(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월11일
(11) 등록번호 10-1543346
(24) 등록일자 2015년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 20/21 (2014.01) *E01F 8/00* (2006.01)
H01L 31/042 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0154873
(22) 출원일자 2013년12월12일
심사청구일자 2013년12월12일
(65) 공개번호 10-2015-0068794
(43) 공개일자 2015년06월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2002061126 A
KR100779994 B1
KR100999296 B1
KR101143411 B1

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
(72) 발명자
김일호
경기도 고양시 일산서구 중앙로 1376, 1001동 807호(주엽동,강선마을)
이우미
경기도 수원시 권선구 수성로 47, 4동 507호(구운동,삼환아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송세근

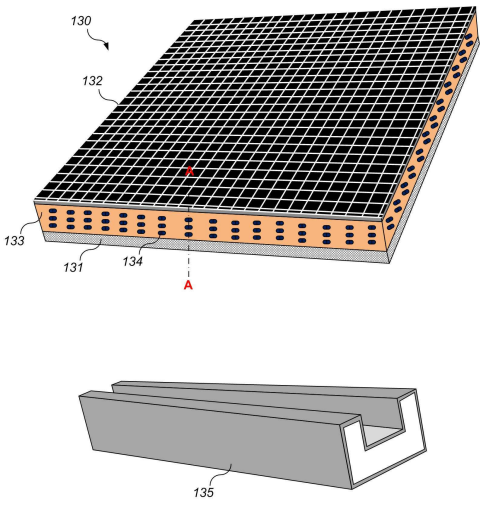
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 방기인

(54) 발명의 명칭 **상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판 및 이를 구비한 방음벽**

(57) 요 약

도로 방음벽의 지주와 지주 사이에 적층 설치하기 위한 태양전지모듈 방음판의 내부에 상전이 물질(PCM) 및 흡음재를 형성함으로써 도로 상의 교통소음을 저감시킬 뿐만 아니라 태양전지모듈 방음판 자체의 온도가 상승하는 것을 방지함에 따라 태양광 발전 효율을 증진시킬 수 있는, 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판 및 이를 구비한 방음벽이 제공된다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

김광수

경기도 고양시 일산동구 일산로 30 효성레제스오피스텔 1903동 801호

안광호

경기도 고양시 덕양구 성신로 99, 1908동 1201호(행신동,햇빛마을)

이주행

서울특별시 강남구 강남대로128길 36, 202호(논현동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치된 방음판에 있어서,

직사각형 형상의 베이스판(131);

소음을 흡음하도록 상기 베이스판(131) 상에 적층 형성되는 흡음재(133);

마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재(133) 내에 형성되는 상전이 물질(Phase Change material: PCM)(134);

직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 태양전지로 형성되고, 상기 흡음재(133) 상에 형성되는 태양전지모듈(132); 및

상기 베이스판(131), 태양전지모듈(132) 및 흡음재(133)가 삽입 체결되도록 삽입홈이 형성된 패널프레임(135)

을 포함하는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상전이 물질(134)은 55℃~100℃의 상전이 온도를 갖는 물질로 형성되어, 여름철에 상기 태양전지모듈(132)이 55℃ 이상으로 올라갈 때 표면의 열을 용융열로 사용하여 표면의 온도가 높아지는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상전이 물질(134)은 상전이 온도가 65.4℃인 n-Triacontane, 상전이 온도가 61.4℃인 n-Octacosane 또는 상전이 온도가 56.3℃인 n-Hexadosane 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 흡음재(133)는 다공성 흡음재로 형성되어, 상기 태양전지모듈(132)의 표면에 부딪히는 교통소음의 일부를 흡수하여 반사음을 줄임으로써 교통소음을 저감시키는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판.

