



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월15일
 (11) 등록번호 10-1155503
 (24) 등록일자 2012년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 2/26 (2006.01) **E04B 1/88** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0000505
 (22) 출원일자 2012년01월03일
 심사청구일자 2012년01월03일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101019513 B1*
 JP2000129815 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쌍용건설 주식회사
 서울특별시 송파구 올림픽로 299 (신천동)
주식회사 청도맥반석
 서울특별시 송파구 백제고분로 232, 308호 (삼전동, 남양빌딩)
 (72) 발명자
홍구표
 서울특별시 광진구 중곡3동 686-10
박철용
 서울특별시 중랑구 묵동 383 세방아파트
 101-1302
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 6 항

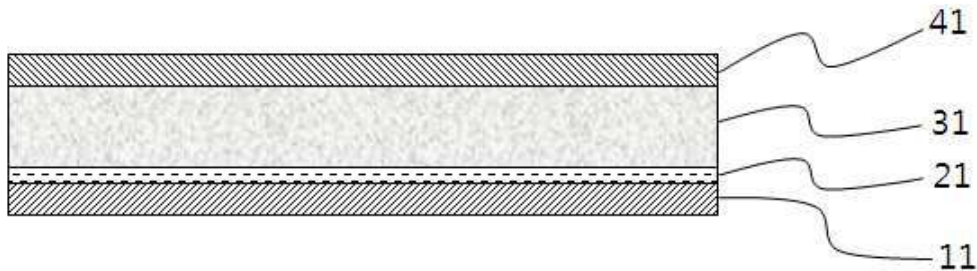
심사관 : 이선영

(54) 발명의 명칭 **일체형 단열 보드 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 제1 폴리에스테르 섬유 시트; 평량이 10 g/m² 이상인 부직포; 우레탄 폼 시트; 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트가 순차 적층된 구조를 포함하는 일체형 단열 보드 및 그 제조방법을 제공한다. 상기 일체형 단열 보드는 제조과정에서 우레탄 반응원료가 폴리에스테르 섬유 시트 아래로 베어나오는 것을 방지하는 효과가 있으며, 이를 통해 공정 효율을 높이고 제품의 불량율을 낮출 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장동운

서울특별시 성북구 길음동 1286 길음뉴타운
909-2604

장철호

경상북도 성주군 벽진면 용암리 산6

김재환

서울특별시 양천구 목5동 한신청구아파트 108동
604호

정의관

인천광역시 서구 당하동 신안실크벨리아파트 502
동 305호

특허청구의 범위

청구항 1

평량이 200 내지 400 g/m²인 제1 폴리에스테르 섬유 시트;

평량이 15 내지 45 g/m²이고 공기 투과도가 159 내지 517 cm³/cm²?sec인 부직포;

우레탄 폼 시트;

무기질 바인더 조성물의 경화물층; 및

평량이 150 g/m² 내지 300 g/m²이되, 제1 폴리에스테르 섬유 시트의 평량보다 50 g/m² 이상 작은 제2 폴리에스테르 섬유 시트;

가 순차 적층된 구조를 포함하는 일체형 단열 보드.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

무기질 바인더 조성물은 알칼리 금속의 규산염 75 중량부 내지 85 중량부, 증점제 1 중량부 내지 5 중량부, 내수성 보강제 1 중량부 내지 5 중량부 및 유연성 부여제 7 중량부 내지 15 중량부를 포함하는 일체형 단열 보드.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

알칼리 금속의 규산염은 규산 리튬, 규산 나트륨, 규산 칼륨, 규산 루비듐, 규산 세슘 및 규산 프랑슘 중 1 종 이상을 포함하는 일체형 단열 보드.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 우레탄 폼 시트는 경질 폴리우레탄 폼 시트이고,

폴리이소시아누레이트(PIR) 및 폴리우레탄(PUR) 중 1 종 이상을 포함하는 일체형 단열 보드.

청구항 9

평량이 200 내지 400 g/m²인 제1 폴리에스테르 섬유 시트 상에, 평량이 15 내지 45 g/m²이고 공기 투과도가 159 내지 517 cm³/cm²?sec인 부직포를 적층하는 단계;

적층된 부직포 위에 우레탄 폼의 반응 원료를 도포하는 단계;

평량이 150 g/m² 내지 300 g/m²이되, 제1 폴리에스테르 섬유 시트의 평량보다 50 g/m² 이상 작은 제2 폴리에

스테르 섬유 시트에 무기질 바인더 조성물의 경화물층을 형성하는 단계;

도포된 우레탄 폼의 반응 원료 위에, 무기질 바인더 조성물의 경화물층이 우레탄 폼 쪽을 향하도록, 제2 폴리에스테르 섬유 시트를 적층하는 단계; 및

발포 및 수지화 반응을 통하여 반응 원료를 우레탄 폼으로 전환시키는 단계를 포함하는 일체형 단열 보드의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

우레탄 폼의 반응 원료는,

디페닐메탄 디이소시아네이트(Diphenylmethane diisocyanate, MDI), 톨루엔 디이소시아네이트(Toluene diisocyanate, TDI) 및 헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate, HDI) 중 1 종 이상의 이소시아네이트 화합물; 및

폴리프로필렌 글리콜(polypropylene glycol, PPG), 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜(Polytetramethylene ether glycol, PTMG), 부탄디올(Butanediol, BD) 및 헥산디올(Hexanediol, HD) 중 1 종 이상의 폴리올을 포함하는 일체형 단열 보드의 제조방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일체형 단열 보드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 건물의 내벽에는 단열, 방습 및 방음 기능 등을 수행하기 위해 건축용 내/외장재를 사용한다. 예를 들어, 단열성을 부여하기 위한 건축용 내/외장재로서 단열재와 석고보드를 순차적으로 적층하는 구조가 사용되어 왔다.

