성 저하를 최소화할 수 있는 물질을 고려하여 선정되어야 한다.

[0038] 구체적으로, 친환경 발포성 내화 코팅제에서 난연제로는 비-할로겐계의 난연제를 사용할 수 있다. 비-할로겐계 난연제는 할로겐계 난연제보다 상대적으로 가스 유해성을 감소시킬 수 있고, 도포된 도막에 자소성을 부여할 수

있으며, 초기 발포되는 탄화층이 소실되지 않도록 붙잡아주는 역할을 수행할 수 있다. 비-할로겐계 난연제로는 Ammonium Polyphosphate(APP), Ammonium Phosphates(MAP, DAP), Melamine Cyanurate(MC), Melamine Polyphosphate(MPP), Melamine Phosphate(MP) 및 인산암모늄으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 혼합물을 사용할 수 있다.

[0039] 친환경 발포성 내화 코팅제에서 난연제는 10 내지 15 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 난연제의 함량이 10 중량% 미만일 경우에는 도막의 난연성이 부족하여 내화성능이 저하될 수 있다. 반면, 난연제의 함량이 15 중량%를 초과하는 경우에는 아크릴수지의 기본 성능인 접착력을 저하시켜 코팅대상물 표면에 대한 부착성이 저하될 수 있고, 팽창흑연의 발포를 방해하여 발포층이 얇아져 차열 성능이 저하될 수 있으며, 원하는 수준의 가스유해성 절감효과 및 내화성능을 확보할 수 없을 수 있다.

[0040] 본 발명의 실시예에서 탈크(talc)는 활석광석을 미분쇄 또는 초미분쇄하여 제조된 입자 형상이 판상인 백색 분말로서, 무기 광산물 중 가장 경도가 낮고, 내열성 및 화학적 안정성이 우수하며, 단가가 저렴하여 가격경쟁력이 우수한 물질이다. 탈크는 화학적으로 함수규산마그네슘염에 속하며, 화학적으로는 $3MgO.4SiO_2.H_2O$ 또는 $Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$로 표기된다. 주로 체질안료(Extender)로서 은폐력 및 착색력은 없으나, 도막에 살오름성, 기계적 성질을 증대시키는 것을 목적으로 사용되며, 소광제(Matting Agent), 불투명도 향상, 방청효과 및 Anti-Cracking성 부여 등의 목적으로 사용될 수 있다.

[0041] 친환경 발포성 내화 코팅제에서 탈크는 7 내지 11 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 탈크의 함량이 7 중량% 미만일 경우에는 일정 두께의 도막형성 및 균일한 도막을 구현하기 어려울 수 있다. 반면, 탈크의 함량이 11 중량%를 초과하는 경우에는 급격한 점도 상승으로 분산성이 떨어져 내화 코팅제 제조가 어렵고, 도막의 경도 상승으로 폴딩크렉(Folding crack)이 발생하여 제품 하자 발생의 주원인으로 작용할 수 있다.

[0042] 한편, 친환성 발포성 내화 코팅제는 탈크와 구조 및 성질이 유사한 대체 물질이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 탈크 대체 물질로서 크레이(Clay), 카오린(Kaoline, $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), 규조토($SiO_2 \cdot nH_2O$), 황토($Fe_2O_3 \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) 등을 사용할 수 있으며, 불활성물질로 산, 알카리에 안정한 황산바륨(Baryte, $BaSO_4$) 등도 사용될 수 있다.

[0043] 본 발명의 실시예에서 전분은 발화시 딱딱하게 굳는 성질의 탄화막을 형성하여 팽창흑연 발포시 가교역할을 수행함과 동시에 탄화층을 견고하게 붙잡아주고, 내화 코팅제 조성물의 점도 안정성을 높여주는 역할을 수행할 수 있다. 전분으로는 원료 전분 또는 가공 전분이 사용될 수 있다. 구체적으로, 원료 전분으로는 옥수수 전분, 감자 전분, 밀 전분, 쌀 전분, 타피오카(tapioca) 전분 등이 사용될 수 있다. 또한, 가공 전분으로는 덱스트린, 산 변성 전분, 산화 전분, 전분 유도체, 가용성 전분(soluble starch), 가교전분(cross linkde starch), 그라프트 전분 등이 사용될 수 있다. 특히, 산화 전분은 상대적으로 낮은 가격을 형성하고 있으며, 조성물 제조 후 점성의 경시변화가 적어 물성변화가 크지 않으며, 원료 투입 가용량의 폭이 넓어, 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제의 제조가 용이할 수 있다.