청구항 5

방음판을 적층하여 형성되는 방음벽에 있어서,

교통소음을 발생하는 도로변에 길이방향으로 타설되어 형성되는 콘크리트 블록 기초(110);

상기 콘크리트 블록 기초(110) 상에 일정 간격으로 수직 방향으로 형성되는 복수의 지주(120);

상전이 물질 및 흡음재가 형성된 방음판으로서, 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치되고 상기 지주(120)와 지주(120)의 사이에 적층 형성되는 태양전지모듈 방음판(130);

상기 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130) 내에 형성된 태양전지모듈에서 생성된 전기를 충전하는 배터리(150); 및

상기 배터리(150)의 충전 및 방전을 제어하는 제어부(160)

를 포함하되, 상기 태양전지모듈 방음판(130)은,

직사각형 형상의 베이스판(131);

소음을 흡음하도록 상기 베이스판(131) 상에 적층 형성되는 흡음재(133);

상기 흡음재(133) 내에 형성되는 상전이 물질(Phase Change material: PCM)(134);

직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 태양전지로 형성되고, 상기 흡음재(133) 상에 형성되는 태양전지모듈(132); 및

상기 베이스판(131), 태양전지모듈(132) 및 흡음재(133)가 삽입 체결되도록 삽입홈이 형성된 패널프레임(135)

을 포함하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상전이 물질(134)은 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재(133) 내에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상전이 물질(134)은 55℃~100℃의 상전이 온도를 갖는 물질로 형성되어, 여름철에 상기 태양전지모듈(132)이 55℃ 이상으로 올라갈 때 표면의 열을 용융열로 사용하여 표면의 온도가 높아지는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 상전이 물질(134)은 상전이 온도가 65.4℃인 n-Triacontane, 상전이 온도가 61.4℃인 n-Octacosane 또는 상전이 온도가 56.3℃인 n-Hexadosane 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 흡음재(133)는 다공성 흡음재로 형성되어, 상기 태양전지모듈(132)의 표면에 부딪히는 교통소음의 일부를 흡수하여 반사음을 줄임으로써 교통소음을 저감시키는 것을 특징으로 하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽.

청구항 10

제5항에 있어서,

사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치된 방음판으로서, 상기 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130)과 함께 상기 지주(120)와 지주(120)의 사이에 적층 형성되는 투명 방음판(130a)을 추가로 포함하는 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양전지모듈 방음판에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 도로 방음벽(Soundproof Wall)의 지주와 지주 사이에 적층 설치하기 위한 태양전지모듈 방음판의 내부에 상전이 물질(Phase Change Material: PCM) 및 흡음재(Sound Absorbing Material)를 형성하는 태양전지모듈 방음판 및 이를 구비한 방음벽에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 급속한 산업발달에 따라 교통수단의 다양화 및 교통량이 증가하고 있으며, 이러한 교통수단이 다니는 도로, 철로, 공항이 확충되고 있다. 이로 인해 도로주변, 철로주변, 공항주변에 주거하는 주민들은 교통수단에서

발생하는 소음 때문에 큰 고통을 받고 있다.

[0003] 따라서 도로, 철로, 공항을 설계할 때에는 일정 한도 미만의 소음기준을 엄격히 적용하고 있으며, 이와 같은 소음기준을 만족시키기 위해 다양한 종류의 방음벽, 예를 들면, 흡음형, 반사형, 간섭형, 공명형 등의 방음벽을 설치하고 있다.

[0004] 도 1a 및 도 1b는 각각 종래의 기술에 따른 방음벽 및 방음판을 나타내는 도면이다.

[0005] 도 1a를 참조하면, 종래의 기술에 따른 방음벽은 콘크리트 블록 기초(10)를 길이 방향으로 타설하여 상기 콘크리트 블록 기초(10)에 일정 간격으로 복수의 지주(20)를 세우고, 각 지주(20)와 지주(20)의 사이에 사방 테두리에 패널프레임이 설치되어 있는 방음판(30)을 적층 설치하여 시공된다. 아울러, 종래의 기술에 따른 방음벽은 최상단 프레임(40)에 소음저감 효율을 향상시키기 위해 소음감소기가 선택적으로 설치될 수 있다.

