



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0047500
(43) 공개일자 2020년05월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/80 (2006.01) E04C 2/284 (2006.01)
E04F 13/075 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E04B 1/80 (2013.01)
E04C 2/284 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0051556(분할)
- (22) 출원일자 2020년04월28일
심사청구일자 2020년04월28일
- (62) 원출원 특허 10-2015-0024929
원출원일자 2015년02월23일
심사청구일자 2017년11월28일

- (71) 출원인
(주)엘지하우시스
서울특별시 중구 후암로 98(남대문로5가)
- (72) 발명자
김명희
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우시스 연구소 내
최철준
서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스파크 하우시스 연구소 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 15 항

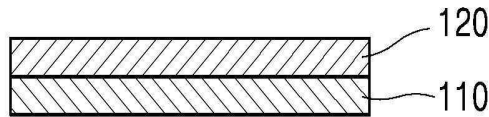
(54) 발명의 명칭 건축용 단열재의 표면재 및 건축용 단열재

(57) 요약

평량이 40g/m² 내지 150g/m²인 크라프트지를 포함하는 크라프트지층; 및 방사율이 0.3 내지 0.6인 저방사층;을 포함하는 건축용 단열재의 표면재 및 이를 포함하는 건축용 단열재를 제공한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

E04F 13/075 (2013.01)

E04F 2290/04 (2013.01)

(72) 발명자

이민희

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스
파크 하우스스 연구소 내

김지문

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스파
크 하우스스 연구소내

지승욱

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스파
크 하우스스 연구소 내

전병주

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스
파크 하우스스 연구소 내

박건표

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스파
크 하우스스 연구소 내

송권빈

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스
파크 하우스스 연구소 내

이용기

서울특별시 강서구 마곡중앙로10로 30 LG사이언스
파크 하우스스 연구소 내

명세서

청구범위

청구항 1

평량이 40g/m^2 내지 150g/m^2 인 크라프트지를 포함하는 크라프트지층; 및 방사율이 0.3 내지 0.6인 저방사층;을 포함하는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저방사층이 Ag, Au, Cu, Al, Pt 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 크라프트지층의 인장 강도가 1MPa 내지 4MPa인 크라프트지를 포함하는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 저방사층의 두께가 $5\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 인

건축용 단열재의 표면재.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 크라프트지층의 두께가 $100\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인

건축용 단열재의 표면재.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 건축용 단열재의 표면재가 열경화성 발포체의 일 면에 부착하여 건축용 단열재를 형성하고,

상기 크라프트지층 및 상기 열경화성 발포체가 접하도록 부착하는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 건축용 단열재의 표면재가 상기 저방사층의 상부에 다른 층을 더 포함하지 않아, 상기 저방사층이 외부로 노출되는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 건축용 단열재의 표면재의 저방사층이 외부로 노출되도록 상기 건축용 단열재를 벽체에 부착하고,

상기 저방사층으로부터 외부 쪽으로 소정의 이격 거리를 두어 건축용 마감재를 설치하여, 상기 저방사층 및 상기 건축용 마감재의 사이에 공기층이 존재하는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 저방사층의 표면 상에 인쇄층을 포함하지 않는

건축용 단열재의 표면재.

청구항 10

열경화성 발포체; 및 상기 열경화성 발포체의 일면에 부착된 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 건축용 단열재의 표면재;를 포함하고,

상기 건축용 단열재의 표면재의 크라프트지층, 및 상기 열경화성 발포체가 접하도록 부착된

건축용 단열재.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 건축용 단열재의 표면재가 상기 저방사층의 상부에 다른 층을 더 포함하지 않아, 상기 저방사층이 외부로 노출된

건축용 단열재.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 건축용 단열재의 표면재의 저방사층이 외부로 노출되도록 상기 건축용 단열재를 벽체에 부착하고,

상기 저방사층으로부터 외부 쪽으로 소정의 이격 거리를 두어 건축용 마감재를 설치하여, 상기 저방사층 및 상기 건축용 마감재의 사이에 공기층이 존재하는

건축용 단열재.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 벽체 및 상기 열경화성 발포체의 사이에 유리섬유층, 부직포층, 직포층, 열가소성 플라스틱층, 크라프트지층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더 포함하고, 상기 저방사층은 포함하지 않는

건축용 단열재.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 건축용 단열재의 표면재의 상기 열경화성 발포체에 대한 부착 강도가 2.0N/cm² 내지 5.0N/cm²인

건축용 단열재.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 열경화성 발포체의 밀도가 30kg/m³ 내지 50kg/m³인

건축용 단열재.

발명의 설명

기술분야

[0001] 건축용 단열재의 표면재 및 건축용 단열재에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 통상 건축물의 벽면에 단열재를 부착하여 열의 이동을 방지함으로써 외부 온도 변화가 건축물의 내부 온도에 미치는 영향을 감소시켜 보다 적은 에너지로 일정한 실내 온도를 유지할 수 있다. 이러한 건축용 단열재 중에서도 콘크리트 또는 모르타르 재질의 벽체에 부착하여 사용하는 단열재에 있어서, 단열재의 표면재와, 콘크리트 또는 모르타르 재질의 벽체가 잘 부착되지 않아 틈새가 벌어지는 등 구조적 안정성이 떨어지는 문제가 있다.

