



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0007510  
(43) 공개일자 2018년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C04B 41/48 (2006.01) B32B 3/12 (2006.01)  
B32B 3/20 (2006.01) C04B 41/45 (2006.01)  
C04B 41/50 (2006.01) C09D 133/06 (2006.01)  
C04B 103/50 (2006.01) C04B 103/65 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C04B 41/48 (2013.01)  
B32B 3/12 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0088634  
(22) 출원일자 2016년07월13일  
심사청구일자 2016년07월13일

(71) 출원인  
씨엔텍플러스 주식회사  
충청북도 음성군 금왕읍 무극로 19-10 ,1층()  
(72) 발명자  
김종필  
경기도 고양시 덕양구 세솔로 25, 2217동 1702호  
(동산동, 동산마을 22단지 호반베르디움)  
(74) 대리인  
특허법인대한

전체 청구항 수 : 총 6 항

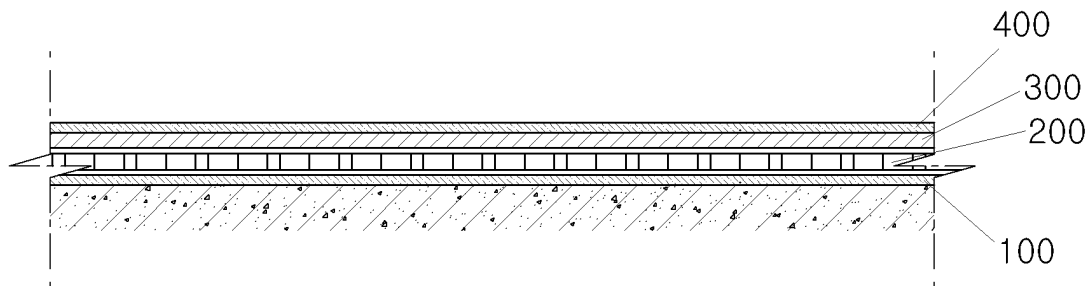
(54) 발명의 명칭 **단열 보완형 복합 방수구조**

**(57) 요약**

본 발명은 건축물 표면에 시공되는 방수구조에 관한 것으로,

특히 액상수지와 시멘트계무기분체가 1~1.5 : 1의 중량비로 혼합된 탄성도막방수제가 도포되어 형성되는 멤브레인층(300)을 포함하되, 상기 시멘트계무기분체는 시멘트 100중량부당, 규사 100~150중량부, 팽창질석분말 10~30중량부, 세라믹분말 10~15중량부, 규조토 10~20중량부, 페타이어분말 10~50중량부, 고로슬래그 5~20중량부, 분산제 0.1~2중량부, 소포제 0.1~3중량부가 혼합된 것인 단열 보완형 복합 방수구조에 관한 것이다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*B32B 3/20* (2013.01)

*C04B 41/4598* (2013.01)

*C04B 41/5076* (2013.01)

*C09D 133/06* (2013.01)

*B32B 2307/304* (2013.01)

*B32B 2307/7265* (2013.01)

*C04B 2103/50* (2013.01)

*C04B 2103/65* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액상수지와 시멘트계무기분체가 1~1.5 : 1의 중량비로 혼합된 탄성도막방수제가 도포되어 형성되는 멤브레인층(300)을 포함하되,

상기 시멘트계무기분체는

시멘트 100중량부당, 규사 100~150중량부, 팽창질석분말 10~30중량부, 세라믹분말 10~15중량부, 규조토 10~20중량부, 페타이어분말 10~50중량부, 고로슬래그 5~20중량부, 분산제 0.1~2중량부, 소포제 0.1~3중량부가 혼합된 것인 단열 보완형 복합 방수구조.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 팽창질석분말은 0.3~1mm의 입도로 되어 50~150 $\mu$ m의 공극을 가지되, 규사는 100~250 $\mu$ m의 입도로 되고, 세라믹분말은 20~70 $\mu$ m의 입도로 되는 단열 보완형 복합 방수구조.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 멤브레인층(300) 하부에 형성되는 단열시트층(200)을 더 포함하되,

상기 단열시트층(200)은 일정한 두께를 되어 다수의 공기실(222)이 형성된 공극판(220)과 상기 공극판(220) 상하에 접촉되는 필름(240)을 포함하여 형성되는 단열 보완형 복합 방수구조.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 필름(240)에는 통공(242)이 형성되어 단열시트층(200) 상부 또는 하부에 접하는 액상의 물질이 상기 통공(242)을 통해 상기 공기실(222)로 유입될 수 있게 되는 단열 보완형 복합 방수구조.

