



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월01일
(11) 등록번호 10-2208211
(24) 등록일자 2021년01월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/80 (2006.01) B32B 15/14 (2006.01)
B32B 37/12 (2006.01) B32B 5/02 (2020.01)
B32B 7/12 (2019.01) C08K 3/04 (2006.01)
C08K 3/34 (2006.01) C09D 133/04 (2006.01)
C09D 5/18 (2006.01) C09J 201/00 (2006.01)
C09K 21/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E04B 1/80 (2013.01)
B32B 15/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0140278
- (22) 출원일자 2020년10월27일
심사청구일자 2020년10월27일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2009269329 A
KR1020160043874 A
JP08085189 A

- (73) 특허권자
(주)에이디비엔에이치
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 34 항

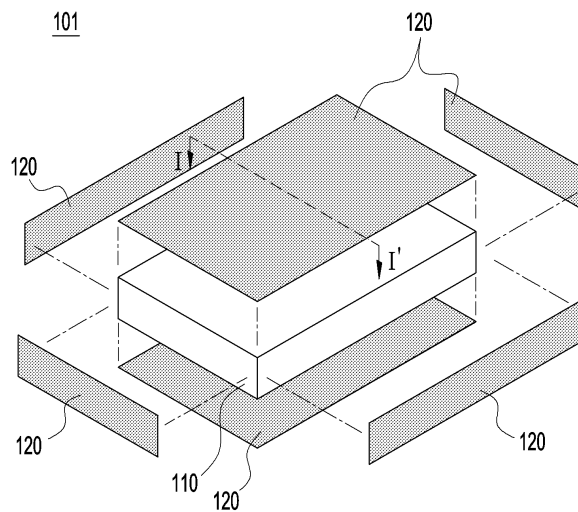
심사관 : 서민철

(54) 발명의 명칭 **준불연 단열재 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 내화 성능 향상 및 내화 시공이 용이한 준불연 단열재 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 실시예에 따른 준불연 단열재는 평면형태를 갖는 단열재층; 및 적어도 어느 하나의 상기 단열재층 측면을 포함하여 상기 단열재층 표면을 감싸는 차열시트를 포함할 수 있고, 상기 차열시트는 불연섬유층; 및 상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로젠계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화진분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 불연코팅층을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 37/12 (2013.01)

B32B 5/02 (2013.01)

B32B 7/12 (2019.01)

C08K 3/04 (2013.01)

C08K 3/34 (2013.01)

C09D 133/04 (2013.01)

C09D 5/18 (2013.01)

C09J 201/00 (2013.01)

C09K 21/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

평편형태를 갖는 단열재층; 및

적어도 어느 하나의 상기 단열재층 측면을 포함하여 상기 단열재층 표면을 감싸는 차열시트를 포함하고,

상기 차열시트는,

불연섬유층; 및

상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로겐계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화 코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 불연코팅층을 포함하는 준불연 단열재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단열재층과 상기 차열시트 사이에 삽입되어 상기 단열재층에 상기 차열시키는 고정 및 부착시키는 접착제층을 더 포함하는 준불연 단열재.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 접착제층은 아크릴 접착제, 우레탄 발포 접착제 및 EVA(ethylene vinyl acetate) 접착제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 주제를 포함하는 준불연 단열재.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 접착제층은 상기 주제에 첨가된 부제를 더 포함하고, 상기 부제는 팽창흑연 또는/및 난연제를 포함하는 준불연 단열재.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 접착제층은 단위면적당 200g/m² 내지 400g/m² 범위의 중량을 갖는 준불연 단열재.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 단열재층은 비드법 단열재, 압출법 단열재, 폴리우레탄보드, 경질우레탄보드 및 페놀보드로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나를 포함하는 준불연 단열재.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 차열시트는 연속적으로 상기 단열재층의 표면을 감싸도록 구성된 일체형이거나, 또는 불연속적으로 상기 단열재층 각 면에 대응하도록 재단된 것을 포함하는 준불연 단열재.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 차열시트에서 상기 단열재층의 측면을 덮도록 재단되어 상기 단열재층의 측면에 위치하는 차열시트는 양측 가장자리 일부가 상기 단열재층의 상면 및 하면으로 각각 연장되어 'ㄷ'자형 단면구조를 갖는 준불연 단열재.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 차열시트에서 상기 단열재층의 상면 또는 하면을 덮도록 재단되어 상기 단열재층의 상면 또는 하면에 위치하는 차열시트는 상기 단열재층의 측면으로부터 상기 단열재층의 상면 및 하면으로 각각 연장된 부분을 덮는 형태를 갖는 준불연 단열재.

청구항 10

제1항에 있어서

상기 불연섬유층은 유리섬유, 미네랄울, 탄소섬유, 아라미드섬유, 보론섬유 및 세라믹섬유로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 준불연 단열재.

청구항 11

제1항에 있어서

상기 불연섬유층은 단위면적당 150g/m² 내지 700g/m² 범위의 중량을 갖는 준불연 단열재.

청구항 12

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 준불연 단열재.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 팽창흑연은 160℃ 내지 180℃ 범위의 온도에서 발포가 개시되어 발포 배율이 350배 내지 400배 범위를 갖거나, 또는 200℃ 내지 250℃ 범위의 온도에서 발포가 개시되어 발포 배율이 100배 내지 350배 범위를 갖는 준불연 단열재.

청구항 14

제1항에 있어서

상기 첨가제는 분산제, 소포제, 증점제, 습윤제, 방부제, 유화제, 파포제 및 레벨링제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 준불연 단열재.

청구항 15

제1항에 있어서

상기 불연코팅층은 단위면적당 450g/m² 내지 800g/m² 범위의 중량을 갖는 준불연 단열재.

청구항 16

평편형태를 갖는 단열재층;

상기 단열재층의 상면 또는/및 하면에 부착된 스킨층;

적어도 어느 하나의 상기 단열재층 측면을 덮는 차열시트를 포함하고,

상기 차열시트는,

불연섬유층; 및

상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로겐계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화 코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 불연코팅층을 포함하는 준불연 단열재.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 단열재층과 상기 스킨층 사이에 삽입되어 상기 단열재층에 상기 스킨층을 고정 및 부착시키는 접착제층을 더 포함하는 준불연 단열재.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 접착제층은 아크릴 접착제, 우레탄 발포 접착제 및 EVA(ethylene vinyl acetate) 접착제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 주제를 포함하는 준불연 단열재.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 접착제층은 상기 주제에 첨가된 부제를 더 포함하고, 상기 부제는 팽창흑연 또는/및 난연제를 포함하는 준불연 단열재.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 접착제층은 상기 단열재층과 상기 차열시트 사이에도 삽입되고, 상기 단열재층과 상기 차열시트 사이에 삽입되는 접착제층은 단위면적당 200g/m^2 내지 400g/m^2 범위의 중량을 갖는 준불연 단열재.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 스킨층은 상기 단열재층의 상면 또는 하면에 대응하는 면적을 갖도록 재단된 불연성 강판을 포함하고, 상기 불연성 강판은 철, 스테인레스강(SUS), 알루미늄, 마그네슘, 구리 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나를 포함하는 준불연 단열재.

청구항 22

제16항에 있어서,

상기 스킨층은 0.1mm 내지 1.0mm 범위의 두께를 갖는 준불연 단열재.

청구항 23

제16항에 있어서,

상기 차열시트는 상기 단열재층의 측면을 덮고, 양측 가장자리 일부가 상기 단열재층의 상면 및 하면으로 각각 연장되어 'ㄷ'자형 단면구조를 갖는 준불연 단열재.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 차열시트의 양측 가장자리가 상기 단열재층과 상기 스킨층 사이에 억지끼움된 형태를 갖고, 별도의 접착제 없이 상기 단열재층 측면에 고정되는 준불연 단열재.

청구항 25

제16항에 있어서,

상기 불연섬유층은 유리섬유, 미네랄울, 탄소섬유, 아라미드섬유, 보론섬유 및 세라믹섬유로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 준불연 단열재.

청구항 26

제16항에 있어서,

상기 불연섬유층은 단위면적당 150g/m^2 내지 700g/m^2 범위의 중량을 갖는 준불연 단열재.

청구항 27

제16항에 있어서,

상기 불연코팅층은 단위면적당 450g/m^2 내지 800g/m^2 범위의 중량을 갖는 준불연 단열재.