[0003] 석고보드는, 소석고를 주원료로 하고, 여기에 톱밥, 섬유 및 펄라이트 등을 혼합하거나 경우에 따라 발포제를 첨가하고 물로 반죽하여 두 장의 시트 사이에 주입하고 판 형태로 굳힌 것을 말한다. 상기 석고보드 중 평보드는 벽이나 천장에 사용되어 방화재의 역할을 할 수 있고, 라스보드는 벽의 속재료로 사용될 수 있다. 또한, 표면에 인쇄 또는 플라스틱 코팅을 한 화장 석고보드는 내장벽용으로 사용되기도 한다. 그러나, 이와 같은 석고보드는 충격 및 습기에 약하며, 판상으로 되어 있어 생산성 및 작업성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 단열재로 유리 섬유를 사용하기도 한다. 유리 섬유의 경우에는 불연 단열재로서 화재 발생시 화염의 확산을 효과적으로 억제할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, 유리 섬유는 그 자체로는 일정한 외형을 갖고 있지 않을 뿐만 아니라, 일정 수준의 내압축성 등의 기계적 물성을 기대하기 곤란하고, 시공 과정에서의 취급성 측면에서도 불리하다. 또한, 스티로폼으로 불리는 EPS(expanded polystyrene) 재질의 단열재는 스티렌 수지에 난연제, 발포제 등을 첨가하고 압출기 내에서 혼합하여 발포시킨 판 형태의 단열재를 의미한다. 이러한 EPS는 플라스틱 성형물로서 이중의 발포성 기체를 사용하여 압출 성형하기 때문에 단열성이 좋고, 상대적으로 높은 내수성을 가지지만, 부피를 많이 차지하고, 다수의 시공 단계를 거쳐야 하므로 시공비 및 시공 시간 면에서 불리하며, 열에 취약하기 때문에 화재 발생시 중대한 문제점을 야기할 수 있다.

[0005] 특히, 단열재와 석고보드를 순차적으로 적층하는 구조는 시공에 소요되는 기간이 길어지고, 비용이 증가하는 문제가 있다. 이를 보완하기 위해서, 발포 우레탄의 양면에 폴리에스테르 시트를 합지시킨 구조의 단열재를

사용하기도 한다(선행기술문헌 1 참조). 그러나, 폴리에스테르 시트 위에 우레탄 원료를 도포하고 도포된 우레탄 원료를 발포시키는 과정에서, 우레탄 원료가 폴리에스테르 시트에 과침착되면서 시트 아래로 흘러내리는 경우가 종종 발생한다. 이는 제조된 단열재의 외관을 손상시키고, 라인 설비를 오염시키는 문제가 있다.

[선행기술문헌]

1. 한국 등록특허공보 제10-1019513호(2011.03.07.)
2. 일본 공개특허공보 특개2000-129815호(2000.05.09.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 제조공정 효율을 향상시킨 일체형 단열 보드 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 제1 폴리에스테르 섬유 시트; 평량이 15 g/m^2 이상인 부직포; 우레탄 폼 시트; 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트가 순차 적층된 구조를 포함하는 일체형 단열 보드를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 제1 폴리에스테르 섬유 시트 상에 평량이 15 g/m^2 이상인 부직포를 적층하는 단계; 적층된 부직포 위에 우레탄 폼의 반응 원료를 도포하는 단계; 도포된 우레탄 폼의 반응 원료 위에 제2 폴리에스테르 섬유 시트를 적층하는 단계; 및 발포 및 수지화 반응을 통하여 반응 원료를 우레탄 폼으로 전환시키는 단계를 포함하는 일체형 단열 보드의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 일체형 단열 보드는 제조과정에서 우레탄 반응원료가 폴리에스테르 섬유 시트 아래로 베어나오는 것을 방지하는 효과가 있으며, 이를 통해 공정 효율을 높이고 제품의 불량율을 낮출 수 있다. 또한, 부직포 적용을 통해 상대적으로 평량이 작은 폴리에스테르 섬유 시트를 사용할 수 있으므로, 제조비용을 절감하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 내지 3은 각각 본 발명의 하나의 실시예에 따른 일체형 단열 보드의 단면도를 나타내는 도면이다;

도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 일체형 단열 보드의 제조 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다;

도 5는 일체형 단열 보드의 우레탄 함침도를 측정하게 위해서, 제조된 시편의 두께를 측정하는 과정을 촬영한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 우레탄 폼 시트의 양면에 폴리에스테르 섬유 시트가 형성된 일체형 단열 보드를 제공한다. 또한, 우레탄 폼 시트와 그 일면에 형성된 폴리에스테르 섬유 시트 사이에 형성된 부직포를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 일체형 단열 보드는 제1 폴리에스테르 섬유 시트; 평량이 15 g/m^2 이상인 부직포; 우레탄 폼 시트; 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트가 순차 적층된 구조를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 부직포는 단열 보드를 제조하는 과정에서 공정 효율을 높이는 역할을 한다. 구체적으로는, 상기 부직포는 우레탄의 반응원료를 폼으로 발포시키는 과정에서 원료가 밖으로 새어나오는 것을 방지하는 역할을 한다. 부직포는 섬유를 기계적, 화학적 또는 열 처리를 통해서 섬유집합체를 결속시켜 포의 형태를 이루게 한 접착