[0006] 이때, 상기 방음판(30)은 지주(20)에 볼트 체결되는 브라켓에 의해 상기 지주(20)와 지주(20)의 사이에 고정 설치될 수 있는데, 이와 같은 방음판(30)은 폴리메타크릴산 메틸(PMMA) 또는 폴리카보네이트(PC)와 같은 투명 합성수지 패널을 사용하거나 또는 강화유리 등을 사용하고 있다.

[0007] 도 1b를 참조하면, 종래의 기술에 따른 투명 방음판(30)은, 투명판(31)이 외곽에 형성된 패널프레임(32D, 32U, 32L, 32R)에 삽입 고정되며, 예를 들면, 압출 알루미늄으로 형성되는 패널프레임(32D, 32U, 32L, 32R)에 다수의 투명판(31)을 순서대로 끼우는 방식으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 패널프레임(32D, 32U, 32L, 32R)은 목재(목무늬 프레임) 또는 알루미늄으로 이루어져 있다.

[0008] 한편, 최근 유럽과 미국을 중심으로 태양전지모듈을 부착한 융합형 방음벽 또는 방음터널이 설치되고 있다. 이러한 융합형 방음벽은 소음저감 효과와 태양광 발전을 통한 에너지생산 효과가 있고, 이러한 융합형 방음벽에 설치된 태양전지모듈은 대부분 발전 효율이 높은 결정형 폴리실리콘을 사용하고 있다. 이러한 태양전지모듈을 부착한 방음벽은 별도의 부지가 소요되지 않으며 청정에너지를 얻을 수 있다는 장점으로 인해 시공 영역이 점차 확대되고 있는 실정이다.

[0009] 한편, 도 2a 및 도 2b는 종래의 기술에 따른 태양전지모듈이 형성된 방음벽이 도로 상에 형성된 것을 나타내는 도면이다.

[0010] 도 2a는 도로(60)에 설치된 방음벽(51)에 태양광을 조사받아 발전하는 태양전지모듈(52)을 설치함으로써 태양전지모듈(52)에 의해 생성된 전기가 조명(53)에 사용되는 것을 나타내고 있다.

[0011] 그러나 태양광의 발전 효율은 태양전지모듈(52)의 동작 온도에 따라 저하될 수 있고, 특히, 여름철 아스팔트의 온도는 120도까지 올라가기 때문에 도로시설물인 태양전지모듈 방음벽은, 도 2b에 도시된 바와 같이, 도로(60) 노면의 복사열 등으로 인하여 태양전지모듈(52)의 발전 효율이 저하될 수 있다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-606258호(출원일: 2005년 12월 31일), 발명의 명칭: "친환경적인 건축단지의 방음시설"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록실용신안번호 제20-444417호(출원일: 2007년 6월 18일), 고안의 명칭: "흡음 기능을 가진 방음벽용 방음패널"

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허번호 제2011-71418호(공개일: 2011년 6월 29일), 발명의 명칭: "적응형 음장제어 방음장치 및 태양열 집전판을 활용한 친환경 방음벽 기술"

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허번호 제10-671267호(출원일: 2006년 2월 14일), 발명의 명칭: "복합 기능의 조립식 패널"

(특허문헌 0005) 대한민국 등록특허번호 제10-999296호(출원일: 2010년 7월 13일), 발명의 명칭: "발전 방음벽"

(특허문헌 0006) 대한민국 등록특허번호 제10-880921호(출원일: 2008년 9월 9일), 발명의 명칭: "태양광 발전장치가 구비된 방음벽"