#### 청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 단열시트층(200)은 복수개의 공극판(220)이 필름(240)을 사이에 두고 적층된 것인 단열 보완형 복합 방수구조.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 멤브레인층(300) 상부에 수성코팅제가 도포되어 형성되는 방수보호층(400)을 더 포함하되,

상기 수성코팅제는

실리콘-아크릴 에멀전 100중량부 당, 세라믹분말 10~30중량부, 탄산칼슘 분말 10~20중량부, 탈크 1~10중량부, 규사 20~40중량부, 안료 20~40중량부, 분산제 0.1~3중량부, 증점제 0.1~1중량부, 커플링제 0.2~2중량부가 혼합된 것인 단열 보완형 복합 방수구조.

## 발명의 설명

## 기술분야

[0001] 본 발명은 방수기술에 관한 것으로서, 특히 방수 시공을 위해 사용되는 단열 멤브레인 조성물을 이용해 달성되는 단열 보완형 복합 방수구조에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 건축물의 옥상 슬라브, 지붕, 아파트 지하주차장 상부 등의 콘크리트 구조물은 콘크리트가 가지는 흡수성과 건조수축 및 거동에 의한 균열로 인하여 빗물 또는 지하수가 스며들게 되며, 이로 인해 콘크리트의 중성화가 진행되어 콘크리트 구조물 내의 철근이 부식되어 부피팽창으로 구조물의 균열이 발생하여 건축물의 수명이 단축된다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 콘크리트 구조물의 방수기술이 필요한바, 대표적인 기술로 도막방수와 시트방수 기술이 제안되고 있다.

[0003] 도막방수(Fluid Applied Waterproofing)은 도료 상의 액상재료를 건축물 표면에 바르거나 분사하는 방법으로 도포하여 방수층을 형성하는 공법으로, 바탕균열 추종성, 부착성, 온도 적응성, 복잡한 형상에 시공성이 우수하고 국부적인 보수가 가능하다는 장점이 있는 기술이다. 그러나 바탕체의 표면 평활도의 영향으로 균일시공이 어려우며 충격에 약하고 휘발성 유기용제 사용에 의한 화재 등의 위험이 따른다는 문제점이 있다.

[0004] 시트방수는 방수시트를 접착제 또는 토치로 가열하여 바탕면에 접착하는 공법으로, 두께가 균일하고 미려함은 물론 시공이 간단하고 운반이 용이하며 공해가 저감된다는 장점이 있으나, 누수 시 국부적인 보수가 곤란하고 방수시트 이음부위가 필연적으로 발생 됨에 따라 결함의 우려가 있으며, 온도에 민감하여 박리 또는 처짐 현상이 나타난다는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 근래에는 도막방수와 시트방수의 장점을 혼합하여 방수성능이 우수하고 두께가 균일한 고상의 방수시트를 시공하고, 그 상부에 도막 방수제, 무기질 탄성 도막제, 우레탄 등을 도포한 복합방수층을 형성하고 있다. 이러한 일 예가 대한민국 등록특허 제10-0869167호에 제시되어 있고, 본 출원인의 의한 등록특허 제10-1586035호(2016. 1. 11.) '통기성 방수시트를 이용한 조인트 보강형 복합 방수구조 및 그 시공방법'을 통해 제시된바 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 종래 제안된 방수기술을 한층 발전시켜 방수성능뿐만 아니라 우수한 단열성능을 가져 에너지 절약에도 일조할 수 있는 방수기술을 얻는 것에 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명에서는 특유의 조성비로 되어 방수성능뿐만 아니라 단열성능을 구현하게 되는 방수 및 단열 멤브레인 조성물을 제안하고, 그러한 조성물을 도포 시공하여 단열 성능이 보완되는 복합 방수구조를 제안하여 상기의 목적을 달성한다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명에 따르면 멤브레인층이 공기를 효과적으로 가두어 단열 및 방수성능이 극대화되고, 이러한 멤브레인층이 단열시트층, 방수보호층과 함께 복합적으로 방수구조를 이룸으로써 우수한 단열성능과 방수성능을 구현하는 복합 방수구조를 구현할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 발명에 의한 단열 보완형 복합 방수구조의 바람직한 실시예를 보여주는 구성도,  
 도 2는 본 발명에 의한 단열시트층의 구조를 보여주는 예시도,  
 도 3은 도 2의 분해도,  
 도 4는 본 발명에 적용되는 팽창질석분말을 보여주는 현미경 확대도,  
 도 5는 본 발명에 적용되는 세라믹 분말의 현미경 확대도,  
 도 6은 본 발명에 의한 팽창질석분말에 형성된 공극에 세라믹 분말과 규사등이 등이 투입된 상태를 보여주는 예