포를 의미한다. 부직포의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 평량이 15 g/m^2 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 부직포의 평량은 15 g/m^3 내지 50 g/m^3 , 20 g/m^3 내지 50 g/m^3 또는 20 g/m^3 내지 45 g/m^3 범위일 수 있다. 경우에 따라서는 상기 부직포의 평량은 25 g/m^3 내지 45 g/m^3 범위일 수 있다. 상기 범위의 평량을 가진 부직포는 우레탄이 발포되는 과정에서 반응 원료가 아래로 새어 나오는 현상을 방지하면서, 동시에 제1 폴리에스테르 섬유 시트와의 접촉을 유도할 수 있다. 상기 부직포의 평량이 지나치게 높은 경우에는 우레탄의 반응 원료가 부직포를 통과하지 못하기 때문에 제1 폴리에스테르 섬유 시트를 부착하기 위한 별도의 접촉층이 요구될 수 있다. 상기 범위보다 부직포 평량이 낮은 경우에는 우레탄 반응 원료가 새어나오는 것을 방지하기 위해서 보다 높은 평량의 폴리에스테르 섬유 시트를 사용하여야 하며, 그로 인해 제조 원가가 높아지는 문제가 있다.

[0013] 상기 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은, 독립적으로 100 g/m^2 내지 1000 g/m^2 , 300 g/m^2 내지 800 g/m^2 , 또는 200 g/m^2 내지 300 g/m^2 범위일 수 있다. 상기 폴리에스테르 섬유 시트의 평량이 지나치게 작은 경우에는 폴리에스테르 섬유 시트의 기공이 커지면서 경질 폴리우레탄 폼의 침투가 심각해지며, 이로 인해 폴리에스테르 섬유 시트의 표면까지 표출될 수 있다. 반대로 폴리에스테르 섬유 시트의 평량이 지나치게 큰 경우에는 폴리에스테르 섬유 시트의 기공이 작아서 폴리에스테르 섬유 시트 및 경질 폴리우레탄 폼 시트 간의 계면에서의 경질 폴리우레탄 폼의 침투가 용이하지 않을 수 있고, 원가 상승의 원인이 될 수 있다.

[0014] 하나의 실시예에서, 제1 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은 200 g/m^2 내지 400 g/m^2 이고, 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은 150 g/m^2 내지 300 g/m^2 일 수 있다. 또한, 제1 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량보다 50 g/m^2 이상 큰 경우일 수 있다.

[0015] 본 발명에서 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량이 동일한 경우를 제외하는 것은 아니다. 평량이 동일 내지 유사한 경우에는 단일 보드가 어느 한 방향으로 휘는 현상을 보다 효과적으로 방지할 수 있다.

[0016] 또한, 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트 중 어느 하나 이상은 무기질 바인더 조성물의 경화물로 코팅되어 있는 구조일 수 있다. 상기 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트에서 무기질 바인더 조성물의 경화물이 코팅되는 면은, 경질 폴리우레탄 폼 시트가 형성되는 방향일 수 있다.

[0017] 상기 무기질 바인더 조성물은 알칼리 금속의 규산염 75 중량부 내지 85 중량부, 증점제 1 중량부 내지 5 중량부, 내수성 보강제 1 중량부 내지 5 중량부 및 유연성 부여제 7 중량부 내지 15 중량부를 포함할 수 있다. 상기 무기질 바인더 조성물의 경화물은 폴리에스테르 섬유 시트의 상에 코팅된 형태로 존재할 수 있으며, 강도 및 내습성 등을 향상시킬 뿐만 아니라, 우수한 불연성 내지 준불연성을 제공할 수 있다.

[0018] 상기 알칼리 금속의 규산염은 수용액에서 무독성이고, 박막으로 형성시 건조되면서 단단하고 견고하게 밀착된 무기질 결합이나 도막을 형성할 수 있다. 상기 알칼리 금속의 규산염은, 예를 들어, 규산 리튬, 규산 나트륨, 규산 칼륨, 규산 루비듐, 규산 세슘 및 규산 프랑슘 중 1 종 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 알칼리 금속의 규산염은 규산 칼륨과 규산 나트륨의 혼합물일 수 있다. 규산 칼륨 및 규산 나트륨의 혼합물은, 규산 칼륨 및 규산 나트륨이 5:5 내지 8:2의 중량 비율로 혼합된 상태일 수 있다. 규산 칼륨 및 규산 나트륨의 중량 비율을 상기 범위 내로 제어함으로써, 폴리에스테르 섬유 시트와의 결합성을 최적화할 수 있고, 원가 절감 효과를 가져올 수 있다.

[0019] 본 명세서에서 사용되는 용어인 「중량부」는 중량 비율을 의미한다.

[0020] 상기 알칼리 금속의 규산염은 무기질 바인더 조성물의 고형분 100 중량부에 대하여 75 중량부 내지 85 중량부로 포함될 수 있다. 상기 알칼리 금속의 규산염의 함량이 75 중량부 미만이면, 무기질 바인더를 폴리에스테르 섬유 시트에 코팅 시 무기질 바인더층의 두께가 너무 얇아질 수 있고, 85 중량부를 초과하면, 저장 안정성이 저하되고, 무기질 바인더를 폴리에스테르 섬유 시트에 코팅시 고점도로 인해 작업성이 저하될 우려가 있다.