(특허문헌 0007) 대한민국 등록실용신안번호 제20-459677호(출원일: 2009년 8월 26일), 고안의 명칭: "태양광

발전식 방음벽"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 도로 방음벽의 지주와 지주 사이에 적층 설치하기 위한 태양전지모듈 방음판의 내부에 상전이 물질(PCM) 및 흡음재를 형성함으로써 도로 상의 교통소음을 저감시킬 뿐만 아니라 태양전지모듈 방음판 자체의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있는, 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판 및 이를 구비한 방음벽을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판은, 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치된 방음판에 있어서, 직사각형 형상의 베이스판; 소음을 흡음하도록 상기 베이스판 상에 적층 형성되는 흡음재; 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재 내에 형성되는 상전이 물질(Phase Change material: PCM); 직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 태양전지로 형성되고, 상기 흡음재 상에 형성되는 태양전지모듈; 및 상기 베이스판, 태양전지모듈 및 흡음재가 삽입 체결되도록 삽입홈이 형성된 패널프레임을 포함하되, 상기 상전이 물질은 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재 내에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 상기 상전이 물질은 55℃~100℃의 상전이 온도를 갖는 물질로 형성되어, 여름철에 상기 태양전지모듈이 55℃ 이상으로 올라갈 때 표면의 열을 용융열로 사용하여 표면의 온도가 높아지는 것을 방지할 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 상전이 물질(134)은 상전이 온도가 65.4℃인 n-Triacontane, 상전이 온도가 61.4℃인 n-Octacosane 또는 상전이 온도가 56.3℃인 n-Hexadosane 중에서 선택될 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 흡음재는 다공성 흡음재로 형성되어, 상기 태양전지모듈의 표면에 부딪히는 교통소음의 일부를 흡수하여 반사음을 줄임으로써 교통소음을 저감시킬 수 있다.

[0018] 한편, 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽은, 방음판을 적층하여 형성되는 방음벽에 있어서, 교통소음을 발생하는 도로변에 길이방향으로 타설되어 형성되는 콘크리트 블록 기초; 상기 콘크리트 블록 기초 상에 일정 간격으로 수직 방향으로 형성되는 복수의 지주; 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 방음판으로서, 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치되고 상기 지주와 지주의 사이에 적층 형성되는 태양전지모듈 방음판; 상기 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판 내에 형성된 태양전지모듈에서 생성된 전기를 충전하는 배터리; 및 상기 배터리의 충전 및 방전을 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 태양전지모듈 방음판은, 직사각형 형상의 베이스판; 소음을 흡음하도록 상기 베이스판 상에 적층 형성되는 흡음재; 상기 흡음재 내에 형성되는 상전이 물질(Phase Change material: PCM); 직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 태양전지로 형성되고, 상기 흡음재 상에 형성되는 태양전지모듈; 및 상기 베이스판, 태양전지모듈 및 흡음재가 삽입 체결되도록 삽입홈이 형성된 패널프레임을 포함하여 구성된다.

[0019] 본 발명에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽은, 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치된 방음판으로서, 상기 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판과 함께 상기 지주와 지주의 사이에 적층 형성되는 투명 방음판을 추가로 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 도로 방음벽의 지주와 지주 사이에 적층 설치하기 위한 태양전지모듈 방음판의 내부에 상전이 물질(PCM) 및 흡음재를 형성함으로써 도로 상의 교통소음을 저감시킬 뿐만 아니라 태양전지모듈 방음판 자체의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 태양광 발전 효율을 증진시킬 수 있고, 태양전지모듈 방음판을 투명 방음벽의 설치가 곤란한 위치에 용이하게 적용할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따르면, 다공성 흡음재를 사용함으로써 태양전지모듈 방음판의 중량을 감소시킬 수 있고, 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 투명 방음판과 동시에 방음벽에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1a 및 도 1b는 각각 종래의 기술에 따른 방음벽 및 방음판을 나타내는 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 종래의 기술에 따른 태양광 발전 패널이 형성된 방음벽이 도로 상에 형성된 것을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 A-A 라인을 절개선으로 하는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 태양전지모듈 방음판 및 투명 방음판을 구비한 방음벽을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0024] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0025] [상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130)]

[0026] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 A-A 라인을 절개선으로 하는 단면도이다.