청구항 28

수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로젠계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화 코팅제를 제조하는 단계;

불연섬유층의 일면 또는 양면에 상기 발포성 내화 코팅제를 복수회 도포 및 건조하여 상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 불연코팅층이 형성된 차열시트를 제조하는 단계; 및

적어도 어느 하나의 단열재층 측면을 포함하여 상기 단열재층 표면을 감싸도록 상기 차열시트를 합지하는 단계를 포함하는 준불연 단열재 제조방법.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 발포성 내화 코팅제를 제조하는 단계는,

용기에 상기 수성 아크릴수지 및 분산제를 순차적으로 투입하여 교반하는 제1단계;

상기 용기에 상기 산화전분을 투입하여 교반하는 제2단계;

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

상기 용기에 상기 비-할로젠계 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 첨가제는 상기 분산제, 상기 소포제, 상기 방부제, 상기 레벨링제, 상기 파포제 및 상기 증점제를 포함하는 준불연 단열재 제조방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제1단계 내지 제4단계는 제1교반속도로 교반하고, 상기 제5단계 및 제6단계는 상기 제1교반속도보다 빠른 제2교반속도로 교반하며, 상기 제7단계는 상기 제2교반속도보다 빠른 제3교반속도로 교반하는 준불연 단열재 제조방법.

청구항 31

제28항에 있어서,

상기 차열시트를 제조하는 단계에서 상기 발포성 내화 코팅제는 나이프 코팅 방식을 사용하여 상기 불연섬유층 상에 도포하는 준불연 단열재 제조방법.

청구항 32

제28항에 있어서,

상기 차열시트를 제조하는 단계에서 상기 건조는 100℃ 내지 190℃ 범위의 온도에서 실시하는 준불연 단열재 제조방법.

청구항 33

제28항에 있어서,

상기 단열재층 표면을 감싸도록 상기 차열시트를 합지하는 단계에서 상기 단열재층의 표면 또는 상기 차열시트의 일면에 접착제층을 형성하는 단계를 더 포함하는 준불연 단열재 제조방법.

청구항 34

제28항에 있어서,

상기 단열재층 표면을 감싸도록 상기 차열시트를 합지하는 단계에서 상기 단열재층의 상면 또는/및 하면에 불연성 강판을 포함하는 스킨층을 부착하는 단계를 더 포함하는 준불연 단열재 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 준불연 단열재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차열시트와 단열재를 합지한 준불연 단열재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 건축물 시공시 건축물 외벽 단열 및 마감 방법으로 속칭 '드라이비트(drivit)'라고 불리는 외단열 미장 마감 공법(Exterior Insulation Finishing Systems, EIFS)이 널리 이용되고 있다. 외단열 미장 마감 공법은 건물의 벽 외부에 직접 접착제를 바르고, 단열재를 외벽에 접착한 후, 그 위에 마감재를 도포해 보호막을 생성하는 공법으로, 기존의 단열 시공에 비해 건축비가 크게 절감되고, 시공 및 에너지 절약이 용이하다는 이점이 있다.

[0003] 그러나, 외단열 미장 마감 공법은 많은 화재 사고 사례에서 드러난 바와 같이, 화재에 매우 취약하다는 단점이 있다. 이는, 단열재로 불연소재를 사용하면 개선될 수 있으나, 불연소재는 단가가 높기 때문에 단열재로 사용할 경우 외단열 미장 마감 공법의 가장 큰 장점인 시공비 절약이 안되므로 보통은 스티로폼 같은 저렴한 가연성 단열재를 사용하는 것이 일반적이다.

[0004] 또한, 도시형 생활주택이라 부르는 중소형 오피스텔 및 원룸 건물이 도심지에 뺨뺨하게 건설되었는데, 대부분 기존의 단독주택을 허물고 5층 내지 10층 규모의 건물을 짓는 건축주의 입장에선 최대한 저렴한 비용으로 신속하게 건물을 지어서 수익성을 추구해야 하므로 화재에 매우 취약하다는 단점에도 불구하고 외단열 미장 마감 공법이 매우 광범위하게 사용되는 원인이 되기도 한다.

[0005] 결과적으로, 불에 취약한 가연성 단열재를 사용하는 경우, 쉽게 말해서 건물 외부를 불에 잘 타는 빨감으로 둘러놓은 것과 다를 바가 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, 내화 성능 향상 및 내화 시공이 용이한 준불연 단열재 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기

재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 준불연 단열재는 평편형태를 갖는 단열재층; 및 적어도 어느 하나의 상기 단열재층 측면을 포함하여 상기 단열재층 표면을 감싸는 차열시트를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 차열시트는 불연섬유층; 및 상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로겐계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화 코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 불연코팅층을 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 실시예에 따른 준불연 단열재는 상기 단열재층과 상기 차열시트 사이에 삽입되어 상기 단열재층에 상기 차열시키는 고정 및 부착시키는 접착제층을 더 포함할 수 있다. 상기 접착제층은 아크릴 접착제, 우레탄 발포 접착제 및 EVA(ethylene vinyl acetate) 접착제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 주제를 포함할 수 있다. 또한, 상기 접착제층은 상기 주제에 첨가된 부제를 더 포함할 수 있고, 상기 부제는 팽창흑연 또는/및 난연제를 포함할 수 있다. 상기 접착제층은 단위면적당 200g/m² 내지 400g/m² 범위의 중량을 가질 수 있다.
- [0010] 상기 단열재층은 비드법 단열재, 압출법 단열재, 폴리우레탄보드, 경질우레탄보드 및 페놀보드로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 차열시트는 연속적으로 상기 단열재층의 표면을 감싸도록 구성된 일체형이거나, 또는 불연속적으로 상기 단열재층 각 면에 대응하도록 재단된 것을 포함할 수 있다. 상기 차열시트에서 상기 단열재층의 측면을 덮도록 재단되어 상기 단열재층의 측면에 위치하는 차열시트는 양측 가장자리 일부가 상기 단열재층의 상면 및 하면으로 각각 연장되어 'ㄷ'자형 단면구조를 가질 수 있다. 이때, 상기 차열시트에서 상기 단열재층의 상면 또는 하면을 덮도록 재단되어 상기 단열재층의 상면 또는 하면에 위치하는 차열시트는 상기 단열재층의 측면으로부터 상기 단열재층의 상면 및 하면으로 각각 연장된 부분을 덮는 형태를 가질 수 있다. 상기 불연섬유층은 유리섬유, 미네랄울, 탄소섬유, 아라미드섬유, 보론섬유 및 세라믹섬유로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 상기 불연섬유층은 단위면적당 150g/m² 내지 700g/m² 범위의 중량을 가질 수 있다. 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. 상기 팽창흑연은 160℃ 내지 180℃ 범위의 온도에서 발포가 개시되어 발포 배율이 350배 내지 400배 범위를 갖거나, 또는 200℃ 내지 250℃ 범위의 온도에서 발포가 개시되어 발포 배율이 100배 내지 350배 범위를 가질 수 있다. 상기 첨가제는 분산제, 소포제, 증점제, 습윤제, 방부제, 유회제, 과포제 및 레벨링제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 상기 불연코팅층은 단위면적당 450g/m² 내지 800g/m² 범위의 중량을 가질 수 있다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 준불연 단열재는 평편형태를 갖는 단열재층; 상기 단열재층의 상면 또는/및 하면에 부착된 스킨층; 적어도 어느 하나의 상기 단열재층 측면을 덮는 차열시트를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 차열시트는 불연섬유층; 및 상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로겐계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화 코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 불연코팅층을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 실시예에 따른 준불연 단열재는 상기 단열재층과 상기 스킨층 사이에 삽입되어 상기 단열재층에 상기 스킨층을 고정 및 부착시키는 접착제층을 더 포함할 수 있다. 상기 접착제층은 아크릴 접착제, 우레탄 발포 접착제 및 EVA(ethylene vinyl acetate) 접착제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 주제를 포함할 수 있다. 또한, 상기 접착제층은 상기 주제에 첨가된 부제를 더 포함할 수 있고, 상기 부제는 팽창흑연 또는/및 난연제를 포함할 수 있다. 상기 접착제층은 상기 단열재층과 상기 차열시트 사이에도 삽입될 수 있고, 상기 단열재층과 상기 차열시트 사이에 삽입되는 접착제층은 단위면적당 200g/m² 내지 400g/m² 범위의 중량을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 스킨층은 상기 단열재층의 상면 또는 하면에 대응하는 면적을 갖도록 재단된 불연성 강판을 포함할 수 있고, 상기 불연성 강판은 철, 스테인레스강(SUS), 알루미늄, 마그네슘, 구리 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나를 포함할 수 있다. 상기 스킨층은 0.1mm 내지 1.0mm 범위의 두께를 가질 수 있다.

