



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. E04B 1/80 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년07월24일 10-0741951 2007년07월16일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0031520 2006년04월06일 2006년04월06일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	주식회사 세영폴리머 광주 광산구 안창동 739-5.
(72) 발명자	정학규 광주 서구 치평동 1166-1. 상무현대아파트 105-303
(74) 대리인	서정옥 이선행 이현재
(56) 선행기술조사문헌 KR200400176 Y1	

심사관 : 이원재

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 건축물 내·외벽용 반사단열재

(57) 요약

본 발명은 건축물의 벽면에 부착하는 건축물 내 외단열용 반사단열재로써, 더욱 상세하게는 표면에 폴리올레핀 계열의 수지를 코팅한 알루미늄 호일 층 각각의 내면에 폴리에스테르 부직포 층과 폴리에틸렌 폼 층을 접착하고 그 폴리에스테르 부직포층과 폴리에틸렌 폼 층 사이에 에어버블(Air cap) 층을 접착하여 이루어진 반사단열재의 구성으로서, 본 발명은 낮은 방사율을 가진 알루미늄 호일 층을 이용하여 열 반사시키고, 사이에 부피단열재인 폴리에스테르 부직포 층과 폴리에틸렌 폼 층, 에어버블 층(Air cap)을 이용하여 열을 흡수하여 단열성능을 향상시키며 결로를 방지하여 단열 성능을 유지토록 한 것이다. 또한 반사단열재 일측 알루미늄호일 층 외면에 점착제 층과 이형지를 구비하여 시공이 용이하도록 하고 롤 타입(Roll type)으로 포장하여 부피를 줄이므로서 운반과 보관시 더 많은 물량을 적재 보관할 수 있도록 한 건축물 내·외벽용 반사단열재에 관한 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

알루미늄호일층, 공기 성형시트층, 알루미늄호일층, 폴리에틸렌폼층, 접착층, 이형지로 적층되어 다층구조를 갖는 건축물 내 외벽용 단열재에 있어서,

폴리에스테르로 이루어진 부직포 층(20) 일면에 열을 반사할 수 있도록 대응된 알루미늄 호일 층(10a)과,

부직포 층(20)의 다른 일면에 대응되어 단열에 우수한 공기층을 가지는 에어버블 층(Air Cap)(30)과,

에이버블 층(30) 다른 일면에 대응되며 폴리올레핀 계열의 폴리에틸렌 수지를 원료로 하여 발포한 폴리에틸렌폼(PE폼) 층(40)과,

폴리에틸렌폼 층 일면에 알루미늄 호일층(10b)이 대응되어 중첩되게 접착시킨 것을 특징으로 하는 건축물 내·외벽용 반사 단열재.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

알루미늄 호일 층은, 폴리올레핀 계열의 수지가 알루미늄 호일의 일측면 내지 양쪽면에 코팅되어 인장강도를 높인 것을 특징으로 하는 건축물 내·외벽용 반사단열재.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 건축물의 내부와 외부로 열의 이동을 막을 수 있도록 다층구조로 이루어진 반사단열재에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 건축물의 내·외벽에 시공되어 냉기, 열기, 복사열을 반사 및 차단함과 동시에 보온하여 냉·열기의 유출 입을 막고 접착제 층을 구비함으로써 시공성과 내구성을 향상시키고 운반 및 보관시 롤 타입(Roll type)으로 운송할 수 있도록 하여 물류비용을 줄일 수 있도록 한 건축물 내·외벽용 반사단열재에 관한 것이다.

건축물의 내 외장재로 사용되는 단열이란 “열이 흐르는 물체의 전열저항을 크게 하여 열 흐름을 적게 하는 것”으로 정의한다. 이것을 건축적으로 말하면 구조체(특히 벽체)의 열관류율을 작게 하는 것을 의미한다. 이러한 단열을 위해 건축물에 단열재를 사용하는 목적은 실내 열 환경을 개선하고, 표면 결로의 발생을 방지하며, 에너지를 절약하는 데 있다.

우리나라는 국가소비에너지의 대부분을 수입에 의존하는 자원 빈국으로서 21세기 선진국으로 도약하기 위해서는 무엇보다도 에너지소비 절약과 대체에너지의 개발을 통한 에너지비용의 절약이 필수적이다.