[0027] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130)은 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치된 방음판으로서, 베이스판(131), 흡음재(133), 상전이 물질(Phase Change material: PCM)(134), 태양전지모듈(132) 및 패널프레임(135)을 포함한다.

[0028] 흡음재(133)는 소음을 흡음하도록 직사각형 형상의 베이스판(131) 상에 적층 형성된다. 이때, 상기 흡음재(133)는 다공성 흡음재로 형성되어, 상기 태양전지모듈(132)의 표면에 부딪히는 교통소음의 일부를 흡수하여 반사음을 줄임으로써 교통소음을 저감시킬 수 있다.

[0029] 구체적으로, 상기 흡음재(133)는 상기 태양전지모듈(132)의 표면에 부딪히는 교통소음의 일부를 흡수하여 반사음을 줄일 수 있다. 이러한 흡음재(133)는 구조에 따라 다공질 흡음재와 판상 흡음재로 나뉘며, 상기 다공질 흡음재는 표면과 내부에 작은 기포 또는 가는 관 모양의 구멍이 많이 있는데, 이러한 구멍 속의 공기가 음파에 의해 진동하고, 이때 생긴 마찰 때문에 소리에너지가 열에너지로 바뀌어 흡수된다. 이때, 상기 흡음재(133)의 흡음 성능은 다공질의 정도와 재료의 두께에 따라 달라질 수 있다. 이에 따라 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판은, 다공성 흡음재를 사용함으로써 태양전지모듈 방음판의 중량을 감소시킬 수 있다.

[0030] 상전이 물질(PCM: 134)은 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재(133) 내에 형성되며. 예를 들면, 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재(133) 내에 삽입된다. 이때, 상기 상전이 물질(134)은 55℃~100℃의 상전이 온도를 갖는 물질로 형성되어, 여름철에 상기 태양전지모듈(132)이 55℃ 이상으로 올라갈 때 표면의 열을 용융열로 사용하여 표면의 온도가 높아지는 것을 방지할 수 있고, 예를 들면, 상기 상전이 물질(134)은 상전이 온도가 65.4℃인 n-Triacontane, 상전이 온도가 61.4℃인 n-Octacosane 또는 상전이 온도가 56.3℃인 n-Hexadosane 중에서 선택될 수 있다.

[0031] 구체적으로, 상전이 물질(134)은 어느 일정 온도에서 고체와 액체의 상이 바뀌면서 잠열을 흡수 또는 방출하는 높은 열저장 능력을 지닌 물질로서, 사용분야 및 목적에 적합하게 변환 가능하므로 에너지를 효율적이고 합리적으로 이용할 수 있는 물질이다. 이러한 상전이 물질(134)은 열을 저장하거나 방출하기 위해서 화학적으로 결합함으로써 건물, 전기기구, 텍스타일 제품 등에 사용되어 열전달을 조절할 수 있다.

[0032] 다시 말하면, 상기 상전이 물질(134)은 특정한 온도에서 온도의 변화 없이 고체에서 액체, 액체에서 기체로, 또

는 그 반대 방향으로 상(형태)이 변하면서 많은 열을 흡수 또는 방출할 수 있는 잠열재, 축열재 또는 열 조절 기능을 하는 물질을 의미하는 것으로, 자체적으로 주위의 열을 저장하였다가 필요할 때 방출하는 혁신적인 온도 조절 기능물질이다.

[0033] 또한, 상전이 물질(PCM)은 외부온도 변화에 따른 상변화에 따라 흡열과 방열성을 반복적으로 나타내는 물질로서 건축 및 우주 항공분야 등에서 열전달 매체나 열 조절 시스템에 응용되어 왔다.