[0004] 그에 따라, 콘크리트 또는 모르타르 재질의 벽체와 적절히 부착되도록 하기 위해 유리섬유 재질의 면재를 표면재로 사용하는 경우 수분흡수율이 높아 시간이 지남에 따라 수분이 상당히 흡수되어 부착강도가 저하됨으로써 이들 사이에 틈새가 발생하여 수분이 더욱 용이하게 침투할 수 있다. 게다가, 벽체에 부착하기 위해서는 친수성 바인더를 사용하고 이러한 친수성 바인더로 인해 건축용 단열재의 표면재가 수분을 흡수하는 정도가 더욱 증가될 수 있다.

[0005] 이와 같이 수분이 침투하게 되면, 부착 강도가 더욱 저하되고 열경화성 발포체의 변형, 탈락 및 결로 현상이 용이하게 발생할 수 있어 내구성 및 단열성이 시간이 흐름에 따라 더욱 감소되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 일 구현예에서, 낮은 수분흡수율, 장기 내구성 및 우수한 난연성을 동시에 구현하는 건축용 단열재의 표면재를 제공한다.
- [0008] 본 발명의 다른 구현예에서, 상기 건축용 단열재의 표면재를 포함하는 건축용 단열재를 제공한다.
- [0010] 그러나, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 구현예에서, 평량이 약 40g/m^2 내지 약 150g/m^2 인 크라프트지를 포함하는 크라프트지층; 및 방사율이 0.3 내지 0.6인 저방사층;을 포함하는 건축용 단열재의 표면재를 제공한다.
- [0013] 상기 저방사층이 Ag, Au, Cu, Al, Pt 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 크라프트지층의 인장 강도가 약 1MPa 내지 약 4MPa일 수 있다.
- [0015] 상기 저방사층의 두께가 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $30\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0016] 상기 크라프트지층의 두께가 약 $100\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0017] 상기 건축용 단열재의 표면재가 열경화성 발포체의 일 면에 부착하여 건축용 단열재를 형성하고, 상기 크라프트지층 및 상기 열경화성 발포체가 접하도록 부착할 수 있다.
- [0018] 상기 건축용 단열재의 표면재가 상기 저방사층의 상부에 다른 층을 더 포함하지 않아, 상기 저방사층이 외부로 노출될 수 있다.
- [0019] 상기 건축용 단열재의 표면재의 저방사층이 외부로 노출되도록 상기 건축용 단열재를 벽체에 부착하고, 상기 저방사층으로부터 외부 쪽으로 소정의 이격 거리를 두어 건축용 마감재를 설치하여, 상기 저방사층 및 상기 건축용 마감재의 사이에 공기층이 존재할 수 있다.
- [0020] 상기 저방사층의 표면 상에 인쇄층을 포함하지 않을 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 구현예에서, 열경화성 발포체; 및 상기 열경화성 발포체의 일면에 부착된 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 건축용 단열재의 표면재;를 포함하는 건축용 단열재를 제공한다.
- [0022] 건축용 단열재의 표면재의 크라프트지층, 및 상기 열경화성 발포체가 접하도록 부착될 수 있다.
- [0023] 상기 건축용 단열재의 표면재가 상기 저방사층의 상부에 다른 층을 더 포함하지 않아, 상기 저방사층이 외부로 노출될 수 있다.
- [0024] 상기 건축용 단열재의 표면재의 저방사층이 외부로 노출되도록 상기 건축용 단열재를 벽체에 부착하고, 상기 저방사층으로부터 외부 쪽으로 소정의 이격 거리를 두어 건축용 마감재를 설치하여, 상기 저방사층 및 상기 건축용 마감재의 사이에 공기층이 존재할 수 있다.
- [0025] 상기 벽체 및 상기 열경화성 발포체의 사이에 유리섬유층, 부직포층, 직포층, 열가소성 플라스틱층, 크라프트지층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더 포함하고, 상기 저방사층은 포함하지 않을 수 있다.
- [0026] 상기 건축용 단열재의 표면재의 상기 열경화성 발포체에 대한 부착 강도가 약 2.0N/cm^2 내지 약 5.0N/cm^2 일 수 있다.
- [0027] 상기 열경화성 발포체가 폴리우레탄 발포체, 폴리이소시아누레이트 발포체, 또는 페놀폼 발포체일 수 있다.
- [0028] 상기 열경화성 발포체의 밀도가 약 30kg/m^3 내지 약 50kg/m^3 일 수 있다.

발명의 효과

[0030] 상기 건축용 단열재의 표면재는 낮은 수분흡수율, 장기 내구성 및 우수한 난연성을 동시에 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 건축용 단열재의 표면재의 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 다른 구현예에 따른 건축용 단열재의 개략적인 단면도이다.
 도 3은 상기 건축용 단열재가 벽체에 부착되고 건축용 마감재가 설치된 상태의 벽의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0034] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0035] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

[0036] 이하에서 기재의 상부 (또는 하부) 또는 기재의 상 (또는 하)에 임의의 구성이 형성된다는 것은, 임의의 구성이 상기 기재의 상면 (또는 하면)에 접하여 형성되는 것을 의미할 뿐만 아니라, 상기 기재와 기재 상에 (또는 하에) 형성된 임의의 구성 사이에 다른 구성을 포함하지 않는 것으로 한정하는 것은 아니다.

[0038] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 건축용 단열재의 표면재(100)의 단면도를 개략적으로 나타낸다.