또한, 에너지문제는 단지 국가 경제적 문제뿐만 아니라, 지구환경의 문제와도 직결되어 있다. 우리나라의 에너지소비는 대개 산업부문 55%, 건물부문 25%, 교통부문 20% 등의 비율로 구성된다.

건물에서의 에너지소비 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 외피를 통한 열손실/획득이며, 이는 대체로 건물의 냉/난방 부하의 40%이상을 차지한다.

따라서 건물에서의 에너지 절약을 위해서는 외피의 적정단열 설계 및 시공이 우선적으로 이루어져야 한다.

그러나 적정단열 설계 및 시공이 이루어지지 않는 건물은 에너지를 끊임없이 투입해야만 실내온도를 유지할 수 있으므로 그에 따른 에너지 손실이 크며 비용이 낭비되고 쾌적성이 떨어진다.

국내에서는 단열을 위해 스티로폼, 우레탄폼, 유리면, 압면, PE폼 등이 주로 사용되고 있는데, 전도 및 대류에 의한 열관류를 억제시키는 저항형 단열방식이 주를 이루어 왔다.

종래의 단열재로서는 수요가 가장 많은 폴리스티렌 발포체는 가공이 쉽고 공기가 부피의 98%이상으로 구성되어있어 가볍다는 장점이 있으나, 다른 단열재에 비해 내열 온도가 낮고 판상형으로 이루어져 운반에 따른 문제점이 있고 화재 발생시 CO, CH₄, C₂H₄ 등 유해한 가스가 발생하고, 화학반응에 약점이 있어 일반적으로 사용하는 방향족 탄화수소계의 유기용제에 쉽게 침해되는 단점을 지니고 있다.

유리면이나 압면 등과 같은 무기질 단열재는 열에 강하고 접합부의 시공성이 우수하나 흡습성이 높고 성형된 상태에서의 기계적인 성질이 우수하지 못해 벽체에서는 시공이 어렵고 무게가 많이 나가며 시공 시에는 피부나 호흡기에 무기질 단열재의 분진이 흡입 또는 접촉하지 않도록 주의할 해야 한다.

종래의 건축물 내외장재로 사용되는 단열재 를 살펴보면, 판상 형의 스티로폼 단열재, 스티로폼 일면에 석고보드 또는 종이재의 하니콤이 부착된 단열재를 사용하고 있으나 이러한 단열재는 가볍고 취급이 용이하고 단열을 하는 장점은 있으나 벽과 벽 사이 또는 벽과 대리석 등의 외장재 사이에 설치하여 열을 반사시키지 못하므로 공간부의 공기를 보열시키지 못하여 열의 손실을 차단하지 못하는 문제점이 있으며,

또한 도 4와 같이 부피단열재인 폴리에틸렌 폼(200) 일면에 알루미늄 호일(100)이 부착된 단열재가 있었으나 이는 판상의 단열재로 이루어져 롤 타입으로 적재 및 보관하지 못할 뿐만 아니라 에어버블이 구비되지 않아 내외부의 충격을 완화하지 못하는 단점이 있다. 다시 말해서 단열재는 반사도 중요지만 중간에 밀폐된 공기층을 형성하면 단열성이 뛰어 날뿐만 아니라 흡음재 역할을 함으로 방음효과를 갖을 수 있으나 에어버블이 없는 도4의 단열재의 경우에는 어느 정도 단열효과는 있으나 공기층을 형성하여 공기의 이동을 차단하고 소리의 이동을 차단하는 것 만큼 효율적이지 못한 문제점이 있다.

또한 상기 단열재는 판상으로 이루어져 롤 타입으로 말지 못하여 부피가 커지므로 운반 적재시 물류비용이 많이 소요됨으로 장거리 운송에는 비경제적인 문제점과 건축물의 내 외벽에 시공시 타일과 같이 일일이 설치해야하는 문제점이 있었다.