[0021] 상기 알칼리 금속의 규산염은 히드록실기를 가질 수 있고, 상기 히드록실기는 폴리에스테르 섬유 시트와 강한 수소 결합 또는 가교 결합을 형성함으로써, 견고한 코팅층을 형성할 수 있다.

[0022] 상기 증점제의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 카복실알킬셀룰로오즈일 수 있다. 카복실알킬셀룰로오스에서 알킬의 탄소수는 1 내지 12, 1 내지 8, 또는 1 내지 4일 수 있고, 예를 들어, 카복실메틸셀룰로오즈일 수 있다. 증점제의 함량은, 무기질 바인더 조성물의 고형분 100 중량부에 대하여, 1 중량부 내지 5 중량부일 수 있다. 상기 범위에서 증점제가 첨가되면, 무기 바인더의 안정성을 해치지 않으면서 우수한 증점

효과를 구현할 수 있다.

- [0023] 상기 내수성 보강제의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 산화 아연, 산화 마그네슘 및 산화 알루미늄 중 1 종 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 내수성 보강제는 산화 아연일 수 있다. 내수성 보강제의 평균 입경은 특별히 한정되지 않지만, 10 nm 내지 500 nm, 30 nm 내지 400 nm, 또는 50 nm 내지 300 nm일 수 있다. 내수성 보강제의 평균 입경이 지나치게 작으면 제조에 따른 경제성이 저하될 우려가 있고, 반대로 내수성 보강제의 입경이 너무 큰 경우에는 입자가 침전되면서 무기질 바인더의 안정성을 저하시킬 수 있다.
- [0024] 본 발명에서 상기 내수성 보강제는 무기질 바인더 조성물의 고형분 100 중량부에 대하여 1 중량부 내지 5 중량부로 포함될 수 있다. 상기 내수성 보강제의 함량이 1 중량부 미만이면, 그 첨가로 인한 내수성 보강 효과가 미미할 수 있고, 5 중량부를 초과하면, 무기 바인더의 안정성 및 기타 물성을 변화시킬 수 있다.
- [0025] 상기 유연성 부여제의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 티탄계 실리케이트 또는 아크릴 변성 실리케이트일 수 있다. 유연성 부여제로서 티탄계 실리케이트를 사용하는 경우에는 에테르 결합을 가지는 티탄계 실리케이트가 사용될 수 있다. 상기 유연성 부여제의 함량은, 무기질 바인더 조성물의 고형분 100 중량부에 대하여, 7 중량부 내지 15 중량부일 수 있다. 상기 유연성 부여제의 함량이 7 중량부 미만이면, 그 첨가로 인한 유연성 향상 효과가 미미할 수 있고, 15 중량부를 초과하면, 무기질 바인더의 안정성을 저하시키고, 과다 투입으로 인해 원가 상승의 원인이 될 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 무기질 바인더 조성물은 구리계 경화제, 보조 경화제, 습윤제 및 소포제 중 1 종 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 우레탄은 경질 폴리우레탄일 수 있다. 예를 들어, 경질 폴리우레탄 폼 시트는 폴리이소시아누레이트(PIR) 또는 폴리우레탄(PUR)을 포함할 수 있다. 특히, 경질 폴리우레탄 폼 자체의 난연성을 향상시키기 위하여 이소시아네이트의 삼량화를 통하여 누레이트(nurate) 결합을 형성하는 폴리이소시아누레이트 폼으로 단열 보드를 구성할 경우, 연소시에 탄화막을 형성하게 되고 이를 통해 연소가 확산되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 화재 발생시 화염의 확산을 억제하기 위하여 그 제조 과정에서 난연제, 예를 들어, TCPP(Tris-chlorophosphite), TCEP(Tris-(2-chloroethyl)phosphate) 또는 포스포러스 에스테르(Phosphorus ester) 등이 첨가된 경질 폴리우레탄 폼을 사용할 수 있다. 상기 우레탄 폼 시트의 두께는 특별히 한정되지 않고, 일체형 단열 보드가 시공되는 지역 특성, 공간 확보 요구 등을 고려하여 적절하게 선택될 수 있다. 예를 들어, 우레탄 폼 시트의 두께는 20 내지 200 mm, 40 내지 150 mm, 또는 50 내지 100 mm 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 이하, 본 발명의 일체형 단열 보드를 첨부된 도면을 참고하여 구체적으로 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 일체형 단열 보드의 단면도를 나타내는 도면이다. 첨부된 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 일체형 단열 보드는 제1 폴리에스테르 섬유 시트(11), 부직포(21), 경질 폴리우레탄 폼 시트(31) 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트(41)이 적층된 구조일 수 있다. 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트(11, 41)는 동일한 두께로 형성하였다. 이 때, 각각의 시트는 접착제 또는 접착 몰탈의 개재 없이 적층될 수 있다. 특히, 접착제의 사용을 현저히 감소시킬 수 있기 때문에 시공 후에도 폼알데하이드 또는 휘발성 유기화합물 등으로 인한 인체 유해성을 상당 수준까지 감소시킬 수 있다.
- [0030] 도 2은 본 발명의 또 다른 하나의 실시예에 따른 일체형 단열 보드의 단면도를 나타내는 도면이다. 첨부된 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 일체형 단열 보드는 제1 폴리에스테르 섬유 시트(12), 부직포(22), 경질 폴리우레탄 폼 시트(32), 무기질 바인더 조성물의 경화물층(52) 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트(42)이 적층된 구조일 수 있다. 이 때, 각각의 시트는 접착제 또는 접착 몰탈의 개재 없이 적층될 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 또 다른 하나의 실시예에 따른 일체형 단열 보드의 단면도를 나타내는 도면이다. 첨부된 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 일체형 단열 보드는 제1 폴리에스테르 섬유 시트(13), 부직포(23), 경질 폴리우레탄 폼 시트(33) 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트(43)이 적층된 구조일 수 있다. 제1 폴리에스테르 섬유 시트(13)는 제2 폴리에스테르 섬유 시트(43)에 비해 평량이 높은 시트를 사용하였다. 이 때, 각각의 시트는 접착제 또는 접착 몰탈의 개재 없이 적층될 수 있다.
- [0032] 본 발명은 앞서 설명한 일체형 단열 보드의 제조방법을 제공한다.
- [0033] 하나의 실시예에서, 상기 제조방법은,