[0039] 본 발명의 일 구현예에서, 평량이 예를 들어, 약 40g/m² 내지 약 150g/m²인 크라프트지(kraft paper)를 포함하는 크라프트지층(110); 및 방사율이 예를 들어, 약 0.3 내지 약 0.6인 저방사층(120);을 포함하는 건축용 단열재의 표면재(100)를 제공한다. 구체적으로, 상기 크라프트지의 평량이 약 50g/m² 내지 약 100g/m²일 수 있고, 상기 저방사층(120)의 방사율이 약 0.3 내지 약 0.5일 수 있다.

[0040] 일반적으로 건축용 단열재의 표면재는 유리섬유층의 단일층으로 형성되거나, 이들 모두를 포함하는 다층으로 형성되고 있다. 이러한 유리섬유 및 부직포는 초기 부착 강도가 우수하나, 제조 공정상 필연적으로 포함되는 친수성 바인더로 인해 수분흡수율이 높고, 또한, 그에 따라 단열재를 사용하는 동안 수분이 상당히 흡수되어 부착 강도가 저하되면서 틈새가 쉽게 벌어질 수 있고, 열경화성 발포체의 변형, 탈락 및 결로 현상이 용이하게 발생하여 단열성 및 내구성이 저하되는 문제가 있다.

[0041] 게다가, 유리섬유층 또는 부직포층의 단일층으로 형성된 단열재의 표면재는 붙이 쉽게 옮겨 붙는 성질이 있어, 화재 발생시 불길의 빠르게 번지는 위험성도 내포하고 있다.

[0042] 이에, 본 발명의 일 구현예에서는, 건축용 단열재의 표면재(100)는 평량이 약 40g/m² 내지 약 150g/m²인 크라프트지(kraft paper)를 포함하는 크라프트지층(110); 및 방사율이 예를 들어, 약 0.3 내지 약 0.6인 저방사층(120);을 포함하여, 낮은 수분흡수율, 장기 내구성 및 우수한 난연성을 구현할 수 있는 이점이 있다.

[0043] 구체적으로, 상기 건축용 단열재의 표면재(100)는 크라프트지층(110)을 포함하여 수분 흡수율을 더욱 저하시킴으로써 발포체의 변형, 탈락 및 결로 현상을 억제하여 장기간 우수한 내구성, 및 우수한 단열성을 구현할 수 있다.

[0044] 이와 동시에, 상기 건축용 단열재의 표면재(100)는 저방사층(120)을 포함하여 적외선 영역의 복사선을 반사시킴으로써 여름에는 실외의 태양 복사열을 차단하고, 겨울에는 실내의 난방 복사열을 보존하여 건축물의 에너지를 효율을 향상시킬 수 있고, 또한, 상기 저방사층(120)은 후술하는 바와 같이, 금속 등의 재질로 형성되어 화재 발

생시 불길의 번짐을 더욱 감소시킬 수 있다.