또한 선출원 된 공개특허공보 공개번호 제2002-58926호의 스티로 폼을 이용한 단열재의 구성을 살펴보면, 알루미늄 시트와 염화비닐을 접착제로 부착하고 알루미늄 시트와 염화비닐 사이에 유리섬유 또는 폴리에스테르 실사를 직조하여 접합시킨 불연소재와 상기 불연소재 양면에 스티로폼 블록을 부착시킨 구성임을 알 수 있으나, 이 역시 내부에 에어버블 층이 형성되지 않아 단열효과와 소음방지 효과가 떨어질 뿐만 아니라 판상으로 이루어져 롤 타입으로 운반 보관하지 못하는 문제점이 있으며,

특허공개공보 공개번호 제2002-89346호의 유연한 반사 단열구조는 그 구성이 제1표면의 복사율은 0.1 미만이고, 제1 표면의 복사율의 약 85% 이상이 거의 영향을 받지 않도록 섬유층을 향해 제1표면을 배치하고 상기 섬유층에 부착되는 유연한 금속층을 형성한 반사 단열구조가 제시되었으나, 이는 롤 타입으로 말할 수는 있으나, 내부에 에어 버블층이 형성되지 않아 흡음이 이루어지지 않는 단점과 특히 기포섬유 일면에 금속 층이 지지 되도록 부착된 관계로 외부의 충격에 취약하여 권선 후 펼쳤을 때 구겨지거나 파손되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 완충성과 시공성이 좋은 폴리에스테르 계열의 부직포와 열전도율이 낮은 PE폼과 공기층을 가지고 있는 Air Cap(에어버블)과 열방사에 대해 낮은 방사율을 가지는 재료인 알루미늄 및 알루미늄 코팅이나 알루미늄 합금을 이용하여 건축물에 시공되어지는 다층구조의 반사단열재로 구성하고 일면에 점착층을 구비하여 설치시 부착이 용이하고, 표면에 생기는 결로를 방지하며, 우수한 단열효과로 에너지를 효율적으로 절약할 수 있도록

하는 목적과, 또한 반사 단열재를 롤 타입으로 만들 수 있도록 함으로서 기존의 단열재보다 더 많은 물량을 적재 운반할 수 있도록 하는 동시에 시공시 필요한 길이 만큼 절단하여 사용할 수 있도록 함으로서 시공의 편리성을 도모한 단열재를 제공함을 목적으로 한 건축물 내·외벽용 반사단열재를 제공하는 데 있다

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

폴리에스테르로 이루어진 부직포 층(20) 일면에 열을 반사할 수 있도록 된 알루미늄 및 알루미늄 코팅이나 알루미늄 합금 중 하나인 알루미늄 호일 층(10a)과, 부직포 층(20)의 다른 면에는 단열에 우수한 공기층을 가지는 에어버블(Air Cap) 층(30)과, 에어버블 층(30) 다른 일면에는 폴리올레핀 계열의 폴리에틸렌 수지를 원료로 하여 발포한 폴리에틸렌폼(PE폼) 층(40)과, 폴리에틸렌 폼 일면에 알루미늄 호일 층(10b)이 대응되어 중첩되게 접착시키고 호일 층(10b) 일면에는 점착층(50)과 이형지(60)가 구비된 구성이다.

반사형 단열이란 열 방사에 대해 낮은 방사율을 가지는 재료로써 복사 열에너지를 반사해서 단열작용을 하는 경우를 말한다. 복사에 의한 열전달은 복사열의 흡수 및 방사가 적은 표면의 사용으로 억제될 수 있다. 이러한 표면은 빛나게 보일 뿐 아니라 빛과 같이 행동하는 전자기파의 복사열을 반사한다. 이러한 유형의 단열재로는 알루미늄 호일 층(10a)(10b)이 있으며 이 알루미늄 호일 층(10a)(10b)은 매우 얇아서, 이에 의한 전도의 영향은 무시될 정도이다.

복사열을 낮추기 위해 표면에 주로 금속 호일(metalic foil)을 사용하는데 이 호일은 시간이나 온도의 영향을 받지 않고 세균, 해충, 박테리아의 성장을 돕지 않으나, 표면이 습기에 의해 영향을 받으며, 산화나 먼지에 의해 반사면이 흐려지면 효율이 떨어지게 된다.

재료표면의 열 반사를 이용하는 반사형 단열재는 보통 방사율이 좋은 금속박판을 이용하여 많이 쓰며, 그 종류에는 알루미늄 블랭킷(blanket), 표면을 금속박판으로 처리한 블랭킷, 알루미늄 박판으로 처리한 석고보드, 특별합금이나 코팅처리한 철판 열반사 보온재, 열반사 코팅 등이 있다.

반사형 단열재에는 그 반사 표면의 방사율과 방사율이 중요하며, 아래의 표 1에 금속표면의 방사율과 방사율을 기술하였다.