시도,

도 7은 본 발명의 실험예에 대한 실험방법을 보여주는 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 본 발명은 종래 제안된 방수기술을 한층 발전시켜 방수성능뿐만 아니라 우수한 단열성능을 가져 에너지 절약에도 일조할 수 있는 방수기술을 얻기 위해,
- [0011] 액상수지와 시멘트계무기분체가 1~1.5 : 1의 중량비로 혼합된 탄성도막방수제가 도포되어 형성되는 멤브레인층을 포함하되, 상기 시멘트계무기분체는 시멘트, 규사, 팽창질석분말, 세라믹분말, 규조토, 페타이어분말, 고로슬래그, 분산제, 소포제 혼합된 것인 단열 보완형 복합 방수구조를 제안한다.
- [0012] 이하, 본 발명을 첨부된 도면 도 1 내지 도 7을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0013] 도 1은 본 발명에 의한 단열 보완형 복합 방수구조의 바람직한 실시예를 보여주는 구성도, 도 2는 본 발명에 의한 단열시트층의 구조를 보여주는 예시도, 도 3은 도 2의 분해도, 도 4는 본 발명에 적용되는 팽창질석분말을 보여주는 현미경 확대도, 도 5는 본 발명에 적용되는 세라믹 분말의 현미경 확대도, 도 6은 본 발명에 의한 팽창질석분말에 형성된 공극에 세라믹 분말과 규사등이 등이 투입된 상태를 보여주는 예시도, 도 7은 본 발명의 실험예에 대한 실험방법을 보여주는 예시도이다.
- [0014] 본 발명에 의한 단열 보완형 복합 방수구조는 특정한 조성물로 되는 탄성도막방수제가 도포되어서 형성되는 멤브레인층(300)을 포함한다.
- [0015] 상기 멤브레인층(300)은 옥상과 같이 방수시공이 필요한 장소에서 일정한 두께로 도포됨으로써 특유의 성분들이 유기적으로 작용하여 단열과 방수성능을 구현하게 되는 구성이며, 일정한 정도의 충격을 흡수할 수 있는 능력도 보유한다.
- [0016] 상기 멤브레인층(300)은 액상수지와 시멘트계무기분체가 1~1.5 : 1이라는 최적의 중량비로 혼합된 탄성도막방수제가 도포되어 형성되는데, 특히 액상수지는 아크릴에멀전 100중량부 당, 커플링제 0.2~5중량부, 소포제 0.1~2중량부, 증점제 0.1~2중량부를 포함하여 성능을 발휘하기 위한 최적의 성분비율로 조성된다.
- [0017] 상기 아크릴에멀전의 고형분은 50~60%인 것으로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 커플링제는 무기재료를 유기재료를 결합시키는 기능이 있는 아미노계, 메타아크릴계, 비닐계 실란커플링제로부터 이루어진 군에서 선택된 1종 이상이 채택되어 탄성도막방수제의 접착성, 내수성 및 내오염성의 향상을 꾀하게 된다.
- [0019] 상기 소포제는 액상수지와 시멘트계무기분체를 혼합할 때 믹서기의 사용에 따른 기포 발생을 억제한다. 그리고 멤브레인층(300) 형성을 위해 상기 탄성도막방수제를 도포할 때 도막 표면의 기포를 제거하여 치밀한 도막을 형성할 수 있도록 한다.
- [0020] 상기 증점제는 탄성도막방수제의 점도를 증가시켜 침강을 방지하고 발림성, 즉 도포시 작업성을 향상시키는 기능을 한다.
- [0021] 시멘트계무기분체는 시멘트 100중량부당, 규사 100~150중량부, 팽창질석분말 10~30중량부, 세라믹분말 10~15중량부, 규조토 10~20중량부, 페타이어분말 10~50중량부, 고로슬래그 5~20중량부, 분산제 0.1~2중량부, 소포제 0.1~3중량부가 혼합된다.
- [0022] 이러한 시멘트계무기분체는 탄성도막방수제를 도포하여 경화된 이후 시멘트의 수화반응과 더불어 아크릴에멀전의 경화반응으로 인하여 멤브레인층(300)의 물리적 특성을 향상시키는 역할을 한다. 특히 후술하는 바와 같이 각 조성물의 특징과 규격조건으로 인해 멤브레인층(300)에 미세한 기공을 형성하게 됨으로써 도포면에서 발생하는 수증기는 서서히 배출되도록 한다. 그리고 기공에 공기를 가둬둘 수 있게되는바, 높은 단열성능을 구현하게 된다. 또한 탄성을 가지게 되어 외부 충격을 흡수하고 도포면에 균열이 발생하게 되더라도 일정 정도까지는 늘어나면서 파손되지 않게 되므로 안정성이 확보된다.
- [0023] 상기 규사는 100~250 $\mu$ m의 입도를 가지게 형성된다.
- [0024] 상기 팽창질석분말은 0.3~1mm의 입도로 된 것이 채택된다. 팽창질석분말은 질석을 700~1000 $^{\circ}$ C에서 급속 가열하여 부피를 10~15배 정도 팽창시킨 순수한 광물질로서 50~150 $\mu$ m의 공극을 가지게 형성된다. 이와 같이 공극이 형