[0044] 친환경 발포성 내화 코팅제에서에서 전분은 2 내지 5 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 전분의 함량이 2 중량% 미만일 경우에는 견고한 탄화층 형성이 어려워 차염 및 차열 성능이 저하되어 요구되는 내화성능을 확보하기 어려울 수 있다. 반면, 전분의 함량이 5 중량%를 초과하는 경우에는 투입 할 내화 코팅제 조성물의 점성이 높아져 작업성이 나빠지며, 팽창흑연의 발포를 방해하여 탄화층이 얇게 형성되어 요구되는 내화성능을 확보하기 어려울 수 있다.

[0045] 본 발명의 실시예에서 첨가제는 친환경 발포성 내화 코팅제의 성능 향상 및 제조를 용이하게 하기 위해 첨가될 수 있으며, 분산제, 소포제, 습윤제, 방부제, 유화제, 파포제, 증점제, 레벨링제 등을 포함할 수 있다.

[0046] 친환경 발포성 내화 코팅제에서 첨가제는 2 내지 4 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 첨가제의 함량이 2 중량% 미만일 경우에는 내화 코팅제의 분산이 원할하지 않아 도막에 기포가 발생될 수 있다. 반면, 첨가제의 함량이 4 중량%를 초과하는 경우에는 도막의 부착성능이 저하될 수 있다.

[0047] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제는 아크릴수지, 팽창흑연 및 난연제를 포함하고, 이들의 최적 조성비율을 제공함으로서 저렴한 비용으로 난연 성능을 보강하여 화재발생 저감 및 화재확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있다.

[0048] 이하에서는, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제의 제조방법에 대한 일례를 설명하기로 한다. 참고로, 후술하는 제조방법에서 각 물질의 함량 즉, 중량%는 최종 생산물인 친환경 발포성 내

화 코팅제 100 중량%를 기준으로 한 것이다.

[0049] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제 제조방법의 흐름도이다.

[0050] 도 1을 참조하면, 단계 S110에서 아크릴수지 및 분산제가 투입된다. 구체적 예로, 용기에 30 내지 40 중량%의 수성 아크릴수지를 투입하여 400 내지 600 RPM의 속도로 교반하면서, 분산제를 투입할 수 있다.

[0051] 단계 S120에서, 전분이 투입된다. 구체적 예로, 단계 S110을 수행한 후, 2 내지 5 중량%의 산화 전분을 투입하고, 완전히 분산되도록 5 내지 15분간 교반할 수 있다.

[0052] 단계 S130에서, 소포제 등의 첨가제가 투입된다. 구체적 예로, 단계 S120을 수행한 후, 1 중량%의 소포제, 0.1 중량%의 방부제, 0.5 중량%의 레벨링제를 순차적으로 투입할 수 있다.

[0053] 단계 S140에서, 난연제가 투입된다. 구체적 예로, 단계 S130을 수행한 후, 10 내지 15 중량%의 난연제를 여러 차례로 나누어 투입하고, 완전히 분산되도록 10 내지 20분간 교반할 수 있다.

[0054] 단계 S150에서, 팽창흑연이 투입된다. 구체적 예로, 단계 S140을 수행한 후, 교반 속도를 800 내지 1000 RPM으로 높이고, 15 내지 25 중량%의 팽창흑연을 투입할 수 있다.

[0055] 단계 S160에서, 탈크가 투입된다. 구체적 예로, 단계 S150을 수행한 후, 0.4 중량%의 파포제 및 7 내지 11 중량%의 탈크를 투입할 수 있다.

[0056] 단계 S170에서, 증점제가 투입된다. 구체적 예로, 단계 S160을 수행한 후, 교반 속도를 900 내지 1200 RPM으로 조절하고, 증점제를 투입하여 15 내지 35분간 교반할 수 있다.

[0057] 상술한 제조과정을 통해 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제를 제조할 수 있다.

[0058] 한편, 상술한 제조방법은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제를 제조하는 일례를 설명하기 위한 것에 불과하므로, 상술한 제조순서, 투입되는 물질들의 비율이 상술한 내용에 한정되지 않는다.

[0059] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제를 이용한 난연부재를 제조하는 방법의 흐름도이다.