[0034] 구체적인 상전이 물질(PCM)의 응용 방법으로는 PCM을 미세한 입자로 만들어 직접 운반유체 속에 분산시켜 이용하거나, PCM을 심 물질로 하는 마이크로캡슐을 제조하여 이용하는 방법을 들 수 있다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질(PCM)에 적용되는 마이크로캡슐은 연속적인 고분자 코팅으로 이루어진 피막 안에 활성을 지닌 기능성 물질을 함유하는 미세한 입자로서, 예를 들면, 계면중합이나 in-situ 중합과 같은 화학적 방법, 상분리에 의한 코아세르베이션법(coacervation method)과 같은 물리화학적인 방법, 및 스프레이 드라이법(spray dry method)과 같은 물리적 기계적 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0035] 태양전지모듈(132)은 직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 태양전지로 형성되고, 상기 흡음재(133) 상에 형성된다.

[0036] 패널프레임(135)은 상기 베이스판(131), 태양전지모듈(132) 및 흡음재(133)가 삽입 체결되도록 삽입홈이 형성된다.

[0037] 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130)에 따르면, 도로 방음벽의 지주와 지주 사이에 적층 설치하기 위한 태양전지모듈 방음판의 내부에 상전이 물질(PCM) 및 흡음재를 형성함으로써 도로 상의 교통소음을 저감시킬 뿐만 아니라 태양전지모듈 방음판 자체의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있다.

[0038] [상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽(100)]

[0039] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽을 나타내는 도면이다.

[0040] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽(100)은, 방음판을 적층하여 형성되는 방음벽으로서,

[0041] 콘크리트 블록 기초(110)는 교통소음을 발생하는 도로변에 길이방향으로 타설되어 형성된다.

[0042] 지주(120)는 상기 콘크리트 블록 기초(10) 상에 일정 간격으로 수직 방향으로 복수 개 형성된다.

[0043] 태양전지모듈 방음판(130)은 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 방음판으로서, 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치되고 상기 지주(120)와 지주(120)의 사이에 적층 형성된다.

[0044] 구체적으로, 상기 태양전지모듈 방음판(130)은, 직사각형 형상의 베이스판(131); 소음을 흡음하도록 상기 베이스판(131) 상에 적층 형성되는 흡음재(133); 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재(133) 내에 형성되는 상전이 물질(Phase Change material: PCM)(134); 직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 태양전지로 형성되고, 상기 흡음재(133) 상에 형성되는 태양전지모듈(132); 및 상기 베이스판(131), 태양전지모듈(132) 및 흡음재(133)가 삽입 체결되도록 삽입홈이 형성된 패널프레임(135)을 포함한다. 이때, 상기 상전이 물질(134)은 마이크로 캡슐화되어 상기 흡음재(133) 내에 삽입되며, 상기 상전이 물질(134)은 55℃~100℃의 상전이 온도를 갖는 물질로 형성되어, 여름철에 상기 태양전지모듈(132)이 55℃ 이상으로 올라갈 때 표면의 열을 용융열로 사용하여 표면의 온도가 높아지는 것을 방지할 수 있다. 예를 들면, 상기 상전이 물질(134)은 상전이 온도가 65.4℃인 n-Triacontane, 상전이 온도가 61.4℃인 n-Octacosane 또는 상전이 온도가 56.3℃인 n-Hexadosane 중에서 선택될 수 있다.

[0045] 또한, 상기 흡음재(133)는 다공성 흡음재로 형성되어, 상기 태양전지모듈(132)의 표면에 부딪히는 교통소음의 일부를 흡수하여 반사음을 줄임으로써 교통소음을 저감시킬 수 있다.

[0046] 최상단 프레임(140)은 상기 지주(120) 및 상기 태양전지모듈 방음판(130)의 최상단에 설치되며, 예를 들면, 최상단 프레임(140)은 소음저감 효율을 향상시키기 위해 소음감소기가 선택적으로 설치될 수 있다.

[0047] 배터리(150)는 상기 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130) 내에 형성된 태양전지모듈에서 생성된 전기를 충전하고, 이때, 상기 배터리(150)에 충전된 전기는 예를 들면, 조명(170) 등의 전원으로 사용될 수 있다.