- [0015] 상기 차열시트는 상기 단열재층의 측면을 덮고, 양측 가장자리 일부가 상기 단열재층의 상면 및 하면으로 각각 연장되어 'ㄷ'자형 단면구조를 가질 수 있다. 이때, 상기 차열시트의 양측 가장자리가 상기 단열재층과 상기 스킨층 사이에 억지끼움된 형태를 갖고, 별도의 접착제 없이 상기 단열재층 측면에 고정될 수 있다.
- [0016] 상기 불연섬유층은 유리섬유, 미네랄울, 탄소섬유, 아라미드섬유, 보론섬유 및 세라믹섬유로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 상기 불연섬유층은 단위면적당 150g/m² 내지 700g/m² 범위의 중량을 가질 수 있다. 상기 불연코팅층은 단위면적당 450g/m² 내지 800g/m² 범위의 중량을 가질 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 준불연 단열재 제조방법은 수성 아크릴수지 30 내지 40 중량%, 팽창흑연 15 내지 25 중량%, 비-할로겐계 난연제 10 내지 15 중량%, 탈크 7 내지 11 중량%, 산화전분 2 내지 5 중량% 및 첨가제 2 내지 4 중량%를 포함하는 발포성 내화 코팅제를 제조하는 단계; 불연섬유층의 일면 또는 양면에 상기 발포성 내화 코팅제를 복수회 도포 및 건조하여 상기 불연섬유층의 일면 또는 양면에 불연코팅층이 형성된 차열시트를 제조하는 단계; 및 적어도 어느 하나의 단열재층 측면을 포함하여 상기 단열재층 표면을 감싸도록 상기 차열시트를 합지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 발포성 내화 코팅제를 제조하는 단계는, 용기에 상기 수성 아크릴수지 및 분산제를 순차적으로 투입하여 교반하는 제1단계; 상기 용기에 상기 산화전분을 투입하여 교반하는 제2단계; 상기 용기에 소포제, 방부제 및 레벨링제를 순차적으로 투입하면서 교반하는 제3단계; 상기 용기에 상기 비-할로겐계 난연제를 복수회 분할 투입하면서 교반하는 제4단계; 상기 용기에 팽창흑연을 투입하여 교반하는 제5단계; 상기 용기에 탈크 및 과포제를 투입하여 교반하는 제6단계; 및 상기 용기에 증점제를 투입하는 제7단계를 포함할 수 있고, 상기 첨가제는 상기 분산제, 상기 소포제, 상기 방부제, 상기 레벨링제, 상기 과포제 및 상기 증점제를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1단계 내지 제4단계는 제1교반속도로 교반할 수 있고, 상기 제5단계 및 제6단계는 상기 제1교반속도보다 빠른 제2교반속도로 교반할 수 있으며, 상기 제7단계는 상기 제2교반속도보다 빠른 제3교반속도로 교반할 수 있다.
- [0019] 상기 차열시트를 제조하는 단계에서 상기 발포성 내화 코팅제는 나이프 코팅 방식을 사용하여 상기 불연섬유층 상에 도포할 수 있다. 상기 차열시트를 제조하는 단계에서 상기 건조는 100℃ 내지 190℃ 범위의 온도에서 진행할 수 있다.
- [0020] 또한, 실시예에 따른 준불연 단열재 제조방법은 상기 단열재층 표면을 감싸도록 상기 차열시트를 합지하는 단계에서 상기 단열재층의 표면 또는 상기 차열시트의 일면에 접착제층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 단열재층 표면을 감싸도록 상기 차열시트를 합지하는 단계에서 상기 단열재층의 상면 또는/및 하면에 불연성 강판을 포함하는 스킨층을 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 상술한 과제 해결 수단을 바탕으로 하는 본 기술은 단열재층의 표면을 감싸는 차열시트를 구비함으로써, 외단열 미장 마감 공법으로 건축된 구조물에 대해 저렴한 비용으로 난연 성능을 효과적으로 보강할 수 있다. 아울러, 차열시트가 적어도 어느 하나의 단열재층 측면을 감싸도록 형성됨에 따라 화재 발생시 인접한 단열재로 화재가 전파되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다. 또한, 단열재층의 측면에 위치하는 차열시트의 양측 가장자리 일부가 단열재층의 상면 및 하면으로 연장된 형태를 가짐으로써, 화재 발생시 인접한 단열재로 화재가 전파되는 것을 보다 효과적으로 차단할 수 있다. 이를 통해, 화재 발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있다.
- [0022] 또한, 차열시트의 불연코팅층은 비-할로겐계 난연제를 포함하기 때문에 발화시 유해 가스의 발생을 저감시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 차열시트의 불연코팅층은 팽창흑연을 포함하기 때문에 발화시 차열 및 차염이 가능하고, 도막에 크랙이 발생하는 것을 방지하여 장기간 내화 성능을 확보할 수 있다.
- [0024] 또한, 차열시트의 불연코팅층을 형성하기 위한 발포성 내화 코팅제를 구성하는 조성물들은 물리화학적으로 안정성이 높아 작업자의 건강을 보호할 수 있고, 핸들링이 용이하여 우수한 작업성을 제공할 수 있으며, 높은 가격 경쟁력을 확보할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 준불연 단열재를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 준불연 단열재를 도 1에 도시된 I-I' 절취선을 따라 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 준불연 단열재를 도시한 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 준불연 단열재를 도 3에 도시된 II-II' 절취선을 따라 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 준불연 단열재를 도시한 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 준불연 단열재를 도 5에 도시된 III-III' 절취선을 따라 도시한 단면도이다.
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 실시예에 따른 차열시트를 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 발포성 내화 코팅제의 제조방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차열시트의 제조방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 준불연 단열제의 제조방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 후술하는 본 발명의 실시예는 내화 성능 향상 및 내화 시공이 용이한 준불연 단열재 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다. 보다 구체적으로, 속칭 '드라이비트'라 불리는 외단열 미장 마감 공법으로 건축된 구조물 및 외단열 미장 마감 공법을 사용하여 앞으로 건축될 구조물에 대해 저렴한 비용으로 난연 성능을 보강하여 화재발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있는 준불연 단열재 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다. 이를 통해, 본 발명의 실시예에 따른 준불연 단열재는 기존 가연성 단열재의 치명적인 문제점인 난연성을 개선하여 화재 발생시 화재 확산을 지연 및 방지하여 대피시간을 확보하고, 불꽃 및 열을 차단하며, 유해가스 발생을 억제하여 인명 피해를 최소화할 수 있다. 또한, 기존 단열재 생산 공정에 추가적인 설비 투자가 없이 양산 적용이 가능하도록 경제성을 확보할 수 있다.
- [0030] 참고로, 준불연 단열재는 한국산업규격 KS F ISO 5660-1에 따른 기준 및 한국산업규격 KS F 2271에 따른 기준을 충족하는 단열재를 지칭할 수 있다. 여기서, 한국산업규격 KS F ISO 5660-1은 연소성능시험으로 가열시험 개시 후 10분간 총방출열량이 8MJ/m² 이하이고, 10분간 최대 열방출률이 10초 이상 연속으로 200kW/m²를 초과하지 않으며, 10분간 가열 후 시험체를 관통하는 방화상 유해한 균열, 구멍 및 용융등이 없어야 한다. 그리고, 한국산업규격 KS F 2271는 가스유해성 시험으로 실험용 쥐의 평균행동정지 시간이 9분 이상이어야 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 준불연 단열재를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 준불연 단열재를 도 1에 도시된 I-I' 절취선을 따라 도시한 단면도이다.
- [0032] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1실시예에 따른 준불연 단열재(101)는 평판형태를 갖는 단열재층(110), 적어도 어느 하나 이상의 단열재층(110) 측면을 포함하여 단열재층(110)의 표면을 감싸는 차열시트(120) 및 단열재층(110)과 차열시트(120) 사이에 삽입된 접착제층(130)을 포함할 수 있다.
- [0033] 단열재층(110)은 상면, 상면에 대향하는 하면 및 상면과 하면을 연결하는 복수의 측면들을 포함할 수 있다. 여기서, 상면 및 하면의 면적은 복수의 측면들 각각의 면적보다 더 클 수 있다. 아울러, 상면 및 하면의 면적은 복수의 측면들 전체 면적의 합보다 더 클 수 있다. 단열재층(110)의 상면 또는 하면 중 어느 일면이 건축물의

외벽에 접할 수 있다. 본 실시예에서는 가장 일반적인 형태로 단열재층(110)이 상면, 하면 및 4개의 측면을 갖는 육면체인 경우를 예시하였다.