성됨에 따라 멤브레인층(300)에 미세한 기공이 형성되게 하는 역할을 하게 된다.

- [0025] 세라믹분말은 20~70 $\mu\text{m}$ 의 입도로 된다. 알루미늄 실리케이트(Alumino Silicate)가 주성분으로 되어 압축강도가 456kg/cm<sup>2</sup>에 이를 정도로 단단하고 강한 성분이다. 강하고 단단한 표면은 매끈하게 형성되어 액체 및 기체가 스며들 수 없고, 구 형상을 이루어 체적당 최소 표면적을 갖는데, 낮은 수축율과 낮은 열전도율(0.056kcal/mh<sup>2</sup>C), 낮은 열반사율(1.53CP)을 가지며 열 저항성이 우수하여 태양 복사열 차단 및 자외선 차단에 효과적이고 우수한 절로방지 효과를 가진다. 난연성이면서 친환경적인 무기질 소재인 것이다.
- [0026] 상기 규사 및 세라믹분말의 일부는 팽창질석분말과 혼합되는 과정에서 팽창질석분말에 형성되는 공극에 투입된다. 규사 및 세라믹분말의 입도가 팽창질석분말에 형성된 공극보다 작게 형성되는 것이 포함되어 있음에 따라 채워지는 것이다. 이를 통해 팽창질석분말의 공극이 외부 압력에 의해 쪼그라지는 것을 방지할 수 있는데, 특히 팽창질석분말에 형성되는 공극에 투입되는 규사 및 세라믹분말들이 입도가 다름에 따라 그 분말들 사이에 자연스럽게 미세한 공극이 형성된다. 도 6에 도시된 바와 같은바, 이와 같이 형성되는 공극에는 당연히도 공기가 머물게 되는바, 팽창질석분말에 형성되는 공극에 미세 공기 단열층이 형성되게 된다. 따라서 단열 능력은 유지하는 상태로 외력에 의해 팽창질석분말에 형성되는 공극이 쪼그라지는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0027] 본 발명에서는 상기 멤브레인층(300) 하부에 형성되는 단열시트층(200)을 더 포함한다.
- [0028] 상기 단열시트층(200)은 일정한 두께로 되어 다수의 공기실(222)이 형성된 공극판(220)과 상기 공극판(220) 상하에 접착되는 필름(240)을 포함하여 형성된다. 공극판(220)은 합성수지 재질로 된 판에 일정한 간격으로 칼집을 형성한 다음 양쪽으로 당겨 벌리는 방식으로 형성되는바, 자연스럽게 공기실(222)이 형성되는 구조이다. 물론 이에 한정되는 것은 아니고 합성수지 판에 공기실(222)을 편칭하여서 형성하는 것도 가능한바, 공기실(222)을 통해 공기를 가뒀 보온성능을 발휘하도록 할 수 있게 된다.
- [0029] 상기 공기실(222)은 전체 면적 대비 40~70%를 점유하게 형성되는데, 각 공기실(222)의 체적은 5~130cm<sup>3</sup>으로 형성되는 것이 바람직하다. 이때 각 공기실(222)을 구획하는 격벽의 두께는 5~30mm인 것이 바람직하다. 적절한 지지력이 변형에 견디는 능력을 확보하기 위한 구성이다.