[표 1]

Material	반사율 (reflectivity in %)	평균방사율 (average emittance ε)
알루미늄 호일(Aluminium foil)	92 ~ 97	0.05
알루미늄 시트(Aluminium sheet)	80 ~ 95	0.12
알루미늄 코팅 페이퍼(Aluminium coated paper)	75 ~ 84	0.20
도금 강(steel galvanized)	70 ~ 80	0.25
알루미늄 페인트(Aluminium paint)	30 ~ 70	0.50

폴리에스테르로 이루어진 부직포 층(20)는 폴리에스테르 사이사이에 공기층을 포함함으로써 실내의 온도를 보존하고 실내 또는 외부 대기로부터 직접적으로 열 또는 냉기가 전달되는 것을 방지하고 벽면에 부착할 때 타카핀이나 못 등을 고정시켜주는 역할을 한다. 또한 외부의 충격을 완화시키는 역할도 한다.

Air cap(30)은 에어버블이라고 부르기도 하는데, 열전도율이 낮은 물질 중에 하나인 밀폐된 공기층을 가지고 있어 단열성능이 뛰어난 뿐만 아니라, 흡음재 역할도 함으로써, 벽간의 소음의 이동도 차단하는 역할과 외부의 충격을 완화하는 역할도 한다. 또한 에어버블은 본 발명의 반사 단열재를 롤 타입으로 만들 때 내면 직경과 외면 직경의 차이에 의해 내외면에 접착된 알루미늄 호일 층이 파손되거나 구겨지는 것을 방지하게 된다.

폴리에틸렌 폼(polyethylene foam)(40)은 가교, 발포시켜서 구형의 독립기포를 갖도록 만든 고발포체로써 완충성 및 복원력이 우수하고, 유연성이 좋아 반복되는 충격에도 깨어짐이 없어 원래 형태를 유지하고, 압축강도 등이 강하고 내약품성이 우수하여 화학적으로 안정하고 장기간 보존이 가능하며, 내유성, 내열성, 내한성, 내구성도 우수하고 반영구적이며 색상이 다양하다.

또한 수분이 통과하지 않고 단열성이 저하하지 않으며 열전도율이 낮아 보온효과와 결로 방지 효과가 우수하다. 반경질 폼으로서 물리적 강도가 우수하며 작업성 및 가공성이 뛰어나 각종 성형 폼에 이용되고 있다.

양 표면에 구비되는 알루미늄 호일(10a)(10b)은 양측면 중 최소한 하나 이상의 표면에 폴리올레핀 계열의 수지를 코팅함으로써 금속 호일의 표면에 산화를 방지하고, 알루미늄 호일(10a)(10b)의 강도와 인성이 약한 점을 보완하여 상대적으로 단순한 알루미늄 호일(10a)(10b) 보다 더 강하게 구성되어 진다. 또한 알루미늄 호일을 한쪽 면만 부착하는 것보다 양쪽면에 부착하면 양면 다 높은 반사율을 지니게 되고, 더운 쪽에 위치한 반사면은 일반적으로 결로가 발생하지 않으므로 열저항을 계속 유지시킬 수 있고 투습저항의 역할도 한다.

건축용 반사단열재의 구성을 상세한 설명을 도 1을 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 반사단열재의 단층구조를 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 반사단열재 단면도로서, 폴리올레핀 계열의 수지가 최소한 한쪽면 이상이 코팅되어진 알루미늄 호일 층(10a)의 일측면에 부직포 층(20)을 열접착이나 합성수지 본드를 이용하여 접착을 하고, 부직포 층(20)의 다른 일측면에는 에어버블(Air cap) 층(30)을 열 접착이나 합성수지 본드를 이용하여 접착한다.

상기 에어 버블(Air cap)층(30)의 다른 일 측면은 폴리에틸렌(Polyethylene) 폼 층(40)을 접착하고, 폴리에틸렌 폼 층(40) 다른 일면에는 폴리올레핀 계열의 수지가 최소한 한쪽 면 이상이 코팅되어진 알루미늄 호일(10b)을 열 접착 또는 합성수지 본드 접착하여 건축용 반사 단열재가 구성되어 진다. 이렇게 구성된 반사단열재는 중첩되게 접착된 상태로서 하나의 반사 단열재(10)를 이룬다.

상기와 같이 이루어진 반사 단열재의 폴리에틸렌 폼(polyethylene foam)(40) 일면에 접착된 알루미늄 호일(10b)의 일 측면에는 점착층(50)과 이형지(60)가 구비되어 시공의 간편성을 갖도록 한다.