- [0045] 일 구현예에서, 상기 크라프트지의 평량이 예를 들어, 약 40g/m^2 내지 약 150g/m^2 이고, 구체적으로 약 50g/m^2 내지 약 100g/m^2 일 수 있고, 그에 따라 부착 강도, 내구성, 작업성 및 경제성을 모두 우수한 수준으로 구현할 수 있다. 구체적으로, 상기 크라프트지의 평량이 약 40g/m^2 미만인 경우 치수 안정성 및 부착 강도가 매우 낮고, 약 100g/m^2 초과인 경우 취급성이 어려워지면서 비용이 불필요하게 상승하는 문제가 있다.
- [0046] 또한, 상기 저방사층(120)이 낮은 면저항, 낮은 방사율을 가질 수 있는 전기 전도성 재료, 예를 들어, 금속 재질로 형성된 층으로서 방사율이 약 0.3 내지 약 0.6이고, 구체적으로 약 0.3 내지 약 0.5임으로써 실내외간의 복사열에 의한 열의 이동을 더욱 차단하여 단열성을 향상시킴으로써 건축물의 에너지 효율을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 상기 방사율이 0.6 초과인 경우 오히려 복사열을 흡수하여 열전달이 증가하여 단열 성능이 더욱 저하될 수 있는 문제가 있다.
- [0047] 상기 저방사층(120)이 태양 복사선 중 예를 들어, 적외선을 반사할 수 있고, 그에 따라 복사열을 반사시켜 복사에 의한 열의 이동을 효과적으로 감소시킴으로써 저방사율 즉, 로이 (Low-e: low emissivity) 효과에 의한 우수한 단열 성능을 구현할 수 있다.
- [0048] 방사율(Emissivity)이란 물체가 복사 작용에 의해 열을 방출하는 정도를 나타내는 상대적인 값을 의미할 수 있다. 즉, 본 명세서에서 방사율은 적외선 파장 영역에 있는 적외선 에너지의 흡수 정도를 나타내는 것으로서, 예를 들어, 인가되는 적외선 에너지에 대하여 흡수되는 적외선 에너지의 비율을 의미할 수 있다.
- [0049] 키르히호프의 법칙에 의하면, 평형 상태에서 물체에 흡수된 적외선 에너지는 물체가 다시 방사하는 적외선 에너지와 동일하므로, 물체의 흡수율과 방사율은 동일하다. 또한, 흡수되지 않은 적외선 에너지는 물체의 표면에서 반사되므로 물체의 적외선 에너지에 대한 방사율이 높을수록 방사율은 낮은 값을 가지고, 이를 수치적으로 나타내면, (방사율 = 1 - 적외선 반사율)의 관계를 갖는다.
- [0050] 이와 같은 방사율은 이 분야에서 통상적으로 알려진 다양한 방법을 통하여 측정될 수 있고, 예를 들어 KSL2514 규격에 의해 푸리에 변환 적외선 분광기(FT-IR Spectrometer) 등의 설비로 측정할 수 있다.
- [0051] 이러한 방사율이 단열 성능을 측정하는데 있어서, 매우 중요한 의미를 나타낼 수 있고, 상기 저방사층(120)은 전술한 바와 같이, 낮은 방사율을 가짐으로써 실내외간의 복사에 의한 열 이동을 더욱 차단하여 우수한 단열성을 구현할 수 있다.
- [0052] 상기 저방사층(120)이 Ag, Au, Cu, Al, Pt 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 저방사 성능을 구현할 수 있는 것으로서 공지된 금속 또는 금속 산화물을 발명의 목적 및 용도에 따라 적절히 사용할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 저방사층(120)이 알루미늄층일 수 있고, 상기 알루미늄층은 알루미늄을 포함하는 층으로서 알루미늄 박막일 수 있다. 이와 같이, 알루미늄층을 포함하여 난연성을 구현함과 동시에 수분에 대한 저항성 및 열경화성 발포체의 발포 가스에 대한 배리어층으로 작용하여 장기간 단열성을 높은 수준으로 구현할 수 있다.
- [0054] 일 구현예에서, 상기 크라프트지층의 인장 강도가 예를 들어, 약 1MPa 내지 약 4MPa인 크라프트지를 포함할 수 있고, 구체적으로는 약 1MPa 내지 약 3MPa일 수 있다. 상기 범위 내의 인장 강도를 가짐으로써 충분한 내구성을 구현하면서도 비용을 적절한 수준으로 유지할 수 있다. 구체적으로 상기 크라프트지층(110)의 인장 강도가 약 1MPa 미만인 경우 상기 건축용 단열재의 표면재(100) 제조 과정에서 폭 또는 길이 방향 장력이 적용될 때 쉽게 찢어질 수 있고, 약 4MPa 초과인 경우 비용이 불필요하게 상승할 수 있는 문제가 있다.
- [0055] 본 명세서에서, 상기 인장 강도는 만능 재료 시험기(universal testing machine, UTM)를 사용하여 측정하였고, 인장 속도 20mm/min를 기준으로 측정하였다.
- [0056] 상기 저방사층(120)의 두께가 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $30\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 범위 내의 두께를 가짐으로써 상기 건축용 단열재의 표면재(100)의 총 두께를 지나치게 증가시키지 않으면서 충분히 높은 수준의 저방사 성능을 구현할 수 있다.
- [0057] 상기 크라프트지층(110)의 두께가 약 $100\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 범위 내의 두께를 가짐으로써 상기 건축용 단열재의 표면재(100)의 총 두께를 지나치게 증가시키지 않으면서 치수안정성 및 발포체에 대한 부착성을 모두 우수한 수준으로 구현할 수 있다.