- [0034] 제1 폴리에스테르 섬유 시트 상에 평량이 15 g/m^2 이상인 부직포를 적층하는 단계;
- [0035] 적층된 부직포 위에 우레탄 폼의 반응 원료를 도포하는 단계;
- [0036] 도포된 우레탄 폼의 반응 원료 위에 제2 폴리에스테르 섬유 시트를 적층하는 단계; 및
- [0037] 발포 및 수지화 반응을 통하여 반응 원료를 우레탄 폼으로 전환시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 경질 폴리우레탄 폼의 반응 원료는 이소시아네이트 화합물과 폴리올 등을 포함할 수 있다. 이외에도, 발포제, 실리콘, 촉매 또는 난연제 등과 같은 다양한 첨가제 등을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 이소시아네이트 화합물의 예로는, 디페닐메탄 디이소시아네이트(Diphenylmethane diisocyanate, MDI), 톨루엔 디이소시아네이트(Toluene diisocyanate, TDI) 및 헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate, HDI) 중 1 종 이상을 포함할 수 있다. 또한, 폴리올의 예로는, 폴리프로필렌 글리콜(polypropylene glycol, PPG), 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜(Polytetramethylene ether glycol, PTMG), 부탄디올(Butanediol, BD) 및 헥산디올(Hexanediol, HD) 중 1 종 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 경질 폴리우레탄 폼의 반응 원료는, 폴리올 및 다른 첨가제들을 합산한 100 중량부를 기준으로, 이소시아네이트 화합물 100 내지 200 중량부를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은, 독립적으로 100 g/m^2 내지 1000 g/m^2 , 300 g/m^2 내지 800 g/m^2 , 또는 200 g/m^2 내지 300 g/m^2 범위일 수 있다. 예를 들어, 제1 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은 200 g/m^2 내지 400 g/m^2 이고, 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은 150 g/m^2 내지 300 g/m^2 이고, 제1 폴리에스테르 섬유 시트의 평량은 제2 폴리에스테르 섬유 시트의 평량보다 50 g/m^2 이상 큰 경우일 수 있다.
- [0041] 또한, 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트 중 어느 하나 이상은 무기질 바인더 조성물의 경화물로 코팅되어 있는 구조일 수 있다. 무기질 바인더 조성물에 대한 내용은 앞서 설명한 바와 같다.
- [0042] 무기질 바인더 조성물의 경화물로 코팅된 폴리에스테르 섬유 시트를 제조 내지 준비하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 전술한 무기질 바인더 조성물을 제조한다. 즉, 알칼리 금속의 규산염 75 중량부 내지 85 중량부, 증점제 1 중량부 내지 5 중량부, 평균 입径이 10 nm 내지 500 nm인 내수성 보강제 1 중량부 내지 5 중량부 및 유연성 부여제 7 중량부 내지 15 중량부를 혼합하여 고흡분 혼합물을 제조하고, 상기 고흡분 혼합물을 물과 혼합하여 수성 무기질 바인더 용액을 제조할 수 있다. 그 후, 상기 수성 무기질 바인더 용액을 폴리에스테르 섬유 시트 상에 분무하거나 상기 수성 무기질 바인더 용액에 폴리에스테르 섬유 시트를 침지시킬 수 있다. 이어서, 상온 내지 100°C , 바람직하게는 70°C 내지 100°C 의 온도에서 30 분 이상 경화시키면, 무기질 바인더가 코팅된 폴리에스테르 섬유 시트를 얻을 수 있다. 이 때, 상기 수성 무기질 바인더 용액의 제조시, 고흡분 혼합물과 물의 혼합 비율(중량비)은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 4 : 6 내지 6 : 4 일 수 있다.
- [0043] 이하, 본 발명의 일체형 단열 보드의 제조방법을 첨부된 도면을 참고하여 구체적으로 설명한다.
- [0044] 도 4은 본 발명에 따른 일체형 단열 보드를 시공하는 방식을 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 4를 참조하면, 폴리올계 화합물의 원료 탱크(101) 및 이소시아네이트계 화합물의 원료탱크(102)를 별도로 배치한다. 또한, 별도의 탱크(103)에 세척제, 예를 들면, 메틸렌 클로라이드(Methylene Chloride; MC)가 저장되어 있다. 상기 세척제는 작업 종료 후에 원료 투입 라인 및 혼합 헤드에 남아 있는 우레탄 반응물을 제거하기 위한 것으로, 도시된 바와 같이 별도의 세척제 라인으로 구성하는 이유는 세척제를 폴리올계 화합물 및/또는 이소시아네이트계 화합물과 혼합할 경우에는 세척제로서 작용하지 못하고 보조 발포제의 역할을 하기 때문에 경화 지연, 후 발포, 경화 후 수축 등의 문제를 야기할 수 있음을 고려한 것이다. 그러나, 별도의 세척제 탱크(103)는 필요에 따라 생략할 수도 있다. 각각의 탱크(101, 102) 온도는 15°C 내지 30°C , 바람직하게는 20°C 내지 25°C 로 유지될 수 있다.
- [0045] 더블 슬래트 컨베이어는 상하에 걸쳐 컨베이어(111, 112)가 설치되어 2개의 롤(105, 106)로부터 각각 공급되는 제1 폴리에스테르 섬유 시트(108) 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트(110)가 일정하면서 서로 동일한 속도로 이송되도록 구동될 수 있다. 또한, 제1 폴리에스테르 섬유 시트(108) 상에는 별도의 롤(107)로부터 공급되는 부직포(109)를 적층한다. 하부 층 공급 롤(106)로부터 제1 폴리에스테르 섬유 시트(108)을 더블 슬래트 컨베이어(111, 112)로 이송하는 과정 중 원료 교반 토출기(104)로부터 경질 폴리우레탄 폼의 반응 원료를 제1 폴리에스테르 섬유 시트(108) 위에 합지된 부직포(109) 상에 토출하고, 제2 폴리에스테르 섬유 시트(110)는 더