- [0030] 상기 필름(240)은 장섬유로 이루어진 부직포가 열 용착된 플라스틱 재질로서 통공(242)이 형성되어 통기성을 가지게 형성될 수 있다. 부직포가 열 용착됨에 따라 외력에 견디는 능력이 향상되어 파손의 우려를 줄일 수 있다.
- [0031] 한편, 상기 통공(242)을 통해 필름(240) 상부 또는 하부에 접하는 액상의 물질이 상기 통공(242)을 통해 상기 공기실(222)로 유입될 수 있게 된다. 즉, 멤브레인층(300)을 형성하기 위해 도포되는 물질이나 단열시트층(200)을 건축물 표면에 접착하기 위해 도포되는 액상 물질의 일부가 상기 통공(242)을 통해 공기실(222)로 진입하여 굳어지게 되는 것이다. 이에 따라 단열시트층(200)은 견고하게 설치되게 된다.
- [0032] 상기 단열시트층(200)은 복수개의 공극판(220)이 필름(240)을 사이에 두고 적층된 것일 수 있다. 이 구성은 공기실(222)을 다단으로 형성하기 위한 구성인바, 이러한 구성을 채택함으로써 단열성능을 극대화할 수 있게 된다.
- [0033] 본 발명은 상기 멤브레인층(300) 상부에 수성코팅제가 도포되어 형성되는 방수보호층(400)을 더 포함할 수 있다. 수성코팅제는 실리콘-아크릴 에멀전 100중량부 당, 세라믹분말 10~30중량부, 탄산칼슘 분말 10~20중량부, 탈크 1~10중량부, 규사 20~40중량부, 안료 20~40중량부, 분산제 0.1~3중량부, 증점제 0.1~1중량부, 커플링제 0.2~2중량부가 혼합된 것이 채택된다.
- [0034] 상기 실리콘-아크릴 에멀전은 자외선에 강하고 내수성이 우수한 알케닐(alkenyl) 그룹을 갖는 폴리오르가노실록산(polyorganosiloxane)과 메틸메타아크릴(methyl methacrylate), 부틸아크릴레이트(Butylacrylate), 2-에틸헥실메타아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트로부터 이루어진 군으로부터 2종 이상이 선택된 제품을 유화중합하여 제조된 것이다. 그리고 고형분은 40~50%이고, 유리전이온도(Tg)는 -25 $^{\circ}\text{C}$ ~5 $^{\circ}\text{C}$ 인 수지를 적용하는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 탄산칼슘 분말과 탈크의 평균 입경은 250~325mesh 인 것이 바람직한데, 이 성분은 방수보호층(400) 조성물 제조시 안료 또는 충전제의 침강을 방지함과 아울러 도포 작업성 및 은폐력을 확보하는 역할을 한다.
- [0036] 상기 커플링제는 무기재료와 유기재료를 결합시키는 기능을 갖는 아미노계, 메타아크릴계, 비닐계 실란트 커플링제로 이루어진 군으로부터 1종 이상이 선택되는 제품을 사용하여 접착성, 내수성, 내오염성을 확보하게 된다.