- [0058] 일 구현예에서, 상기 건축용 단열재의 표면재(100)가 열경화성 발포체의 일 면에 부착되어 건축용 단열재를 형성하고, 상기 크라프트지층(110) 및 상기 열경화성 발포체가 접하도록 부착될 수 있다.
- [0059] 상기 건축용 단열재의 표면재(100)가 상기 저방사층(120)의 상부에 다른 층을 더 포함하지 않아, 상기 저방사층(120)이 외부로 노출될 수 있고, 그에 따라 실내 및 실외 간의 열 이동이 더욱 차단되어 우수한 단열성을 구현할 수 있다. 상기 저방사층(120)의 상부에 유리섬유층, 부직포층 등이 적층되는 경우 적외선 반사율이 낮아지게 되므로 저방사 성능이 높지 않을 수 있다.
- [0060] 상기 건축용 단열재의 표면재(100)의 저방사층(120)이 외부로 노출되도록 상기 건축용 단열재를 벽체에 부착하고, 상기 저방사층(120)으로부터 외부 쪽으로 소정의 이격 거리를 두어 건축용 마감재를 설치하여, 상기 저방사층(120) 및 상기 건축용 마감재의 사이에 공기층이 존재할 수 있다. 즉, 상기 저방사층(120)이 노출되는 외부란 공기층이 존재하는 공간을 의미할 수 있고, 그에 따라 상기 저방사층(120)이 공기층에 노출될 수 있다.
- [0061] 상기 벽체는 예를 들어, 콘크리트, 모르타르 또는 이들 모두를 포함하는 건축용 벽체일 수 있고, 상기 건축용 마감재는 예를 들어, 내부 마감재 또는 외부 마감재일 수 있고, 구체적으로 석고보드, 황토 석고보드, 목재판, 폴리비닐클로라이드(PVC)판, 스티로폼 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 발명의 목적 및 용도에 따라 이 기술분야에서 공지된 건축용 마감재를 사용할 수 있고, 특별히 제한되지 않는다.
- [0062] 또한, 상기 건축용 마감재는 이 기술분야에서 공지된 방법에 의해 설치할 수 있고, 특별히 한정되는 것이 아니다.
- [0063] 상기 소정의 이격 거리란 예를 들어, 약 30mm 내지 약 300mm일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0064] 이와 같이, 소정의 이격 거리를 두어 설치함으로써 적외선 반사율을 높은 수준으로 유지하여, 저방사 성능을 우수한 수준으로 구현할 수 있으며, 그에 따라 단열 성능이 더욱 향상될 수 있다.
- [0065] 일 구현예에서, 상기 저방사층(120)의 표면 상에 인쇄층을 포함하지 않을 수 있다. 상기 저방사층(120)의 표면 상에 예를 들어, 상호명, 규격, 디자인 등을 인쇄하여 인쇄층을 포함하는 인쇄층을 형성하는 경우 상기 저방사층(120)의 적외선 반사율이 낮아지게 되어 그만큼 저방사 성능도 저하되는 문제가 있다. 이와 같이, 상기 인쇄층은 단열 성능을 구현하고자 하는 수준으로 향상시키는데 방해 요소로 작용할 수 있다.
- [0066] 상기 벽체 및 상기 열경화성 발포체의 사이에 유리섬유층, 부직포층, 직포층, 열가소성 플라스틱층, 크라프트지층(110) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더 포함하고, 상기 저방사층(120)은 포함하지 않을 수 있다.
- [0067] 상기 열가소성 플라스틱층은 예를 들어, 시트 또는 필름 형상일 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 열가소성 플라스틱층은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리스티렌 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0069] 상기 유리섬유층은 유리섬유를 포함하는 층으로서 시트 또는 매트 형상일 수 있다. 이와 같이, 유리섬유층을 포함하여 치수안정성을 더욱 향상시켜 열에 의한 수축, 팽창 등의 변형을 저하시킬 수 있다.
- [0070] 상기 열경화성 발포체가 예를 들어, 폴리우레탄 발포체, 폴리이소시아누레이트 발포체, 또는 페놀폼 발포체일 수 있고, 구체적으로 페놀폼 발포체일 수 있다. 상기 페놀폼 발포체를 포함하는 경우에는 단열 성능뿐만 아니라, 난연 성능도 우수하여 단열성 및 난연성을 동시에 우수한 수준으로 구현할 수 있고, 또한, 연소시 유해 가스의 배출량이 현저히 적어 인체 및 환경에 유익하므로 우수한 친환경성을 구현할 수 있다.
- [0071] 상기 열경화성 발포체의 밀도가 약 30kg/m^3 내지 약 50kg/m^3 일 수 있다. 상기 범위 내의 밀도를 가짐으로써 단열성 및 내구성을 적절히 조화하여 이들 두 가지 물성을 동시에 우수한 수준으로 구현할 수 있다. 구체적으로, 상기 밀도가 약 30kg/m^3 미만인 경우 압축 강도나 취급성이 낮고, 약 50kg/m^3 초과인 경우 단열 성능이 저하되면서 가격은 상승하는 문제가 있다.
- [0072] 상기 열경화성 발포체가 패널 형상으로 형성될 수 있고, 상기 패널 형상의 열경화성 발포체의 두께가 약 20mm 내지 약 200mm일 수 있다. 상기 범위 내의 두께를 가짐으로써 상기 건축용 단열재의 총 두께를 지나치게 증가시키지 않으면서 충분히 우수한 단열성을 구현할 수 있다.