블 슬래트 컨베이어(111, 112) 내에서 반응 원료와 함께 이송되는 제1 폴리에스테르 섬유 시트와 일정한 간격을 유지하면서 이송될 수 있다.

[0046] 한편, 폴리올계 화합물의 원료 탱크(101) 및 이소시아네이트계 화합물의 원료 탱크(102)로부터 각각 공급된 폴리올계 화합물 및 이소시아네이트계 화합물은 원료 교반 토출기(104) 내에서 혼합되는데, 바람직하게는 각 탱크(101,102)에 구비된 정량 펌프(도시되지 않음)를 사용하여 원하는 양만큼 독립적으로 원료 교반 토출기(104)로 공급할 수 있다. 원료 교반 토출기(104) 내부에는 교반기(mixer)가 구비되어 있어, 750 rpm 내지 4000 rpm, 바람직하게는 1500 rpm 내지 3500 rpm의 속도로 회전하는 교반기 헤드를 통과하면서 반응물 성분끼리 서로 혼합되도록 할 수 있다.

[0047] 진술한 과정을 통해, 경질 폴리우레탄 폼의 반응 원료 혼합물은, 더블 슬래트 컨베이어(111, 112) 내에서 일정한 간격을 두고 이송되는 제1 폴리에스테르 섬유 시트(108)와 제2 폴리에스테르 섬유 시트(110) 사이에 위치할 수 있다. 이 때, 토출되는 반응 원료의 양은, 2개의 층 사이의 공간이 차지하는 부피 및 상, 하부층의 이송 속도 등을 종합적으로 고려하여 결정될 수 있으나, 일단 반응 원료의 토출량이 정하여지면 제품 균일성을 위하여 균일한 량으로 공급되는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 제1 폴리에스테르 섬유시트(108) 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트(110)는 이동 중 표면에 주름이 발생되지 않도록 충분한 장력을 유지하는 것이 바람직할 수 있다.

[0048] 일정 간격을 두고 이동하는 제1 및 제2 폴리에스테르 섬유 시트 사이에 위치하는 반응 원료의 혼합물은 더블 슬래트 컨베이어(111, 112)를 통과하는 동안, 발포 반응 및 수지화 반응을 통하여 부풀어 올라 상부 층과 하부 층 사이에서 일정한 두께 즉, 상부 층과 하부 층 사이의 두께로 성형되면서 경화될 수 있다. 상기 발포 반응 및 수지화 반응의 총 시간은 약 1 분 내지 3 분으로 유지하고, 그 반응 온도는 약 20℃ 내지 120℃로 유지하는 것이 바람직할 수 있다.

[0049] 상기 발포 반응은 물과 이소시아네이트계 화합물의 반응에 의하여 이산화탄소 및 열이 발생되고, 발생된 열에 의하여 보조 발포제가 기화되어 연속 라인 상에서 발포됨으로써 발생될 수 있다. 또한, 발포된 경질 폴리우레탄 폼이 경화되면서 발생하는 자기 접착력에 의하여 상부 층 및 하부 층에 부착되어 일체화되므로, 접착제 또는 접착 몰탈을 도포하는 별도 과정이 요구되지 않을 수 있다.

[0050] 더블 슬래트 컨베이어(111, 112)를 통하여 이송된 일체형 단열 보드는 재단기(113)에 의하여 원하는 규격의 폭 및 길이로 재단될 수 있다. 상기 재단 과정이 종료하면, 선택적으로 숙성 과정을 거칠 수 있는데, 매 단위로 밴딩한 다음, 금속-함유 고분자 재질의 자외선 차단 필름으로 1차 포장을 하고, 래핑(lapping) 처리하여 마감할 수 있다. 본 발명에서는 특히, 강도의 향상 및 제품의 변형 방지를 위하여 20℃ 내지 40℃로 유지되는 숙성실에서 5 일 내지 10 일, 바람직하게는 7 일 동안 숙성시킬 수 있다.