- [0034] 단열재층(110)으로는 공지된 다양한 단열소재를 사용할 수 있다. 예를 들어, 단열재층(110)은 가격이 저렴하고, 시공성이 우수한 비드법 단열재, 압출법 단열재, 폴리우레탄보드, 경질우레탄보드 및 페놀보드로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 차열시트(120)는 단열재층(110)의 복수의 측면들 중 적어도 어느 하나를 덮는 형태를 가질 수 있다. 이는, 외단열 미장 마감 공법으로 시공된 건축물에서 외벽을 덮는 복수의 단열재층(110)들은 서로의 측면이 접하는 형태를 갖기 때문에 화재 발생시 어느 하나의 단열재층(110)에서 인접한 다른 단열재층(110)으로 화재가 전파되는 것을 차단하기 위함이다.
- [0036] 이상적으로, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 모든 표면 즉, 상면, 하면 및 복수의 측면들을 덮는 형태를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 변형예로서, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 복수의 측면들 중 서로 마주보는 2개의 측면을 덮거나, 또는 3개 이상의 측면을 덮는 형태를 가질 수도 있다. 또한, 다른 변형예로서, 차열시트(120)는 상면 또는/및 하면 중 어느 하나를 덮고, 복수의 측면들 중 적어도 어느 하나를 덮는 형태를 가질 수도 있다.
- [0037] 차열시트(120)는 종이와 같이 작업자가 손쉽게 형태를 변형시킬 수 있고, 절삭기구(예컨대, 가위)를 이용하여 손쉽게 재단할 수 있는 가공성을 가질 수 있다. 따라서, 차열시트(120)는 1장의 차열시트(120)가 적어도 어느 하나의 단열재층(110) 측면을 포함하여 단열재층(110)의 표면을 감싸는 형태를 가질 수 있다. 즉, 단열재층(110)을 감싸는 차열시트(120)는 단열재층(110)의 각 면을 연속적으로 감싸는 일체형 구조를 가질 수 있다. 또한, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 각 면(즉, 상면, 하면 및 복수의 측면들)의 면적에 대응하도록 재단된 형태를 가질 수도 있다.
- [0038] 차열시트(120)는 불연섬유층(122) 및 불연섬유층(122)의 일면 또는 양면에 발포성 내화 코팅제가 도포 및 건조되어 형성된 불연코팅층(124)을 포함할 수 있다(도 7a 내지 도 7d 참조). 여기서, 불연섬유층(122)의 일면에 불연코팅층(124)이 형성된 경우, 단열재층(110)의 표면에는 불연섬유층(122)이 접할 수도 있고, 불연코팅층(124)이 접할 수도 있다. 즉, 준불연 단열재(101)의 시공 위치에 따라 단열재층(110)에 접하는 차열시트(120)의 일면 즉, 불연섬유층(122) 또는 타면 즉, 불연코팅층(124)을 선택할 수 있다.
- [0039] 차열시트(120)는 시공 편의성을 향상시키기 위해 불연섬유층(122) 상에 접착제층(130)이 형성된 구조를 가질 수도 있다(도 7b 및 도 7d 참조). 불연섬유층(122)의 일면에 불연코팅층(124)이 형성된 경우에 접착제층(130)은 불연섬유층(122)의 타면에 형성될 수 있고, 시공전까지 불연섬유층(122)의 타면에 형성된 접착제층(130)은 이형필름(132)에 의해 보호될 수 있다. 반면, 불연섬유층(122)의 양면에 불연코팅층(124)이 형성된 경우에 차열시트(120) 일면 또는 타면 중 어느 하나에 접착제층(130)이 형성될 수 있고, 마찬가지로 시공전까지 접착제층(130)은 이형필름(132)에 의해 보호될 수 있다.
- [0040] 차열시트(120)에서 불연섬유층(122)은 유리섬유, 미네랄울(mineral wool), 탄소섬유, 아라미드섬유, 보론섬유 및 세라믹섬유로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 그리고, 불연코팅층(124)은 불연섬유층(122)의 일면 또는 양면에 수성 아크릴수지, 팽창흑연, 비-할로젠계 난연제, 탈크 및 산화전분이 혼합된 발포성 내화 코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 것일 수 있다. 이하, 차열시트(120)는 후술하는 도 7a 내지 도 7d를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 한편, 차열시트(120)를 사용하지 않고, 시공시 단열재층(110)의 표면에 직접적으로 발포성 내화 코팅제를 도포하여 단열재층(110) 표면에 다이렉트로 불연코팅층(124)을 형성할 수도 있다. 하지만, 단열재층(110)의 표면에 직접적으로 발포성 내화 코팅제를 도포하게 되면, 균일한 두께 및 불연성능의 재현성을 확보하기 어렵고, 단열재층(110)의 표면에 도포된 발포성 내화 코팅제의 건조에 많은 시간이 소요되기 때문에 실제 시공현장에서 사용하기에는 부적합하다.
- [0042] 접착제층(130)은 단열재층(110) 표면에 차열시트(120)를 고정 및 부착하기 위한 것이다. 접착제층(130)은 차열시트(120)가 부착될 단열재층(110)의 표면에 접착제를 도포하여 형성된 것이거나, 또는 단열재층(110)에 부착된 차열시트(120)의 일면에 접착제를 도포하여 형성된 것일 수 있다. 접착제층(130)은 공지된 다양한 접착제를 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 접착제층(130)으로는 아크릴 접착제, 우레탄 발포 접착제, EVA(ethylene vinyl acetate) 접착제 등을 사용할 수 있다. 이때, 접착제층(130)으로 사용되는 접착제의 종류를 단열재층(110)을 구성하는 물질에 따라 선택할 수 있다. 아울러, 접착제층(130)은 차열시트(120)와 더불어서 불연특성을

향상시키기 위해 팽창흑연 또는/및 난연제를 더 포함할 수도 있다.

- [0043] 접착제층(130)은 단위면적당 $200\text{g}/\text{m}^2$ 내지 $400\text{g}/\text{m}^2$ 범위의 중량을 가질 수 있다. 여기서, 단위면적당 접착제층(130)의 중량이 $200\text{g}/\text{m}^2$ 미만일 경우에 충분한 접착력을 확보하기 어렵고, $400\text{g}/\text{m}^2$ 을 초과하는 경우에 난연성이 저하될 수 있고, 화재 발생시 유해가스의 발생이 증가하여 준불연 성능이 저하될 수 있다.
- [0044] 한편, 본 실시예에서는 접착제층(130)을 통해 단열재층(110)과 차열시트(120)가 부착된 경우를 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 변형예로서, 단열재층(110)을 구성하는 물질에 따라 접착제층(130) 없이 차열시트(120)를 단열재층(110)에 부착시킬 수도 있다. 예를 들어, 단열재층(110)으로 경질우레탄보드를 사용하는 경우에는 접착제층(130) 없이 단열재층(110)에 차열시트(120)를 부착시킬 수도 있다.
- [0045] 상술한 바와 같이, 제1실시예에 따른 준불연 단열재(101)는 단열재층(110)의 표면을 감싸는 차열시트(120)를 구비함으로써, 외단열 미장 마감 공법으로 건축된 구조물에 대해 저렴한 비용으로 난연 성능을 효과적으로 보장할 수 있다.
- [0046] 또한, 제1실시예에 따른 준불연 단열재(101)는 차열시트(120)가 적어도 어느 하나의 단열재층(110) 측면을 감싸도록 형성됨에 따라 화재 발생시 인접한 단열재층(110)으로 화재가 전파되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0047] 이처럼, 제1실시예에 따른 준불연 단열재(101)는 화재 발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 준불연 단열재를 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 준불연 단열재를 도 3에 도시된 II-II'절취선을 따라 도시한 단면도이다. 참고로, 이하에서는 설명의 편의를 위해 제1실시예에 따른 준불연 단열재(101)와 실질적으로 동일한 구성에 대해서는 설명의 편의를 위해 동일한 도면부호를 사용하고, 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0049] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제2실시예에 따른 준불연 단열재(102)는 평판형태를 갖는 단열재층(110), 적어도 어느 하나의 단열재층(110) 측면을 포함하여 단열재층(110)의 표면을 감싸는 차열시트(120) 및 단열재층(110)과 차열시트(120) 사이에 삽입된 접착제층(130)을 포함할 수 있다. 여기서, 제2실시예에 따른 준불연 단열재(102)는 제1실시예에 따른 준불연 단열재(102) 대비 단열재층(110)의 측면에 위치하는 차열시트(120)의 형상이 상이할 수 있다.
- [0050] 구체적으로, 단열재층(110)의 측면을 덮는 차열시트(120)는 양측 가장자리 일부가 각각 단열재층(110)의 상면 및 하면으로 연장된 형태를 가질 수 있다. 즉, 단열재층(110)의 측면에 위치하는 차열시트(120)는 'ㄷ'자형 단면구조를 가질 수 있다. 이는, 화재 발생시 단열재층(110)의 측면을 보다 효과적으로 보호하기 위함이다.
- [0051] 또한, 단열재층(110)의 상면 또는 하면에 위치하는 차열시트(120)는 단열재층(110)의 측면에 형성된 차열시트(120)의 부착력 및 차열시트(120)에 기인한 화재 확산 방지 특성을 향상시키기 위해 단열재층(110)의 측면에서 단열재층(110)의 상면 및 하면으로 연장된 부분을 덮는 형태를 가질 수 있다. 이때, 도면에 도시하지는 않았지만, 두 차열시트(120) 사이에도 접착제층(130)이 형성될 수도 있다.
- [0052] 상술한 바와 같이, 제2실시예에 따른 준불연 단열재(102)는 단열재층(110)의 표면을 감싸는 차열시트(120)를 구비함으로써, 외단열 미장 마감 공법으로 건축된 구조물에 대해 저렴한 비용으로 난연 성능을 효과적으로 보장할 수 있다.
- [0053] 또한, 제2실시예에 따른 준불연 단열재(102)는 차열시트(120)가 적어도 어느 하나의 단열재층(110) 측면을 감싸도록 형성됨에 따라 화재 발생시 인접한 단열재층(110)으로 화재가 전파되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0054] 또한, 제2실시예에 따른 준불연 단열재(102)는 단열재층(110)의 측면에 위치하는 차열시트(120)의 양측 가장자리 일부가 단열재층(110)의 상면 및 하면으로 연장된 형태를 가짐으로써, 화재 발생시 인접한 단열재층(110)으로 화재가 전파되는 것을 보다 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0055] 이처럼, 제2실시예에 따른 준불연 단열재(102)는 화재 발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 준불연 단열재를 도시한 사시도이고, 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 준불연 단열재를 도 5에 도시된 III-III'절취선을 따라 도시한 단면도이다. 참고로, 이하에서는 설명의 편의를 위해 제1실시예 및 제2실시예에 따른 준불연 단열재(101, 102)와 실질적으로 동일한 구성에 대해서는 설명의 편의