즉, 본 발명의 반사 단열재(10)를 건축물의 내 외벽에 설치시 먼저 반사 단열재(10)를 설치하고자 하는 벽면의 크기에 대응되도록 절단한다.

이때 본 발명의 반사 단열재(10)는 롤 형태로 이루어져 길이는 벽면의 가로와 세로 방향 중 어느 한 방향으로 한번에 설치할 수 있게 된다.

또한 설치시에는 설치길이에 대응되도록 절단한 후 일면에 형성된 이형지(60) 박리시킨 다음 점착층(50)을 이용하여 벽면에 고정되도록 접착한 후 필요에 따라서 군데군데 타카핀이나 못 등을 이용하여 견고하게 고정할 수 있다.

물론 본 발명에 있어서 반사단열재(10) 일면에 점착층에 구비되지 않은 경우에는 타카핀이나 못만으로 고정할 수 있게 된다.

본 발명의 반사 단열재 일면에 형성된 점착층(50)의 일면에 부착된 이형지(60)는 통상의 이형지와 같이 벗겨 낸 후 은 건축용 반사단열재를 건축물 표면에 작업자가 부착을 용이하게 하여주고 이 점착층(50)이 엉겨 붙거나 말라서 점착 성능이 떨어지지 않도록 이형지(60)를 부착한다.

또한 본 발명의 반사 단열재는 제작시 반드시 순서를 지켜야 하는 것은 아니나 그 제작 과정을 살펴보면, 50 μ m 두께의 알루미늄 호일 2장 중 한장은 폴리에스테르 부직포 층(20) 일면에 접착하고, 다른 한장은 폴리에틸렌 폼 층(40) 일면에 접착한다. 이때 알루미늄 호일 층과 부직포 층(20) 또는 알루미늄 호일 층과 폴리에틸렌 폼 층(40)를 접착시에는 열접착 또는 합성수지 본드를 이용하여 접착할 수 있다.

상기와 같이 알루미늄 호일 층(10a)을 부직포 층(20) 일면에 부착한 후 부직포 층(20)의 다른 일면에는 에어버블(Air cap) 층(30)과 접착시키 후 에어버블 층(30)의 다른 일면에는 일 측면에는 알루미늄 호일 층(10b)이 접착이 된 폴리에틸렌 폼 층(40)을 접착하여 다층구조로 이루어진 반사 단열재(10)를 형성하게 된다.

상기와 같이 다른 구조로 이루어진 소재가 서로 중첩되어 다층구조로 이루어진 반사 단열재(10)를 실제 벽체에 적용하여 열 관류율을 측정하여 얻은 결과를 살펴보면 아래의 표 2와 같은 결과가 나왔다.

[표 2]

횟수	공급열량(W)	가열상자 공기온도(℃)	저온실 공기온도(℃)	향온실 공기온도(℃)	열관류율 [W/(㎡·K)]
1	22.73	19.93	0.31	19.97	0.51
2	22.49	19.97	0.28	19.99	0.51
3	22.85	19.96	0.28	19.98	0.52

상기 시험결과와 같이 본 발명의 반사단열재는 열관류율은 0.51W/(㎡·K)임을 알 수 있다.

복사열 차단 성능을 확인하기 위해 부피단열재 75mm와 상기 발명된 반사단열재를 비교 실험하였다. 5hr 동안 동일한 열을 가하여 공기온도를 측정하여 단열성능을 상호 비교하였다.

도 3은 부피단열재와 상기 발명된 반사단열재의 열에 의한 온도 상승 그래프로써, 단열성능을 비교할 수 있는 데이터이다. 아래 그래프에서 부피단열재의 75T와 온도상승 곡선이 거의 동일하게 올라가는 것으로 보아 열에 대한 단열효과가 부피 단열재 75T와 성능이 유사하다는 것을 알 수가 있다.

본 발명의 반사 단열재(10)에 있어서, 알루미늄 호일층은 폴리올레핀 계열의 수지가 알루미늄 호일의 일 측면 내지 양쪽 면에 코팅되어 인장강도를 높여 알루미늄 호일이 찢어지거나 구겨지는 것을 방지할 수 있도록 된 것이다.