[0051] 이하 실시예 및 비교예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0052] **실시예 1**

[0053] 폴리에테르 폴리올(수산기 200 내지 500 KOH) 10 중량부, 폴리에스테르 폴리올(수산기 150 내지 300 KOH) 90 중량부, 아민계 촉매(DMEA, dimethylethanolamine) 1.1 중량부, 금속 촉매(ES CAT T-45, (주)세호테크(제)) 0.7 중량부, 발포제인 물 1 중량부, 보조 발포제(HCFD-141b, Wanjie International Co.,(제)) 30 중량부, 계면활성제(L-6900) 1.8 중량부 및 난연제인 TCPP 12 중량부를 폴리올계 화합물 탱크 내에 투입하여 폴리올계 화합물의 원료 조성물을 제조하였고, 상기 탱크 내의 온도는 22℃로 유지하였다.

[0054] NCO% 함량이 31.5 이고, 25℃에서의 점도가 170 내지 250 cps인 MDI(4, 4'-diphenylmethanediisocyanate) 200 중량부를 이소시아네이트계 화합물 탱크에 투입하여 이소시아네이트계 화합물의 원료 조성물을 제조하였고, 상기 탱크 내의 온도는 22℃로 유지하였다.

[0055] 원료 탱크 내의 정량 펌프를 이용하여 폴리프로필렌글리콜 및 MDI의 중량비가 1:1.5가 되도록 조절하면서 원료 교반 토출기로 공급하였다. 상기 원료 교반 토출기는 성원 ENG 사의 혼합기(토출 압력: 약 3kgf/cm²)로서 그 내부에 구비된 혼합기 내에서 약 3500 rpm으로 교반하면서 반응 원료 혼합물을 12,000 g/min의 속도로 토출되도록 하였다.

[0056] 2개의 SUS 재질 롤러(직경: 5cm) 컨베이어를 이용하여 하부 층으로서 평량이 15 g/m²인 부직포가 적층된 폴리에스테르 섬유 시트(폭: 1200 mm)를 공급하고, SUS 재질의 롤(직경: 10cm)을 이용하여 상부 층으로서 폴리에스테르 섬유 시트(폭: 1200 mm)를 공급하였다. 이 때, 더블 슬래트 컨베이어에서는 상부 층 및 하부 층을 각각 3.5 내지 4 m/min의 일정한 속도로 이송하였으며, 상부 층과 하부 층 사이의 간격은 100 mm가 되도록 하였다. 상기 더블 슬래트 컨베이어 상하 사이의 온도는 40℃로 조절하였고, 발포 및 경화 반응의 총 시간은 약 2 분이 되도록 조절하였다. 상기 공정 결과 얻어진 일체형 단열 보드를 재단기(성원 ENG사(제))를 이용하여 재단하였다.

[0057] 실시예 2 내지 4

[0058] 부직포의 평량을 각각 20, 30 및 45 g/m²으로 달리한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 일체형 단열 보드를 제조하였다.

[0059] 실험예 1: 부직포 평량에 따른 공기 투과도 측정

[0060] 평량을 달리한 부직포에 대해 공기 투과도를 측정하였다. 우레탄 반응 원료는 폴리프로필렌글리콜과 디페닐 메탄 디이소시아네이트를 1:1.5의 중량비로 배합하였다. 측정결과는 하기 표 1과 같다.

표 1

번호	부직포 평량 (g/m ²)	공기투과도 (cm ³ /cm ² ?sec)
실시예 1	15	517
실시예 2	20	390
실시예 3	30	300
실시예 4	45	159

[0062] 위 표 1을 참조하면, 부직포의 평량이 높아질수록 공기투과도는 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 높은 평량의 부직포를 사용한 경우에 우레탄 반응 원료가 함침되는 정도가 감소하기 때문인 것으로 보인다.

[0063] 실험예 2: 부직포 평량에 따른 우레탄 투과도 측정

[0064] 실시예 1 내지 4에서 제조된 일체형 단열 보드를 30cm×30cm(가로×세로)의 크기로 재단하여 시편을 제조하였다. 각 시편의 두께를 버니어 캘리퍼스를 이용하여 측정하였다. 버니어 캘리퍼스를 이용하여 두께를 측정하는 과정은 도 5에 나타내었다. 구체적으로는, 우레탄 함침이 완료된 단열 보드 시편의 두께(B)에서 폴리에스테르 섬유 시트의 두께(A)를 뺀 값을 이용하여 우레탄 투과도를 산출하였다. 실험 결과는 하기 표 2와 같다. 표 2에서는, 부직포 평량이 15 g/m²인 경우를 우레탄 투과도 100으로 하고, 그에 대한 상대값으로 표시하였다. 사용된 폴리에스테르 섬유 시트의 두께는 1.5 mm이다.

표 2

번호	부직포 평량 (g/m ²)	우레탄 함침후 두께(B, mm)	함침 두께 (B-A, mm)	우레탄 투과도 (상대량)
실시예 1	15	2.5	1	100(기준점)
실시예 2	20	2.3	0.8	80
실시예 3	30	2.1	0.6	60
실시예 4	45	1.75	0.25	25

[0066] 표 2의 결과를 참조하면, 부직포의 평량이 증가됨에 따라서, 우레탄 반응원료의 투과도는 현저히 감소되는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 부직포 평량이 30 g/m²인 경우에는, 우레탄 투과도가 40% 감소하는 것을 알 수 있

다.