를 위해 동일한 도면부호를 사용하고, 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- [0057] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제3실시에 따른 준불연 단열재(103)는 평판형태를 갖는 단열재층(110), 단열재층(110)의 상면 또는/및 하면에 부착된 스킨층(140), 적어도 어느 하나의 단열재층(110) 측면을 덮는 차열시트(120), 단열재층(110)과 스킨층(140) 사이에 삽입된 접착제층(130)을 포함할 수 있다. 여기서, 준불연 단열재(103)는 단열재층(110)의 상면 또는/및 하면에 부착된 스킨층(140)을 구비함으로써, 샌드위치 패널 구조를 가질 수 있다.
- [0058] 스킨층(140)은 단열재층(110)의 상면 및 하면에 대응하는 면적을 갖도록 재단된 평판형태를 가질 수 있다. 또한, 도면에 도시하지는 않았지만, 스킨층(140)은 표면이 줄무늬 형태 또는 엠보싱 형태를 가질 수도 있다. 참고로, 줄무늬 형태를 갖는 스킨층(140)은 일방향으로 돌출부와 함몰부를 갖는 요철구조를 갖고, 일방향과 교차하는 방향으로 돌출부와 함몰부가 라인타입으로 연장된 것을 지칭할 수 있다. 그리고, 엠보싱 형태를 갖는 스킨층(140)은 평면형상이 삼각형 이상의 다각형 예컨대, 원형인 돌출부 또는 함몰부가 매트릭스 형태로 배치된 것을 지칭할 수 있다.
- [0059] 스킨층(140)은 불연성 강판을 포함할 수 있다. 구체적으로, 불연성 강판은 철, 스테인레스강(SUS), 알루미늄, 마그네슘, 구리 및 이들의 조합으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스킨층(140) 철을 포함하는 강판 즉, 철판일 수 있고, 철판은 전기아연도금강판(EGI), 냉간압연강판(CR), 아연도금강판(GI) 및 이들의 조합으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나를 포함할 수 있다.
- [0060] 스킨층(140)은 0.1mm 내지 1.0mm 범위의 두께를 가질 수 있다. 준불연 단열재(103)에서 스킨층(140)이 0.1mm 내지 1.0mm 범위의 두께를 가짐으로써, 준불연 단열재(103)의 총 두께를 필요 이상으로 증가시키지 않으면서도, 구조적 강성 및 강도를 우수한 수준으로 유지함과 동시에 경량화를 실현할 수 있다.
- [0061] 차열시트(120)는 단열재층(110)의 복수의 측면들 중 적어도 어느 하나를 덮는 형태를 가질 수 있다. 이상적으로, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 모든 측면을 덮는 형태를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 변형예로서, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 복수의 측면들 중 서로 마주보는 2개의 측면을 덮거나, 또는 마주보는 2개의 측면을 포함하여 3개 이상의 측면을 덮는 형태를 가질 수도 있다.
- [0062] 차열시트(120)는 적어도 어느 하나 이상의 측면을 포함하는 단열재층(110)의 측면들을 연속적으로 감싸는 형태를 가질 수 있다. 즉, 단열재층(110)을 감싸는 차열시트(120)는 일체형일 수 있다.
- [0063] 또한, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 각 측면의 크기에 대응하도록 재단된 형태를 가질 수도 있다. 이때, 단열재층(110)의 측면을 덮는 차열시트(120)는 단열재층(110)의 측면에 대응하는 형상을 갖도록 재단될 수 있다. 이때, 도면에 도시된 바와 같이, 차열시트(120)는 단열재층(110)의 측면을 덮고 양측 가장자리 일부가 각각 단열재층(110)의 상면 및 하면으로 연장된 형태를 갖도록 재단될 수 있다. 즉, 단열재층(110)의 측면에 위치하는 차열시트(120)는 'ㄷ'자형 단면구조를 가질 수 있다. 여기서, 단열재층(110)의 상면 또는 하면에 위치하는 스킨층(140)은 단열재층(110)의 측면에 형성된 차열시트(120)의 부착력 및 차열시트(120)에 기인한 화재 확산 방지 특성을 향상시키기 위해 단열재층(110)의 측면에서 단열재층(110)의 상면 및 하면으로 연장된 부분을 덮는 형태를 가질 수 있다. 따라서, 차열시트(120)의 양측 가장자리가 단열재층(110)과 스킨층(140) 사이에 억지끼움된 형태를 가질 수 있다. 이를 통해, 단열재층(110)의 측면에 접착제층(130)을 형성하지 않더라도 단열재층(110) 측면에 차열시트(120)를 고정 및 부착시킬 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 변형예로서, 단열재층(110)의 측면과 차열시트(120) 사이에 접착제층(130)을 형성할 수도 있다.
- [0064] 상술한 바와 같이, 제3실시에 따른 준불연 단열재(103)는 스킨층(140) 및 차열시트(120)를 구비함으로써, 외단열 미장 마감 공법으로 건축된 구조물에 대해 저렴한 비용으로 단연 성능을 효과적으로 보강할 수 있다.
- [0065] 또한, 제3실시에 따른 준불연 단열재(103)는 차열시트(120)가 적어도 어느 하나의 단열재층(110) 측면을 감싸도록 형성됨에 따라 화재 발생시 인접한 단열재층(110)으로 화재가 전파되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0066] 또한, 제3실시에 따른 준불연 단열재(103)는 단열재층(110)의 측면에 위치하는 차열시트(120)의 양측 가장자리 일부가 단열재층(110)의 상면 및 하면으로 연장된 형태를 가짐으로써, 화재 발생시 인접한 단열재층(110)으로 화재가 전파되는 것을 보다 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0067] 이처럼, 제3실시에 따른 준불연 단열재(103)는 화재 발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있다.
- [0068] 이하에서는, 도 7a 내지 도 7d를 참조하여 본 발명의 제1실시에 내지 제3실시에 따른 준불연 단열재에 사용되

는 차열시트(120)에 대해 상세히 설명하기로 한다.