- [0073] 상기 건축용 단열재의 표면재(100)의 상기 열경화성 발포체에 대한 부착 강도가 예를 들어, 약 2.0N/cm² 내지 약 5.0N/cm²일 수 있고, 구체적으로는 약 2.5N/cm² 내지 약 4.0N/cm²일 수 있다. 상기 범위 내의 부착 강도로 부착됨으로써 상기 크라프트지층(110) 및 상기 열경화성 발포체의 사이에 틈 발생을 보다 방지하여, 이들 사이로 침투하는 수분의 수분 침투율을 더욱 저하시킬 수 있다. 이와 같이, 수분 침투율을 저하시킴으로써 발포체의 변형, 탈락 및 결로 현상을 더욱 억제할 수 있다.
- [0075] 도 2는 본 발명의 다른 구현예에 따른 건축용 단열재(200)의 단면도를 개략적으로 나타낸다.
- [0076] 상기 건축용 단열재(200)가 열경화성 발포체(230); 및 상기 열경화성 발포체(230)의 일면에 부착된 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100);를 포함할 수 있다. 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)는 일 구현예에서 전술한 바와 같다.
- [0078] 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)는 평량이 약 40g/m² 내지 약 150g/m²인 크라프트지(kraft paper)를 포함하는 크라프트지층(110); 및 방사율이 예를 들어, 약 0.3 내지 약 0.6인 저방사층(120);을 포함하여, 낮은 수분흡수율, 장기 내구성 및 우수한 난연성을 구현할 수 있는 이점이 있다.
- [0079] 그에 따라, 상기 건축용 단열재(200)는 수분 흡수율을 더욱 저하시킴으로써 발포체(230)의 변형, 탈락 및 결로 현상을 억제하여 장기간 우수한 내구성, 및 우수한 단열성을 구현할 수 있다. 이와 동시에, 저방사층(120)을 포함하여 적외선 영역의 복사선을 반사시킴으로써 여름에는 실외의 태양 복사열을 차단하고, 겨울에는 실내의 난방 복사열을 보존하여 건축물의 에너지 효율을 향상시킬 수 있고, 또한, 상기 저방사층(120)은 후술하는 바와 같이, 금속 등의 재질로 형성되어 화재 발생시 불길의 번짐을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0080] 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)의 상기 열경화성 발포체(230)에 대한 부착 방법은 예를 들어, 이 기술 분야에서 공지된 방법을 발명의 목적 및 용도에 따라 적절히 사용할 수 있고, 예를 들어, 열 부착 방식 등을 사용하거나, 공지된 캐터필러 방식을 사용하여 상기 열경화성 발포체(230)의 발포 및 경화와 동시에 부착시킬 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0081] 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)의 상기 크라프트지층(110), 및 상기 열경화성 발포체(230)가 접하도록 부착할 수 있다.
- [0082] 또한, 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)가 상기 저방사층(120)의 상부에 다른 층을 더 포함하지 않아, 상기 저방사층(120)이 외부로 노출될 수 있고, 그에 따라 실내 및 실외 간의 열 이동이 더욱 차단되어 우수한 단열성을 구현할 수 있다. 상기 저방사층(120)의 상부에 유리섬유층, 부직포층 등이 적층되는 경우 적외선 반사율이 낮아지게 되므로 저방사 성능이 높지 않을 수 있다.
- [0083] 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)의 저방사층(120)이 외부로 노출되도록 상기 건축용 단열재(200)를 벽체에 부착하고, 상기 저방사층(120)으로부터 외부 쪽으로 소정의 이격 거리를 두어 건축용 마감재를 설치하여, 상기 저방사층(120) 및 상기 건축용 마감재의 사이에 공기층이 존재할 수 있다. 도 3에서, 상기 건축용 단열재(200)가 벽체(350)에 부착되고 건축용 마감재가 설치된 상태의 벽(300)의 단면도를 개략적으로 나타낸다.
- [0084] 상기 벽체(350) 및 상기 건축용 마감재(370)는 일 구현예에서 전술한 바와 같다. 즉, 상기 저방사층(120)이 노출되는 외부란 공기층(360)이 존재하는 공간을 의미할 수 있고, 그에 따라 상기 저방사층(120)이 공기층(360)에 노출될 수 있다.
- [0085] 상기 소정의 이격 거리란 예를 들어, 약 30mm 내지 약 300mm일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 이와 같이, 소정의 이격 거리를 두어 설치함으로써 적외선 반사율을 높은 수준으로 유지하여, 저방사 성능을 높은 수준으로 구현할 수 있으며, 그에 따라 단열 성능이 더욱 향상될 수 있다.
- [0086] 상기 벽체(350) 및 상기 열경화성 발포체(230)의 사이에 유리섬유층, 부직포층, 직포층, 열가소성 플라스틱층, 크라프트지층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더 포함할 수 있고, 상기 저방사층은 포함하지 않을 수 있다. 상기 각각의 유리섬유층 등은 일 구현예에서 전술한 바와 같다. 도 3에서는 상기 벽체(350); 및 상기 열경화성 발포체(230)의 상기 벽체(350)를 향하는 일면;의 사이에 전술한 층들 중 하나의 예시로서 유리섬유층(240)을 포함하고 있다.

- [0087] 상기 열경화성 발포체(230)가 예를 들어, 폴리우레탄 발포체, 폴리이소시아누레이트 발포체, 또는 페놀폼 발포체일 수 있고, 구체적으로 페놀폼 발포체일 수 있다. 상기 페놀폼 발포체를 포함하는 경우에는 단열 성능뿐만 아니라, 난연 성능도 우수하여 단열성 및 난연성을 동시에 우수한 수준으로 구현할 수 있고, 또한, 연소시 유해가스의 배출량이 현저히 적어 인체 및 환경에 유익하므로 우수한 친환경성을 구현할 수 있다.
- [0088] 상기 열경화성 발포체(230)의 밀도가 약 30kg/m^3 내지 약 50kg/m^3 일 수 있다. 상기 범위 내의 밀도를 가짐으로써 단열성 및 내구성을 적절히 조화하여 이들 두 가지 물성을 동시에 우수한 수준으로 구현할 수 있다.
- [0089] 상기 열경화성 발포체(230)가 패널 형상으로 형성될 수 있고, 상기 패널 형상의 열경화성 발포체(230)의 두께가 약 20mm 내지 약 200mm일 수 있다. 상기 범위 내의 두께를 가짐으로써 상기 건축용 단열재(200)의 총 두께를 지나치게 증가시키지 않으면서 충분히 우수한 단열성을 구현할 수 있다.
- [0090] 상기 건축용 단열재(200)의 표면재(100)의 상기 열경화성 발포체(230)에 대한 부착 강도가 예를 들어, 약 2.0N/cm^2 내지 약 5.0N/cm^2 일 수 있고, 구체적으로는 약 2.5N/cm^2 내지 약 4.0N/cm^2 일 수 있다. 상기 범위 내의 부착 강도로 부착됨으로써 상기 크라프트지층(110) 및 상기 열경화성 발포체(230)의 사이에 틈 발생을 방지하여, 이들 사이로 침투하는 수분의 수분 침투율을 저하시킬 수 있다. 이와 같이, 수분 침투율을 저하시킴으로써 발포체(230)의 변형, 탈락 및 결로 현상을 더욱 억제하여 장기간 우수한 부착성, 우수한 내구성, 및 우수한 단열성을 구현할 수 있다.
- [0092] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하고, 이로써 본 발명이 제한되어서는 아니된다.
- [0094] **실시예**
- [0096] 실시예 1
- [0097] $100\mu\text{m}$ 두께의 크라프트지층 및 $5\mu\text{m}$ 두께의 알루미늄층을 포함하는 건축용 단열재의 표면재를 제조하였다.
- [0098] 이어서, 50mm 두께이고, 밀도가 35kg/m^3 인 폴리우레탄 발포체의 일 면에 상기 건축용 단열재의 표면재를 부착하였고, 구체적으로 상기 크라프트지층 및 상기 폴리우레탄 발포체가 접하도록 부착하였다. 또한, 이어서 상기 폴리우레탄 발포체의 다른 일 면에 크라프트지층을 부착하여 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0099] 상기 크라프트지층은 모두 평량이 40g/m^2 인 크라프트지로 형성되고, 인장 강도가 2.1MPa였고, 상기 알루미늄층의 방사율이 0.42였다.
- [0101] 실시예 2 (크라프트지층의 평량이 실시예 1보다 큼)
- [0102] $150\mu\text{m}$ 두께의 크라프트지층 및 $5\mu\text{m}$ 두께의 알루미늄층을 포함하는 건축용 단열재의 표면재를 제조하였다.
- [0103] 이어서, 50mm 두께이고, 밀도가 35kg/m^3 인 폴리우레탄 발포체의 일 면에 상기 건축용 단열재의 표면재를 부착하였고, 구체적으로 상기 크라프트지층 및 상기 폴리우레탄 발포체가 접하도록 부착하였다. 또한 이어서, 상기 폴리우레탄 발포체의 다른 일 면에 상기 크라프트지층을 부착하여 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0104] 상기 크라프트지층은 모두 평량이 80g/m^2 인 크라프트지로 형성되고, 인장 강도가 3.0MPa였고, 상기 알루미늄층의 방사율이 0.35였다.
- [0106] 실시예 3 (페놀폼 발포체를 사용함)
- [0107] 폴리우레탄 발포체 대신 페놀폼 발포체를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건 및 방법으로 건축용 단열재를 제조하였다.