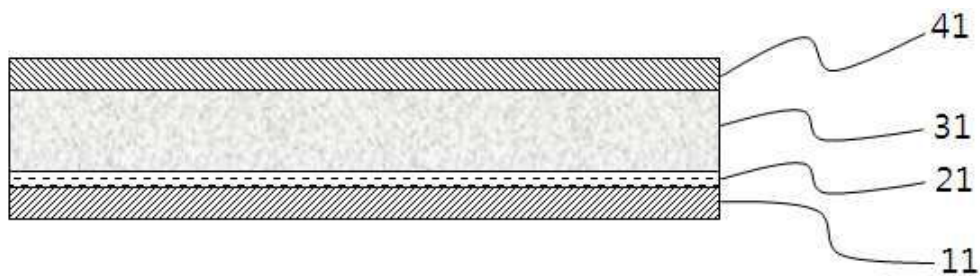
부호의 설명

[0067]

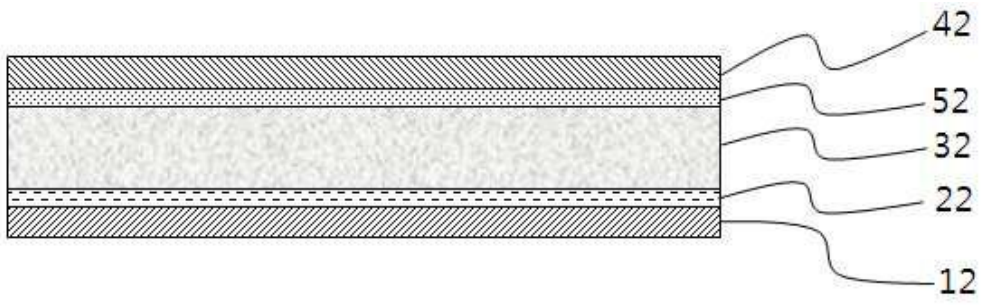
- 11, 12, 13: 제1 폴리에스테르 섬유 시트
- 21, 22, 23: 부직포
- 31, 32, 33: 경질 폴리우레탄 폼 시트
- 41, 42, 43: 제2 폴리에스테르 섬유 시트
- 52: 무기질 바인더 조성물의 경화층
- 101: 폴리올계 화합물의 원료 탱크
- 102: 이소시아네이트계 화합물의 원료 탱크
- 103: 세척제 탱크
- 104: 원료 교반 토출기
- 105: 상부층 공급 롤
- 106: 하부층 공급 롤
- 107: 부직포 공급 롤
- 108: 제1 폴리에스테르 섬유 시트
- 109: 부직포
- 110: 제2 폴리에스테르 섬유 시트
- 111, 112: 더블 슬래트 컨베이어
- 113: 재단기

도면

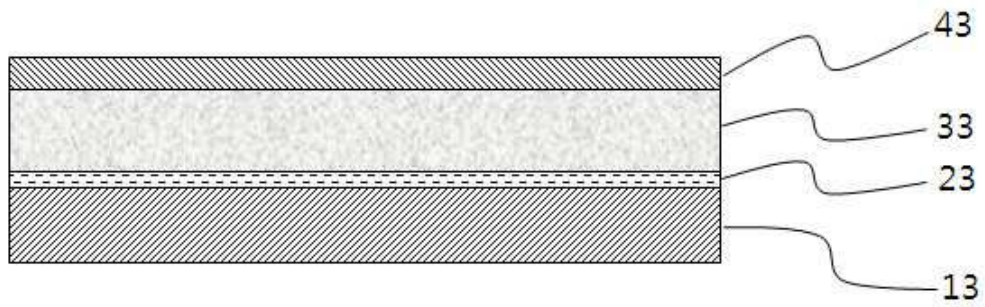
도면1



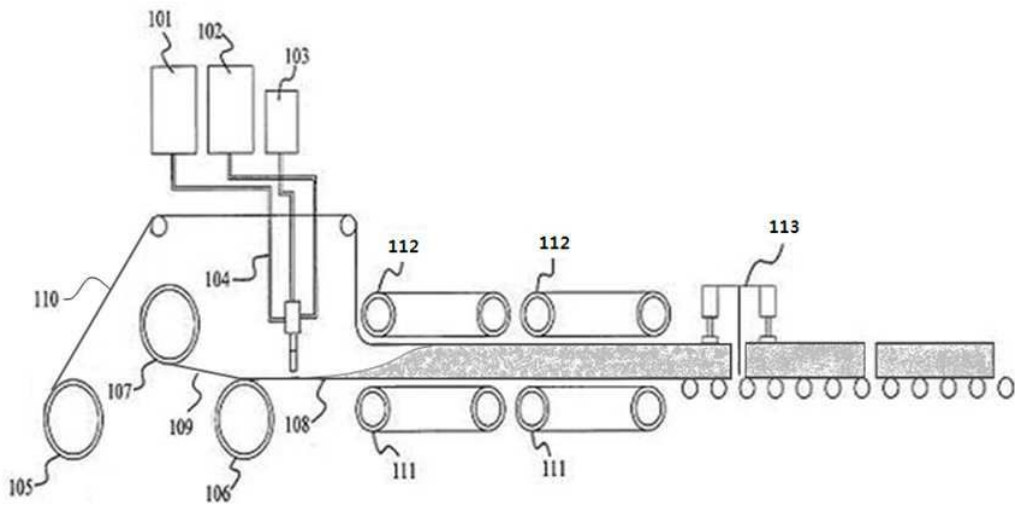
도면2



도면3



도면4



도면5