- [0069] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 실시예에 따른 차열시트를 도시한 단면도이다.
- [0070] 도 7a 내지 도 7d에 도시된 바와 같이, 차열시트(120)는 불연섬유층(122) 및 불연섬유층(122)의 일면 또는 양면에 형성된 불연코팅층(124)을 포함할 수 있다. 또한, 차열시트(120)는 불연섬유층 또는 불연코팅층(124) 상에 형성된 접착제층(130) 및 시공전까지 접착제층(130)을 보호하기 위한 이형필름(132)을 더 포함할 수도 있다.
- [0071] 구체적으로, 차열시트(120)는 도 7a에 도시된 바와 같이 불연섬유층(122)의 일면에 불연코팅층(124)이 형성된 구조를 가질 수 있다. 또한, 차열시트(120)는 도 7b에 도시된 바와 같이 불연섬유층(122)의 일면에 불연코팅층(124)이 형성되고, 타면에 접착제층(130)이 형성된 구조를 가질 수 있다. 이때, 접착제층(130) 상에는 이형필름(132)이 부착될 수 있다.
- [0072] 또한, 차열시트(120)는 도 7c에 도시된 바와 같이 불연섬유층(122)의 양면에 불연코팅층(124)이 형성된 구조를 가질 수 있다. 또한, 차열시트(120)는 도 7d에 도시된 바와 같이 불연섬유층(122)의 양면에 불연코팅층(124)이 형성되고, 어느 하나의 불연코팅층(124) 상에 접착제층(130)이 형성된 구조를 가질 수 있다. 마찬가지로, 접착제층(130) 상에는 이형필름(132)이 부착될 수 있다. 여기서, 접착제층(130)을 포함하는 차열시트(120)는 시공 현장에서 작업자의 시공 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 불연섬유층(122)은 유리섬유, 미네랄울, 탄소섬유, 아라미드섬유, 보론섬유 및 세라믹섬유로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 불연섬유층(122)은 단위면적당 $150\text{g}/\text{m}^2$ 내지 $700\text{g}/\text{m}^2$ 범위의 중량을 가질 수 있다. 여기서, 불연섬유층(122)의 단위면적당 중량이 $150\text{g}/\text{m}^2$ 미만일 경우에는 고온에서 형태가 소실될 수 있고, $700\text{g}/\text{m}^2$ 을 초과하는 경우에는 연질성이 저하되어 현장에서 작업성이 떨어질 수 있다.
- [0074] 불연코팅층(124)은 불연섬유층(122)의 일면 또는 양면에 발포성 내화 코팅제를 도포 및 건조하여 형성된 것일 수 있다. 발포성 내화 코팅제는 수성 아크릴수지, 난연제, 팽창흑연 등을 포함할 수 있다. 불연코팅층(124)은 단위면적당 $450\text{g}/\text{m}^2$ 내지 $800\text{g}/\text{m}^2$ 범위의 중량을 가질 수 있다. 여기서, 불연코팅층(124)의 단위면적당 중량이 $450\text{g}/\text{m}^2$ 미만일 경우에는 고온에서 단시간에 불연코팅층(124)이 연소되어 요구되는 내화 성능을 구현하기 힘들 수 있다. 반면에, 불연코팅층(124)의 단위면적당 중량이 $800\text{g}/\text{m}^2$ 을 초과하는 경우에는 단위면적당 중량이 증가하더라도 내화 성능이 향상되지 않기 때문에 가격경쟁력이 저하될 수 있다.
- [0075] 접착제층(130)은 주제로서 아크릴 접착제, 우레탄 발포 접착제, EVA(ethylene vinyl acetate) 접착제 등을 포함할 수 있다. 아울러, 접착제층(130)은 자체적으로 불연특성을 향상시키기 위해 주체에 혼합된 부제를 더 포함할 수 있다. 부제는 팽창흑연 또는/및 난연제를 포함할 수 있다. 접착제층(130)(130)은 단위면적당 $200\text{g}/\text{m}^2$ 내지 $400\text{g}/\text{m}^2$ 범위의 중량을 가질 수 있다. 여기서, 단위면적당 접착제층(130)(130)의 중량이 $200\text{g}/\text{m}^2$ 미만일 경우에 충분한 접착력을 확보하기 어렵고, $400\text{g}/\text{m}^2$ 을 초과하는 경우에 난연성이 저하될 수 있고, 화재 발생시 유해가스의 발생이 증가하여 준불연 성능이 저하될 수 있다.
- [0076] 이하에서는, 차열시트(120)의 불연코팅층(124)을 형성하기 위한 발포성 내화 코팅제에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0077] 발포성 내화 코팅제는 아크릴수지, 팽창흑연, 난연제, 탈크, 전분 및 첨가제를 포함하는 조성물일 수 있다. 구체적으로, 발포성 내화 코팅제 100 중량%를 기준으로 발포성 내화 코팅제는 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.
- [0078] 발포성 내화 코팅제에서 아크릴수지로는 내화 코팅제 조성물 배합시 작업자들의 건강 유해성을 최소화하기 위해 수성 아크릴수지를 사용할 수 있다. 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 걸마름 현상과 같은 도막 결함이 발생할 수 있다.
- [0079] 수성 아크릴수지는 원료 혼합시 우수한 안정성과 내화 코팅제 조성물의 코팅 작업시 효율을 향상시키기 위해 다

음과 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%, 암모늄퍼설파이트(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.

[0080] 한편, 상술한 수성 아크릴수지는 다음과 같이 제1단계 및 제2단계를 통해 제조된 것일 수 있다.

[0081] 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 프리에멀전 중합체를 제조하는 단계일 수 있다.

[0082] 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 프리에멀전 2 내지 3 중량%, 산화개시제인 암모늄 퍼설파이트(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 프리에멀전 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 0.1 중량%를 투입 후 혼합하여 수성 아크릴수지 제조를 완료하는 단계일 수 있다.

[0083] 발포성 내화 코팅제에서 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 차열의 역할을 수행할 수 있다. 팽창흑연은 발포 비율에 따라 100배 내지 400배로 나뉠 수 있다. 아울러, 팽창흑연은 발포 개시 온도에 따라 여러 종류로 구분할 수 있다.

[0084] 발포성 내화 코팅제에서 팽창흑연은 발포 비율에 따라 250배 단독 사용, 200배 내지 350배 사이의 혼합 사용 또는 그 이상의 발포 비율을 갖는 팽창흑연이 혼합 사용될 수 있다. 일례로, 팽창흑연은 발포 개시 온도에 따라 발포 비율이 350배 이상인 경우 160℃ 내지 180℃에서 발포가 개시되는 팽창흑연일 수 있다. 또 다른 일례로, 팽창흑연은 발포 비율이 350배 미만인 경우 200℃ 내지 250℃에 발포가 개시되는 팽창흑연일 수 있다.

[0085] 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 발포성 내화 코팅제의 제조가 어렵고, 차열시트(120) 제조시 기저물질(예컨대, 유리섬유)에 대한 접착력이 낮아 원활한 작업이 어려우며, 가격상승으로 인해 경제성이 떨어질 수 있다.

[0086] 발포성 내화 코팅제에서 난연제(flame retardant)는 인화합물의 연소시 생성되는 폴리메타인산이 보호층을 형성하거나, 폴리메탄산의 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.

[0087] 구체적으로, 발포성 내화 코팅제에서 난연제로는 비-할로젠계의 난연제를 사용할 수 있다. 비-할로젠계 난연제는 할로젠계 난연제보다 상대적으로 가스 유해성을 감소시킬 수 있고, 도포된 도막에 자소성을 부여할 수 있으며, 초기 발포되는 탄화층이 소실되지 않도록 붙잡아주는 역할을 수행할 수 있다. 비-할로젠계 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.

- [0088] 발포성 내화 코팅제에서 난연제는 10 내지 15 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 난연제의 함량이 10 중량% 미만일 경우에는 도막의 난연성이 부족하여 내화 성능이 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 내화 성능을 확보할 수 없을 수 있다.
- [0089] 발포성 내화 코팅제에서 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 $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ 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.
- [0090] 발포성 내화 코팅제에서 탈크는 7 내지 11 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 탈크의 함량이 7 중량% 미만일 경우에는 일정 두께의 도막 형성 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 폴딩크랙(Folding crack)이 발생하여 제품 하자 발생의 주원인으로 작용할 수 있다.
- [0091] 한편, 발포성 내화 코팅제는 탈크 대신 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.
- [0092] 발포성 내화 코팅제에서 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 텍스트린, 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, 발포성 내화 코팅제의 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0093] 발포성 내화 코팅제에서에서 전분은 2 내지 5 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 전분의 함량이 2 중량% 미만일 경우에는 견고한 탄화층 형성이 어려워 차열 및 차열 성능이 저하되어 요구되는 내화 성능을 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 내화 성능을 확보하기 어려울 수 있다.
- [0094] 발포성 내화 코팅제에서 첨가제는 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.
- [0095] 발포성 내화 코팅제에서 첨가제는 2 내지 4 중량% 범위의 함량을 가질 수 있다. 첨가제의 함량이 2 중량% 미만일 경우에는 내화 코팅제의 분산이 원활하지 않아 도막에 기포가 발생될 수 있다. 반면, 첨가제의 함량이 4 중량%를 초과하는 경우에는 도막의 부착성능이 저하될 수 있다.
- [0096] 상술한 바와 같이, 발포성 내화 코팅제는 아크릴수지, 팽창흑연, 난연제, 탈크, 전분 및 첨가제를 포함하고, 이들의 최적 조성비율을 제공함으로써 저렴한 비용으로 난연 성능을 보강하여 화재발생 저감 및 화재 확산 지연을 통해 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있다.
- [0097] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 발포성 내화 코팅제의 제조방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- [0098] 도 8을 참조하면, 단계 S110에서 아크릴수지 및 분산제가 투입된다. 구체적으로 발포성 내화 코팅제를 제조하기

위한 용기에 30 내지 40 중량%의 수성 아크릴수지를 투입한 후, 400 내지 600 RPM의 속도로 교반하면서, 분산제를 투입할 수 있다.