[0048] 제어부(160)는 상기 배터리(150)의 충전 및 방전을 제어하거나 상기 조명(170)의 온/오프를 제어한다.

[0049] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 태양전지모듈 방음판 및 투명 방음판을 구비한 방음벽을 나타내는 도면이다.

[0050] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 방음벽(100)은 사방 테두리에 각각 패널프레임이 설치된 방음판으로서, 상기 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판(130a)과 함께 상기 지주(120)와 지주(120)의 사이에 적층 형성되는 투명 방음판(130b)을 추가로 포함할 수 있고, 이에 따라 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 투명 방음판과 동시에 방음벽에 적용할 수 있다.

[0051] 결국, 본 발명의 실시예에 따른 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판을 구비한 방음벽(100)에 따르면, 태양전지모듈 방음판의 내부에 상전이 물질(PCM) 및 흡음재를 형성함으로써 도로 상의 교통소음을 저감시킬 뿐만 아니라 태양전지모듈 방음판 자체의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 태양광 발전효율을 증진시킬 수 있고, 태양전지모듈 방음판을 투명 방음벽의 설치가 곤란한 위치에 용이하게 적용할 수 있다.

[0052] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0053] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0054] 100: 방음벽.

110: 콘크리트 블록 기초

120: 지주

130: 상전이 물질 및 흡음재가 형성된 태양전지모듈 방음판

140: 최상단 프레임

150: 배터리

160: 제어부

170: 조명

131: 베이스판

132: 태양전지모듈

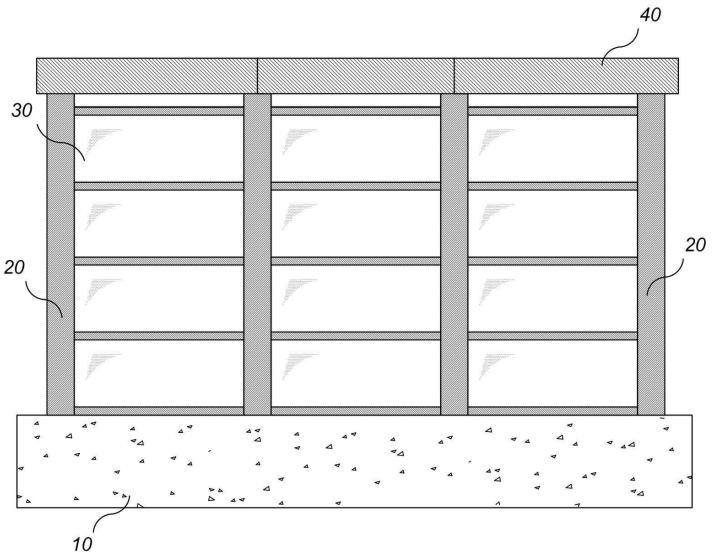
133: 흡음재

134: 상전이 물질(PCM)