[0037] 이상에서 설명한 본 발명에 의한 단열 보완형 복합 방수구조는 건축물 표면에 단열시트층(200)을 설치하기 위한 접착제 조성물을 도포하여 접착층(100)을 형성하고, 이후 단열시트층(200)을 촘촘히 깔아 설치한다. 그 후 단열시트층(200) 탄성도막방수제를 도포하여 경화시켜 멤브레인층(300)을 형성하고, 이후 상기 멤브레인층(300) 위에 수성코팅제를 도포하여 방수보호층(400)을 형성하게 된다. 이로써 건축물에서 방수시공을 완료하게 되는 것이다.

[0038] [실험예 1]

[0039] 시트 상면에 본 발명에 의한 탄성도막방수제를 도포하여 멤브레인층(300)을 형성한 시험편을 준비하여 단열성 시험을 실시하였다. 이때 상기 탄성도막방수제를 구성하는 시멘트무기분체의 성분 중 팽창질석분말의 양을 0중량부, 10중량부, 30중량부로 달리하고 다른 성분은 동일한 조건에서 실시하였다. 시험 실시방법은 도 7 도시된 바와 같이 두께 10mm의 MDF 판재로 가로 40cm, 세로 30cm, 높이 40cm의 상자를 만들고, 상자 위에 125w용량의 적외선 램프를 17cm 이격시켜 설치한 다음 상기 시험편의 상부와 상기 상자의 천장부분에 온도센서를 설치하고 빛을 조사하여 시간대별 온도변화를 섭씨온도로 측정한다, 아래와 같은 결과를 얻었다.

표 1

	질석 0중량부	질석 10중량부	질석 30중량부
최초 표면온도	39.8	40.4	43.7
최초 내부온도	25	25.5	27.2
30분경과 표면온도	166.2	166.6	157
30분경과 내부온도	69.1	64.8	61.2
60분경과 표면온도	171.2	167.8	160.2
60분경과 내부온도	79	74.8	68.9

[0041] 상기에 따르면 질석이 함유되지 않은 경우에 비해 10중량부 및 30중량부가 함유되었을 때 상자 내부온도의 상승이 더딘 것을 확인할 수 있다. 이점 질석의 함유 여부 및 그 양에 따라 단열성능에 변화가 있음을 확인할 수 있는 것이다.

[0042] [실험예 2]

[0043] 기존 공지된 방수구조가 적용된 시험편 및 본 발명이 적용된 시험편들을 마련하여 실험하였다. 시험편의 구성은 다음과 같다.

[0044] \* 시험편 1 : 기존 방수시트와 기존 멤브레인층 및 기존 방수보호층으로 되는 방수구조가 형성된 것

[0045] \* 시험편 2 : 기존 방수시트와 우레탄방수층으로 되는 방수구조가 형성된 것

[0046] \* 시험편 3 : 기존 방수시트와 본 발명에 의한 멤브레인층 및 본 발명에 의한 방수보호층으로 되는 방수구조가 형성된 것

[0047] \* 시험편 4 : 본 발명에 의한 단열시트층, 멤브레인층, 방수보호층으로 되는 방수구조가 형성된 것

[0048] 상기 시험편들에 대해서는 상기 실험예 1과 실험방법은 동일한 방법으로 시험을 한바, 시간대별로 섭씨온도 변화를 측정한 결과 아래와 같은 결과를 얻었다.