[0060] 도 2를 참조하면, 단계 S210에서 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제가 기저물질의 표면에 도포한 후, 건조시켜 코팅층이 형성된다. 구체적 예로, 수성 아크릴수지, 난연제, 팽창흑연 등을 포함하는 친환경 발포성 내화 코팅제를 유리섬유의 상단 및 하단 면 중 적어도 어느 하나의 일면에 도포 및 건조하여 코팅층을 형성할 수 있다.

[0061] 기저물질인 유리섬유로는 평량이 200g인 TEXTILE YARN 또는 평량이 600g인 ROVING이 사용될 수 있다. 여기서 평량은 미터평량일 수 있다. 기저물질이 표면에 친환경 발포성 내화 코팅제를 도포하는 방법으로는 나이프 코팅 방식이 이용될 수 있다. 건조는 100℃ 내지 190℃ 범위의 온도에서 진행될 수 있다.

[0062] 단계 S220에서, 코팅층 두께가 확인된다. 코팅층은 450g 내지 800g 범위의 평량을 갖는 두께로 형성될 수 있다. 구체적으로, 코팅층의 두께가 미리 설정된 기준값 이하이면, 단계 210을 다시 수행하여 친환경 내화 코팅제 도포를 반복(예컨대, 2 내지 4회)한다. 또한, 코팅층의 두께가 미리 설정된 기준값 이상이 되면 추가적인 친환경 내화 코팅제 도포를 수행하지 않는다.

[0063] 상기 방법은 본 발명의 일 실시예에 따른 방염포를 제조하는 일 예를 설명하기 위한 것에 불과하므로, 반드시 상기 순서, 기타 조건에 한정되지 않는다.

[0064] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제를 이용한 난연부재의 구조도이다.

[0065] 도 3에 도시된 바와 같이, 기저물질인 유리섬유 상단 및 하단 면에 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제가 도포되어 코팅층이 형성된 난연부재가 도시되어 있다. 여기서, 친환경 발포성 내화 코팅제는 수성 아크릴수지, 난연제, 팽창흑연 등을 포함할 수 있다. 또한, 유리섬유는 150g 내지 700g 범위의 평량을 가질 수 있고, 친환경 발포성 내화 코팅제로 형성된 코팅층은 450g 내지 800g 범위의 평량을 가질 수 있다. 기저물질로는 유리섬유 대신에 탄소섬유, 케블라로 대표되는 아라미드섬유 또는 보론섬유, 실리콘 카바이드로 대표되는 세라믹섬유를 사용할 수도 있다.

[0066] 유리섬유의 평량이 150g 미만일 경우에는 고온에서 형태가 소실될 수 있고, 평량이 700g을 초과하는 경우에는 연질성이 저하되어 현장에서 작업성이 떨어질 수 있다. 그리고, 코팅층의 평량이 450g 미만일 경우에는 고온에서 단시간에 코팅층이 연소되어 요구되는 내화성능을 구현하기 어렵고, 평량이 800g을 초과하는 경우에는 가격

경쟁력이 저하될 수 있다. 아울러, 코팅층의 평량이 800g 이상인 경우에는 평량이 증가함에 비례하여 내화성능이 향상되지는 않는다.

[0067] 기저물질로 사용되는 유리섬유는 불활성 및 내약품성과 섬유의 특성인 유연성(flexibility), 가벼움, 강도특성(strength)을 지니고 있으며, 고온에서 우수한 인장성능 및 저흡수성을 가진다. 직물의 원료로는 규사(silica), 석회석(limestone), 붕사 등이 주를 이루며, 그 배합에 따라서 물성을 조절할 수 있다. 이러한 원료조성에 따라 A-glass(고알칼리용), C-glass(화학용), E-glass(전기부품용) 및 S-glass(고강도용)로 구분할 수 있다. 일반적으로, 3%이하의 연신율을 가지고 있어 치수 안정성이 좋으며, 인장강도 및 인장탄성율이 매우 좋다. 371℃ 일 때 약 50%의 인장강도를 지니며, 482℃ 일 때 약 25%의 인장강도를 가진다. 연화점은 846℃이고, 용해점은 1121℃이다. 특히, 무기물로 구성되어 불연의 특성이 있다. 유리섬유는 기본적으로 TEXTILE YARN 및 ROVING으로 구분된다. 제직을 하기 위해 원사에 꼬임을 가한 것을 TEXTILE YARN이라 하고, 꼬임을 가하지 않고 수천의 FILAMENT로 구성되어 있는 것을 ROVING이라 하며, BINDER의 종류에 따라 여러 가지 품종으로 구분할 수 있다.