- [0109] 비교예 1 (표면재로서 크라프트지층만 포함)
- [0110] 50mm 두께이고, 밀도가 35kg/m³인 폴리우레탄 발포체의 양 면에, 평량이 80g/m²인 150 μ m 두께의 크라프트지층을 부착하여 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0112] 비교예 2 (표면재로서 유리섬유층만 포함)
- [0113] 50mm 두께이고, 밀도가 35kg/m³인 폴리우레탄 발포체의 양 면에, 200 μ m 두께의 유리섬유층을 부착하여 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0115] 비교예 3 (평량 및 인장강도가 미만인 경우)
- [0116] 50 μ m 두께의 크라프트지층 및 3 μ m 두께의 알루미늄층을 포함하는 건축용 단열재의 표면재를 제조하였다.
- [0117] 이어서, 50mm 두께이고, 밀도가 35kg/m³인 폴리우레탄 발포체의 일 면에 상기 건축용 단열재의 표면재를 부착하였고, 구체적으로 상기 크라프트지층 및 상기 폴리우레탄 발포체가 접하도록 부착하였다. 또한, 이어서 상기 폴리우레탄 발포체의 다른 일 면에 크라프트지층을 부착하여 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0118] 상기 크라프트지층은 평량이 30g/m²인 크라프트지로 형성되고, 인장 강도가 0.8MPa였고, 상기 알루미늄층의 방사율이 0.43였다.
- [0120] 비교예 4 (방사율이 초과인 경우)
- [0121] 100 μ m 두께의 크라프트지층 및 산화 처리되고 표면 인쇄된 5 μ m 두께의 알루미늄층을 포함하는 건축용 단열재의 표면재를 제조하였다.
- [0122] 50mm 두께이고, 밀도가 35kg/m³인 폴리우레탄 발포체의 일 면에 상기 건축용 단열재의 표면재를 부착하였고, 구체적으로 상기 크라프트지층 및 상기 폴리우레탄 발포체가 접하도록 부착하였다 또한, 이어서 상기 폴리우레탄 발포체의 다른 일 면에 크라프트지층을 부착하여 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0123] 상기 크라프트지층은 평량이 40g/m²인 크라프트지로 형성되고, 인장 강도가 2.0MPa였고, 상기 알루미늄층의 방사율이 0.74였다.
- [0125] 비교예 5 (알루미늄층의 표면 상에 인쇄층을 형성함)
- [0126] 알루미늄층의 표면 상에 상호명을 인쇄하여 인쇄물을 포함하는 인쇄층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건 및 방법으로 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0128] 비교예 6 (상기 알루미늄층의 상부에 유리섬유층을 더 포함함)
- [0129] 상기 알루미늄층의 상부에, 외부로 노출되는 최외각층으로서 200 μ m 두께의 유리섬유층을 더 포함한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건 및 방법으로 건축용 단열재를 제조하였다.
- [0131] **실험예**
- [0132] 상기 실시예 1-3, 및 비교예 1-6에 따른 건축용 단열재의 각 물성을 평가하여 하기 표 1에 기재하였다.