발명의 효과

이와 같이 된 본 발명의 건축용 반사단열재는 저항형, 반사형 단열의 원리를 각 소재의 특성에 맞게 알루미늄 호일과 부피 단열재를 여러 겹으로 라미네이팅하여, 얇은 구조의 두께로 외기로 빠져나가는 열을 차단하고 또한 외기에서 열이 유입되는 것을 차단하여 최대한의 단열효과를 낼 수 있다.

본 발명은 일반 부피단열재의 단점인 벽면코너, 슬라브 등을 반사단열재의 특징 중에 하나인 연질의 성질을 이용하여 고기밀의 시공이 가능하여 단열성능의 저하를 방지할 수 있다. 또한 양 측면의 알루미늄 호일과 Air cap(에어버블)이 방습기능을 가지고 있어 표면의 결로를 방지할 수 있고, 이에 따른 단열성능의 저하를 차단하는 효과를 갖는다.

이와 같이 발명된 건축용 반사단열재의 성능이 일반적인 부피단열재인 EPS 75mm 성능과 유사하게 나와 얇은 두께를 가진 건축용 반사단열재에 비해 건축물의 공간의 네 면을 넓게 사용할 수 있어 생활공간이 확대되는 장점을 가지고 있다.

또한 포장이 Roll type으로 되어 있어 이송과 보관이 용이하고 점착층이 구비되어 있어 누구나 손쉽게 설치가 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 반사단열재의 단층구조를 나타낸 사시도.

도 2는 본 발명의 반사단열재 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 반사단열재와 부피 단열재의 열에 의한 온도 상승 비교 그래프.

도 4는 종래의 알루미늄 호일이 부착된 단열재 단면도.

<도면에 주요 부분에 대한 설명>

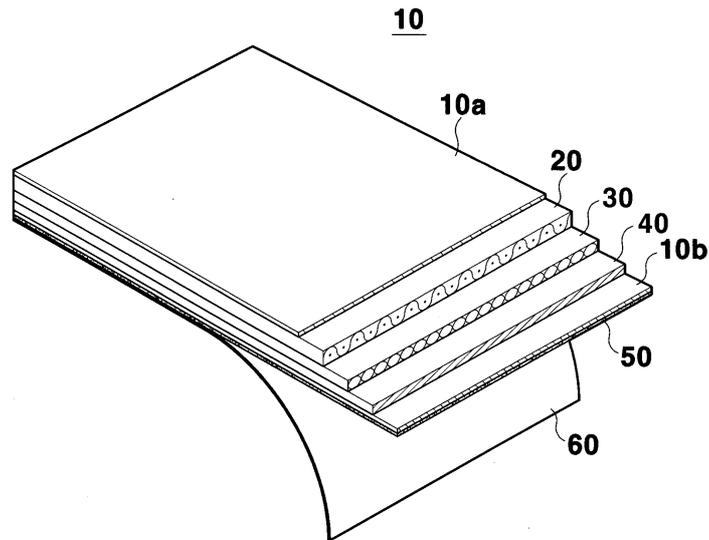
10a, 10b: 알루미늄 호일 층 20: 폴리에스테르 부직포 층

30: 에어버블(Air cap) 층 40: 폴리에틸렌 폼 층

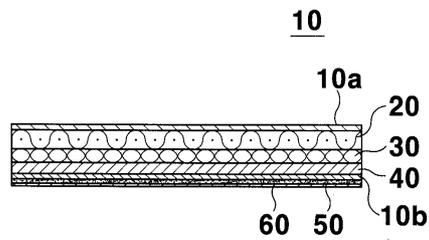
50: 접착제 층 60: 이형지

도면

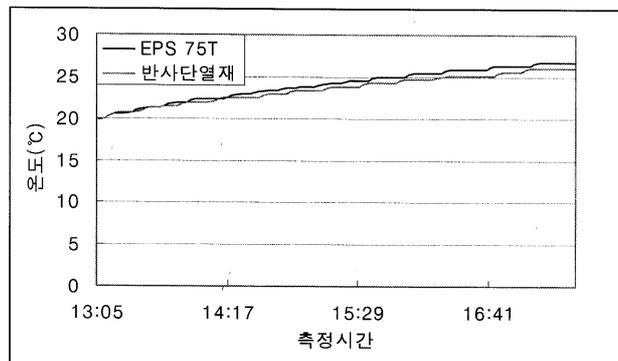
도면1



도면2



도면3



도면4