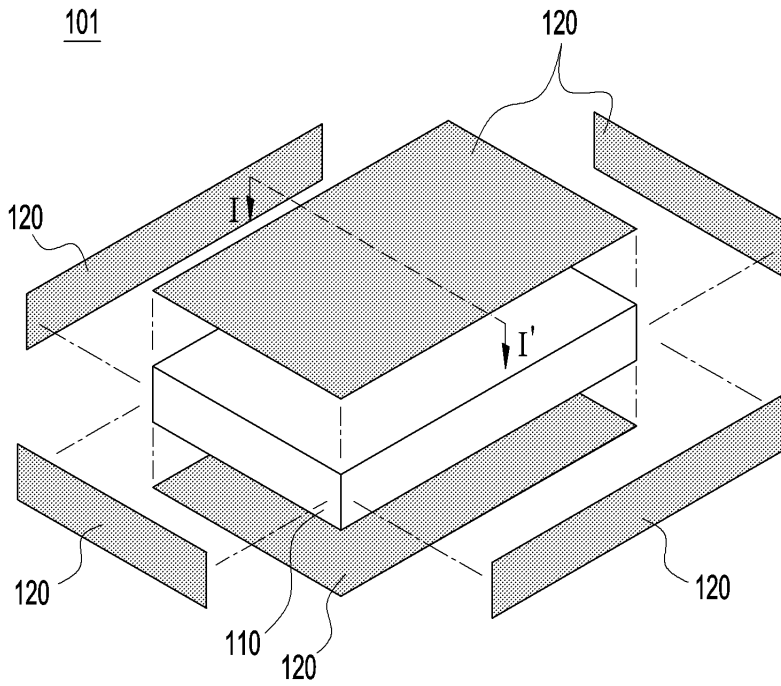
- [0099] 단계 S120에서, 용기에 전분이 투입된다. 구체적으로, 단계 S110을 수행한 후, 2 내지 5 중량%의 산화 전분을 용기에 투입하고, 완전히 분산되도록 5 내지 15분간 교반할 수 있다.
- [0100] 단계 S130에서, 용기에 소포제 등의 첨가제가 투입된다. 구체적으로, 단계 S120을 수행한 후, 1 중량%의 소포제, 0.1 중량%의 방부제, 0.5 중량%의 레벨링제를 순차적으로 용기에 투입할 수 있다.
- [0101] 단계 S140에서, 용기에 난연제가 투입된다. 구체적으로, 단계 S130을 수행한 후, 10 내지 15 중량%의 난연제를 여러 차례로 나누어 투입하고, 완전히 분산되도록 10 내지 20분간 교반할 수 있다.
- [0102] 단계 S150에서, 용기에 팽창흑연이 투입된다. 구체적으로, 단계 S140을 수행한 후, 교반 속도를 800 내지 1000 RPM으로 높이고, 15 내지 25 중량%의 팽창흑연을 투입할 수 있다.
- [0103] 단계 S160에서, 용기에 탈크가 투입된다. 구체적으로, 단계 S150을 수행한 후, 0.4 중량%의 과포제 및 7 내지 11 중량%의 탈크를 투입할 수 있다.
- [0104] 단계 S170에서, 용기에 증점제가 투입된다. 구체적으로, 단계 S160을 수행한 후, 교반 속도를 900 내지 1200 RPM으로 조절하고, 증점제를 투입하여 15 내지 35분간 교반할 수 있다.
- [0105] 상술한 제조과정을 통해 상술한 발포성 내화 코팅제를 제조할 수 있다. 한편, 상술한 제조방법은 본 발명의 실시예에 따른 발포성 내화 코팅제를 제조하는 일례를 설명하기 위한 것에 불과하므로, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0106] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차열시트의 제조방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- [0107] 도 9를 참조하면, 단계 S210에서 불연섬유층 일면 또는 양면에 발포성 내화 코팅제를 도포한 후, 건조시켜 불연 코팅층을 형성한다. 여기서, 불연섬유층에 발포성 내화 코팅제를 도포하는 방법으로는 나이프 코팅 방식이 이용될 수 있다. 여기서, 나이프 코팅 방식을 사용하는 것은 균일한 두께를 갖는 불연코팅층을 형성하기 위함이다. 그리고, 건조는 100℃ 내지 190℃ 범위의 온도에서 진행될 수 있다.
- [0108] 단계 S220에서, 불연코팅층 두께가 확인된다. 불연코팅층의 두께는 단위면적당 불연코팅층의 중량으로 확인될 수 있다. 구체적으로, 불연코팅층은 단위면적당 450g/m² 내지 800g/m² 범위의 중량을 갖는 두께로 형성될 수 있다. 여기서, 불연코팅층의 두께가 미리 설정된 기준값 이하이면, 단계 S210을 반복 수행할 수 있다. 이때, 단위면적당 450g/m² 내지 800g/m² 범위의 중량을 갖는 불연코팅층은 단계 S210을 2회 내지 4회 수행하여 형성될 수 있다.
- [0109] 한편, 상술한 차열시트 제조방법은 일례를 설명하기 위한 것에 불과하므로, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0110] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 준불연 단열재의 제조방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- [0111] 도 10을 참조하여 준불연 단열재의 제조방법을 살펴보면, 먼저 발포성 내화 코팅제를 제조한다. 발포성 내화 코팅제는 도 8을 참조하여 설명한 발포성 내화 코팅제 제조방법을 이용하여 제조할 수 있다.
- [0112] 이어서, 차열시트를 형성한다. 차열시트는 도 9를 참조하여 설명한 차열시트 제조방법을 이용하여 제조할 수 있다.
- [0113] 이어서, 차열시트가 부착된 단열재층 표면에 접착제층을 형성한다. 접착제층은 단위면적당 200g/m² 내지 400 범위의 중량을 갖도록 도포할 수 있다. 단열재층 표면에 접착제를 도포하는 방법은 공지된 다양한 방법을 사용할 수 있다.
- [0114] 한편, 도 7b 및 도 7d에서 살펴본 바와 같이, 차열시트가 접착제층을 구비하는 경우에는 상술한 접착제층 형성 공정을 생략할 수 있다.
- [0115] 이어서, 접착제층이 형성된 단열재층 표면에 차열시트를 부착하여 실시예에 따른 준불연 단열재를 완성한다. 여기서, 단열재층에 부착된 차열시트는 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0116] 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

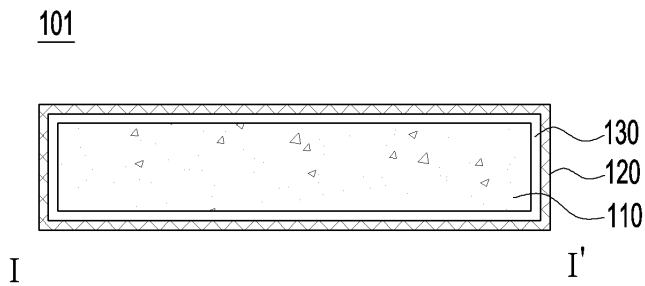
- [0117] 101, 102, 103 : 준불연 단열재 110 : 단열재층
 120 : 차열시트 122 : 불연섬유층
 124 : 불연코팅층 130 : 접착제층
 132 : 이형필름 140 : 스킨층