표 2

시험편	시험편 1			시험편 2			시험편 3				시험편 4			
	5분	10분	15분	5분	10분	15분	5분	10분	15분	20분	5분	10분	15분	20분
표면 온도	136	152	162	188	198	198	127	130	131	135	100	100	101	102
내부 온도	60	65	73	90	101	103	47	47	48	48	34	35	35	36

[0050] 상기에 따르면 본 발명에 의한 단열시트층(200), 멤브레인층(300), 방수보호층(400)이 모두 적용된 방수구조인 시험편 4가 가장 강력한 단열성능을 구현하는 것이 확인되었고, 본 발명에 의한 멤브레인층(300)과 방수보호층(400)만이 적용된 방수구조인 시험편 3 또한 기존 공지된 방수구조에 비해 상당히 향상된 단열 성능을 구현하는

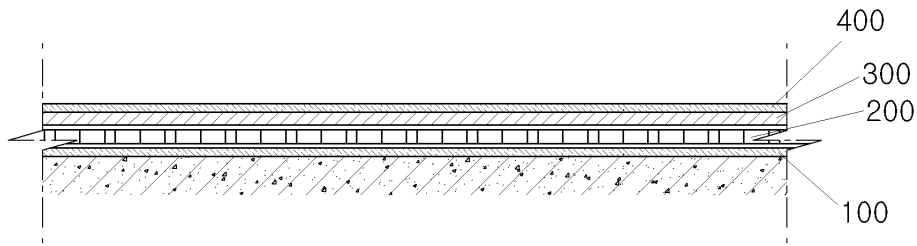
것이 확인된다.

**부호의 설명**

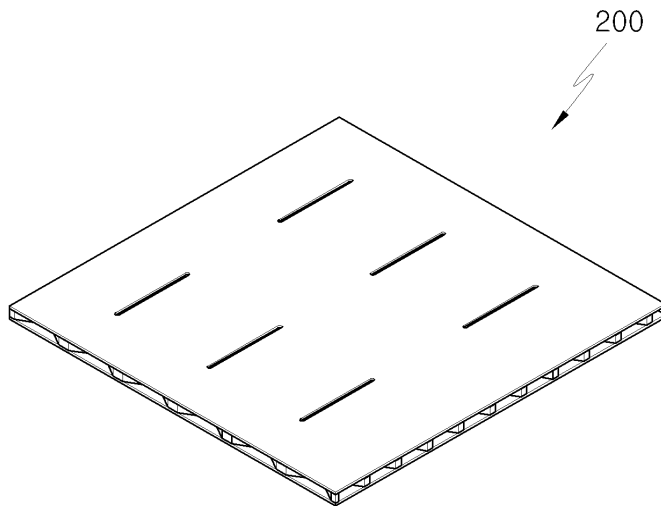
- [0051] 100 : 접착층, 200 : 단열시트층,  
 220 : 공극판, 222 : 공기실,  
 240 : 필름, 242 : 통공,  
 300 : 멤브레인층, 400 : 방수보호층.