- [0134] **평가 방법**
- [0136] (수분 흡수율)
- [0137] 측정방법: KS M ISO 2896에 따라 수분 흡수율을 측정하였다.
- [0138] 구체적으로, 상기 각각의 건축용 단열재를 150 X 150 X 70 mm의 샘플로 준비하고, 상기 각 샘플을 25℃에서, 24시간 동안 건조 시킨 후 상기 샘플의 초기 치수 및 초기 중량을 측정하고, 이어서, 상기 샘플을 상온의 물에 담그고, 상온 챔버에서 96시간 동안 방치한 다음, 상기 샘플을 꺼내어 수분이 흡수된 샘플의 후기 치수 및 후기 중량을 측정하였고, 이를 KS M ISO 2896에 따른 공지된 계산식에 대입하여 수분 흡수율을 계산하였다.
- [0140] (저방사율)
- [0141] 측정방법: KSL2514 규격에 따라 37℃의 온도에서 푸리에 변환 적외선 분광기(FT-IR spectrometer)를 사용하여 흑체(black body)를 기준으로 측정하였다.
- [0142] 구체적으로, 상기 실시예 1-3, 및 비교예 3-6에 따른 각 건축용 단열재에서, 알루미늄층이 포함된 건축용 단열재의 표면재가 부착된 일 면에 대해 측정하였고, 비교예 1, 2에 따른 각 건축용 단열재에서는 임의로 선택한 일 면에 대해 측정하였다.
- [0144] (부착 강도)
- [0145] 측정방법: 상기 각각의 건축용 단열재를 200 X 200mm 크기로 잘라 샘플로 준비하고, 이들 각각에 대하여 만능재료시험기(UTM)(Instron 社)를 사용하여 측정하였다.
- [0146] 구체적으로, 상기 각각의 발포체에 대해 부착된 건축용 단열재의 표면재를 25mm 너비로 커팅을 한 후 상기 UTM 장비를 이용하여 300mm/min의 속도로 90° 방향으로 상기 발포체로부터 필링(peeling)하여 부착 강도를 측정하였다.
- [0148] (열전도율)
- [0149] 측정 방법: KS L 9016의 측정조건에 따라 평균 온도 20℃에서 열전도율 측정기(EKO 社, HC-074-200)를 사용하여 측정하였다.
- [0151] (난연성)
- [0152] 측정방법: 상기 각 건축용 단열재를 100 X 100mm 크기의 샘플로 준비하고, 이들에 대해 KS F ISO 5660-1에 따라 콘칼로리미터를 사용하여 50kW/m²의 복사열을 10분 동안 적용한 후 이로부터 방출된 총 방출열량을 측정함으로써 난연성을 평가하였다.
- [0153] 상기 각각의 건축용 단열재에 대해 동일한 조건 및 동일한 방법으로 3회씩 실시하여 이들에 대한 평균 값의 총 열방출량으로서 측정하였고, 상기 총 방출열량 값이 작을수록 난연성이 높다.
- [0154] 구체적으로, 상기 실시예 1-3, 및 비교예 3-6에 따른 각 건축용 단열재에서, 알루미늄층이 포함된 건축용 단열재의 표면재가 부착된 일 면에 대해 측정하였고, 비교예 1, 2에 따른 각 건축용 단열재에서는 임의로 선택한 일 면에 대해 측정하였다.

표 1

	수분흡수율(%)	저방사율(Emissivity)	부착 강도 (N/cm ²)	열전도율 (W/mK)	난연성 (MJ/m ²)
실시예1	3.0	0.42	2.6	0.020	9.9
실시예2	2.6	0.35	3.3	0.019	4.59
실시예3	3.4	0.43	2.7	0.019	7.08
비교예1	4.1	0.95	3.1	0.021	16.9
비교예2	4.9	0.82	3.9	0.021	11.9
비교예3	3.4	0.43	1.8	0.020	14.3
비교예4	3.2	0.74	2.5	0.021	10.6
비교예5	3.1	0.62	2.6	0.021	11.2
비교예6	4.4	0.84	2.9	0.021	12.4

[0157] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 3에 따른 건축용 단열재는 부착 강도를 우수한 수준으로 구현하여 요구되는 소정의 표준 규격에 모두 부합할 수 있으면서도 수분흡수율이 낮아 발포체의 변형, 탈락 및 결로 현상이 효과적으로 억제되어 우수한 내구성을 장기간 구현할 수 있음을 명확히 예측할 수 있다. 또한, 저방사율이 낮아 열전도율이 더욱 낮으면서 총열방출량이 작아 우수한 단열성 및 우수한 난연성을 구현할 수 있다. 반면, 비교예 1, 2, 6에 따른 건축용 단열재는 수분흡수율이 높고, 저방사율이 현저히 높아 열전도율이 더욱 높으며 총열방출량이 커서 내구성, 단열성 및 난연성이 열등함을 명확히 예측할 수 있다. 게다가, 비교예 3에 따른 건축용 단열재는 난연성이 현저히 열등하고, 비교예 4, 5에 따른 건축용 단열재는 수분흡수율은 양호하나, 저방사율이 높아 열전도율이 높으며 총방출열량도 커서 단열성 및 난연성이 열등함을 명확히 예측할 수 있다.

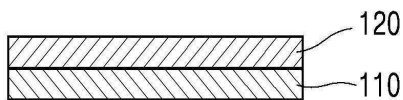
부호의 설명

- [0159] 100: 건축용 단열재의 표면재
- 110: 크라프트지층 120: 저방사층
- 200: 건축용 단열재
- 230: 열경화성 발포체 240: 유리섬유층
- 300: 벽
- 350: 벽체 360: 공기층 370: 건축용 마감재

도면

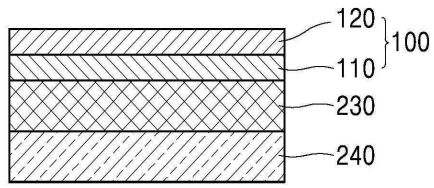
도면1

100



도면2

200



도면3

300