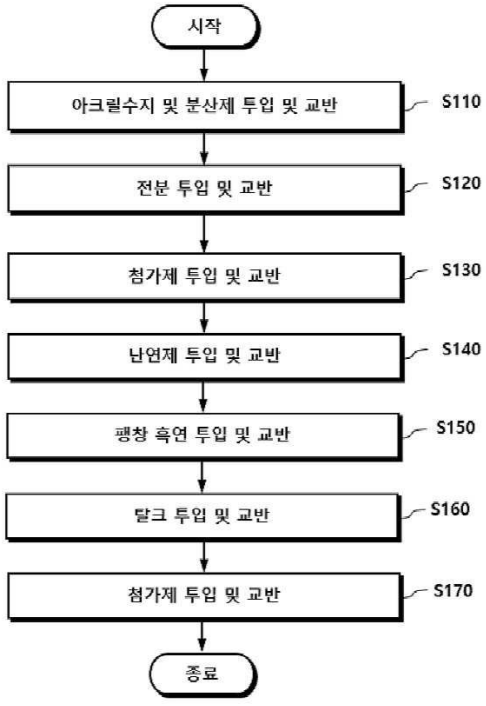
[0068] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 친환경 발포성 내화 코팅제의 내화성 실험 예를 도시한 도면이다.

[0069] 도 4를 참조하면, 4개의 기둥을 갖는 구조물 위에 육면체 구조물을 올려, 1층이 주차장으로 이용되는 빌라와 유사한 구조를 구현하였다. 또한, 좌측 도면(A, B 및 C)은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 내화 코팅제를 시공하지 않은 경우, 우측 도면(D, E, 및 F)는 본 발명의 실시예에 따른 친환경 내화 코팅제를 시공한 경우의 실험 예이다. 실험은 친환경 내화 코팅제 시공 여부를 제외하고 동일한 조건(A, D)에서 진행되었다. 도 4의 B 및 E를 참조하면, 4개의 기둥을 갖는 구조물 내부에서 열을 가함으로써, 저층에서 발생한 화재가 상층으로 옮겨가는 형태의 재난 환경을 구현하였다. 도 4의 C 및 F를 참조하면, 열을 가하기 시작한 후 10분이 경과한 시점에서 친환경 내화 코팅제를 시공하지 않은 경우(C) 육면체 구조물은 전소되었으나, 친환경 내화 코팅제를 시공한 경우(F)는 육면체 구조면로 화재가 이어지지 않았다.

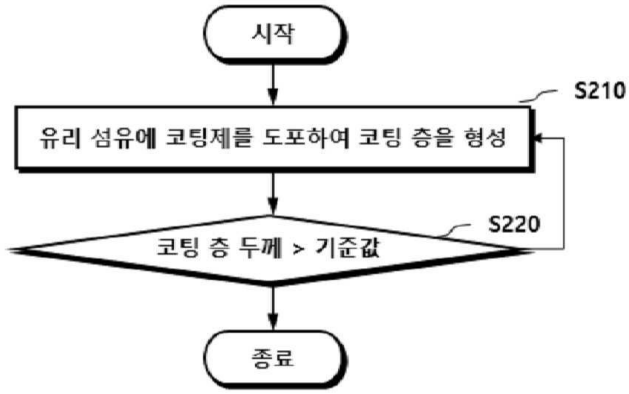
[0070] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

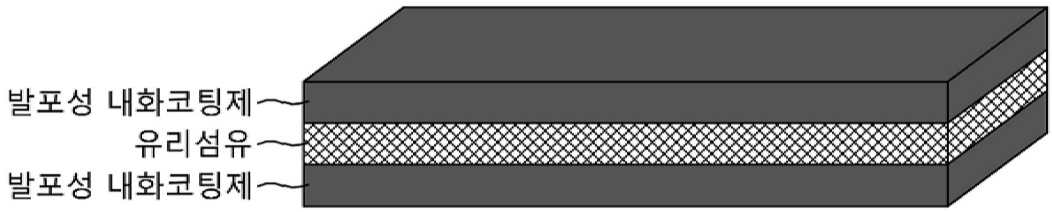
도면1



도면2


시작
S210
유리 섬유에 코팅제를 도포하여 코팅 층을 형성
S220
코팅 층 두께 > 기준값
종료

도면3


발포성 내화코팅제
유리섬유
발포성 내화코팅제

도면4

(A)

(D)

(B)

(E)

(C)

(F)