도면

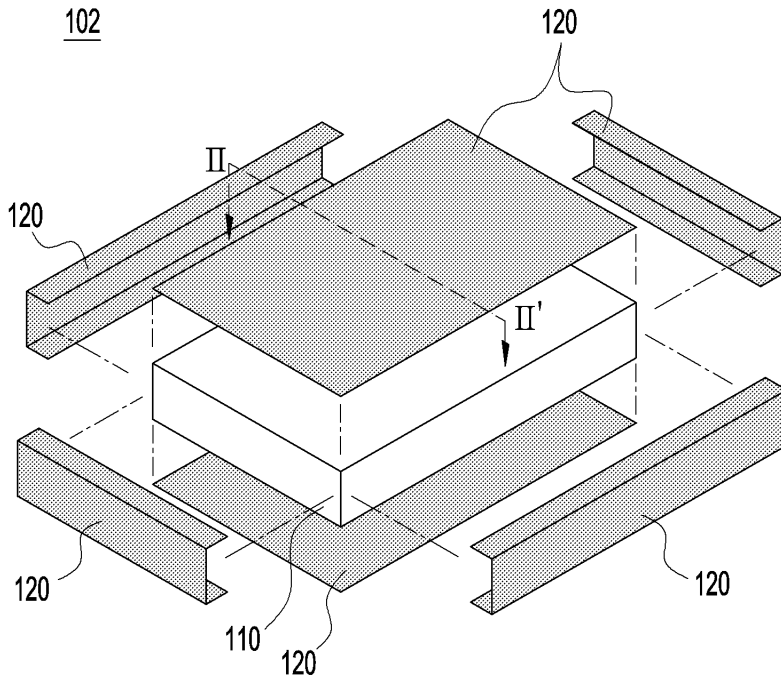
도면1



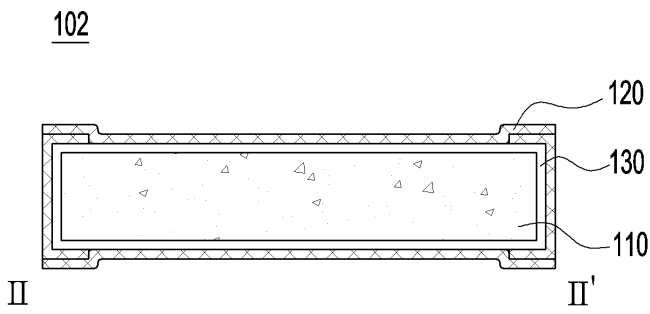
도면2



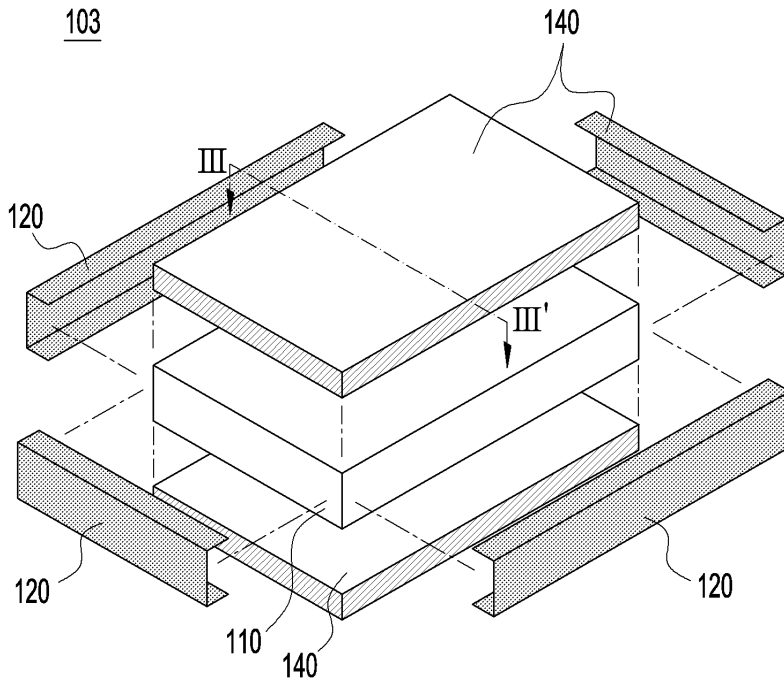
도면3



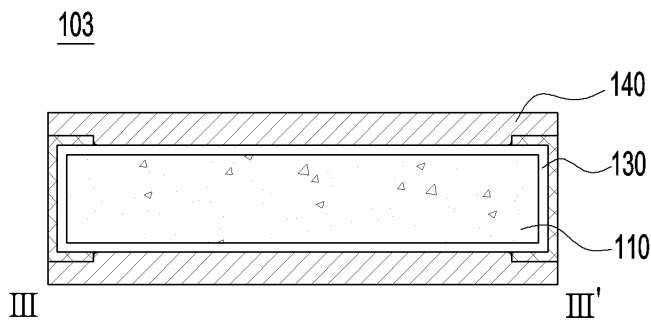
도면4



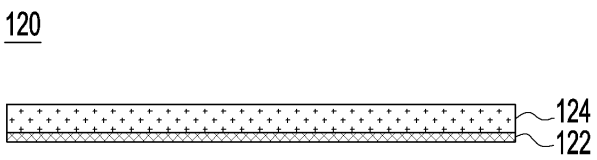
도면5



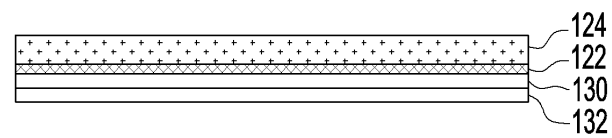
도면6



도면7a

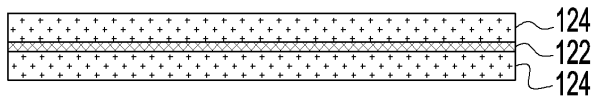


도면7b

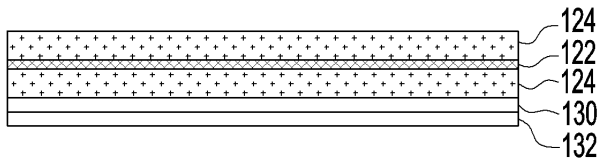


도면7c

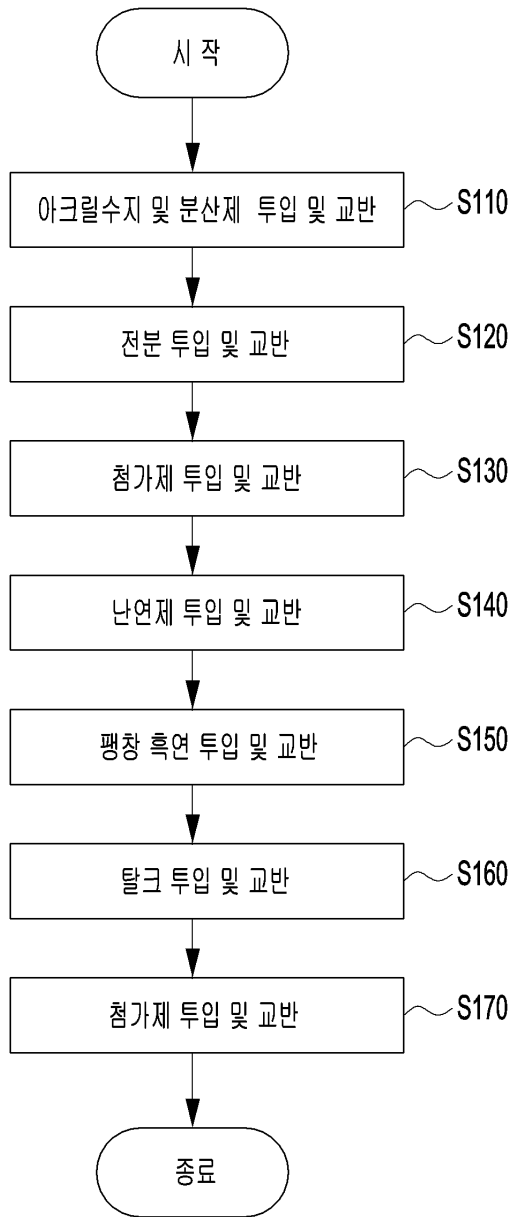
120



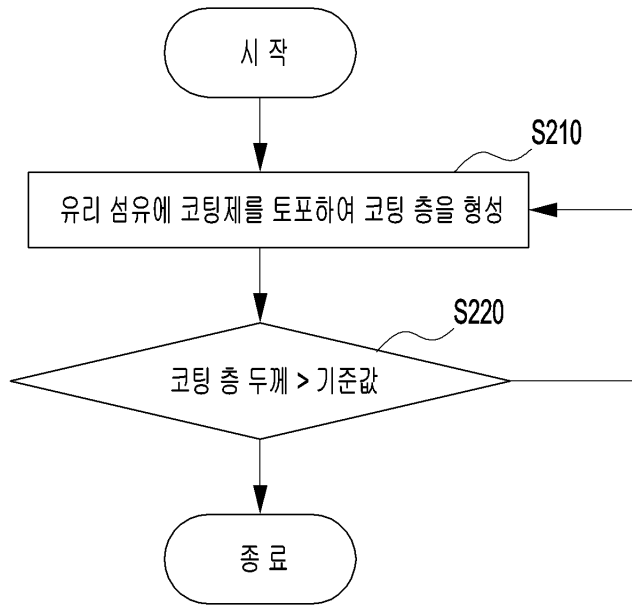
도면7d



도면8



도면9



도면10