**도면**

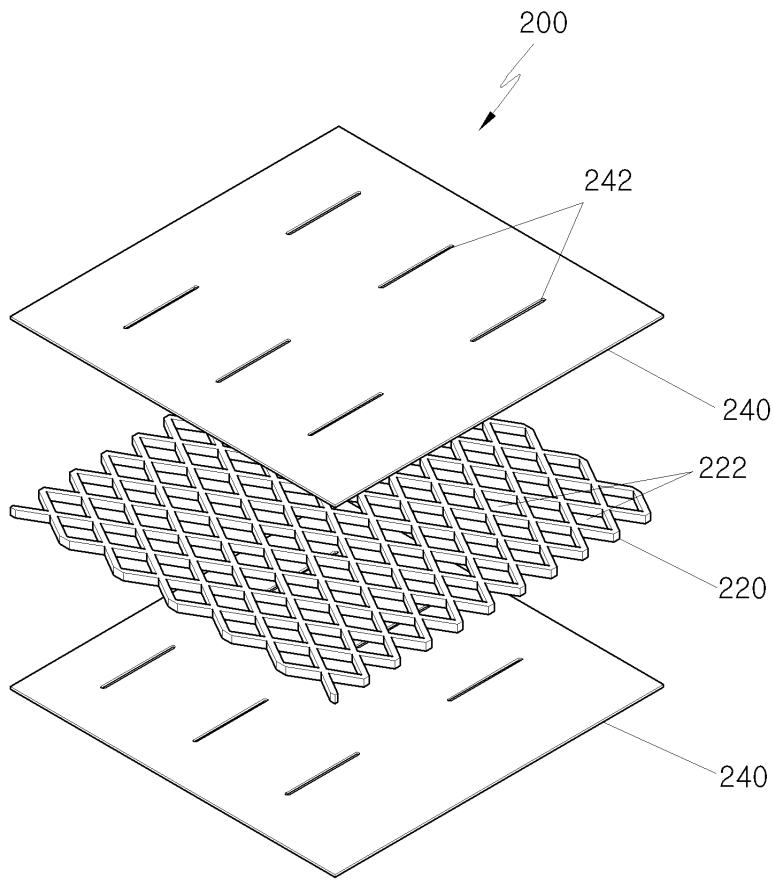
**도면1**



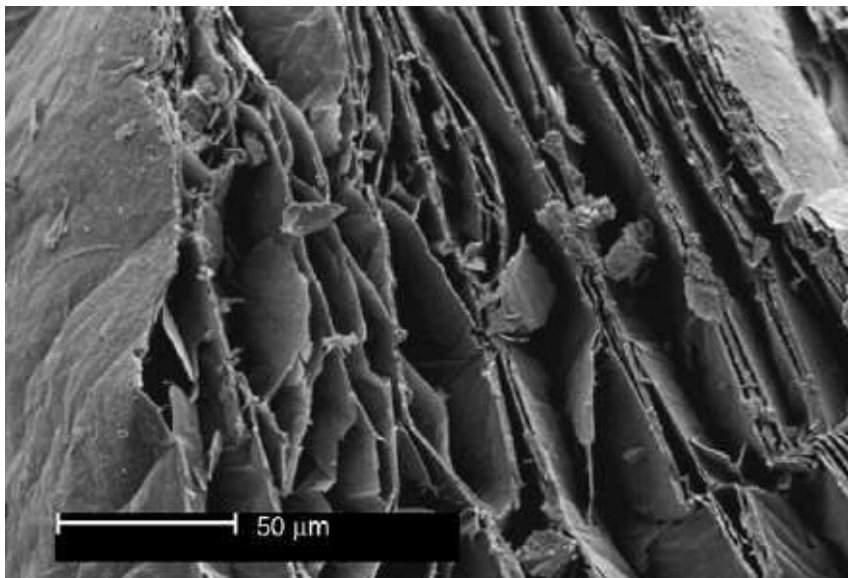
**도면2**



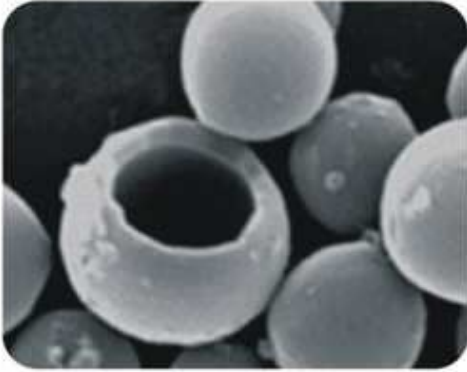
도면3



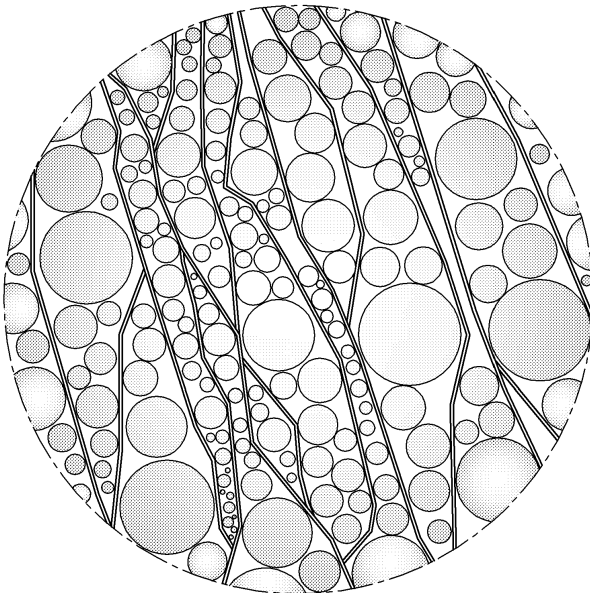
도면4



도면5



도면6



도면7