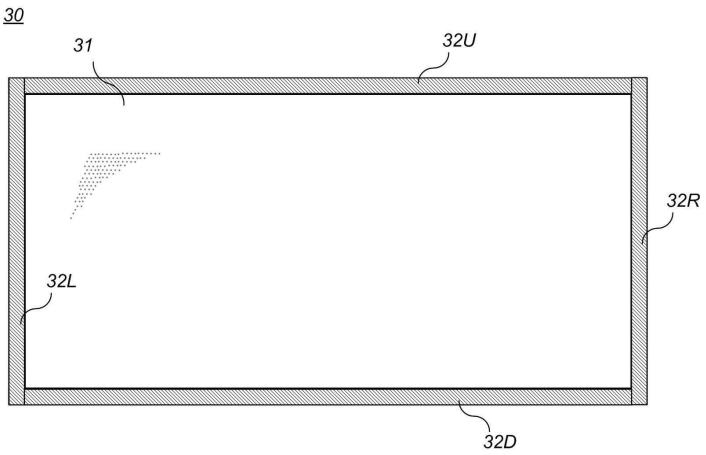
135: 패널프레임

도면

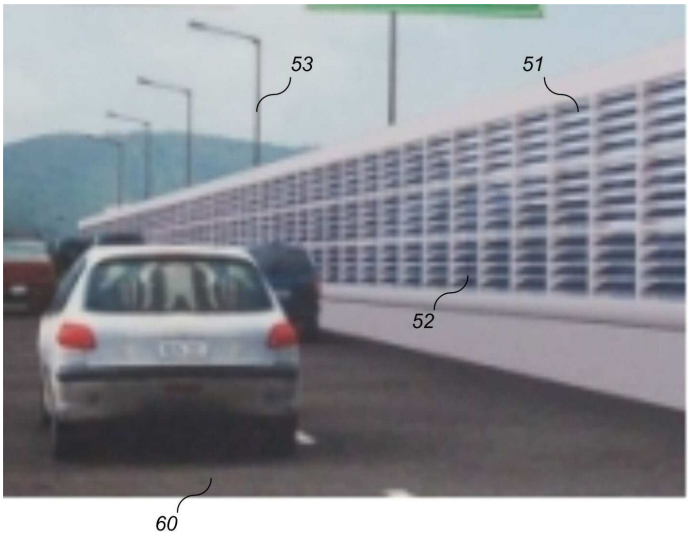
도면1a



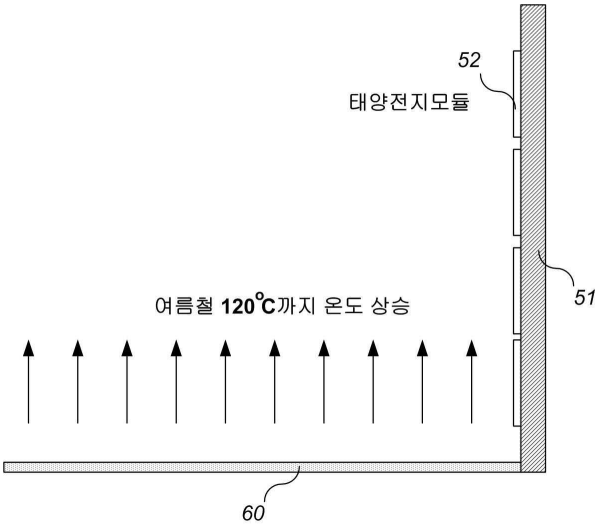
도면1b



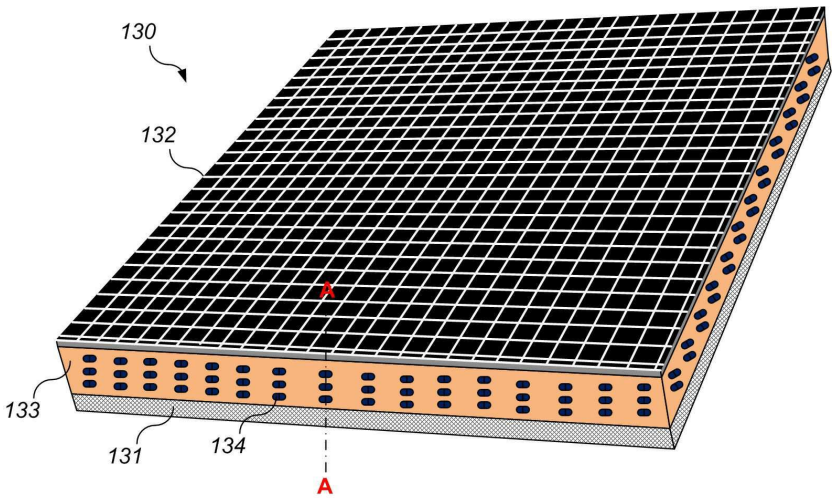
도면2a

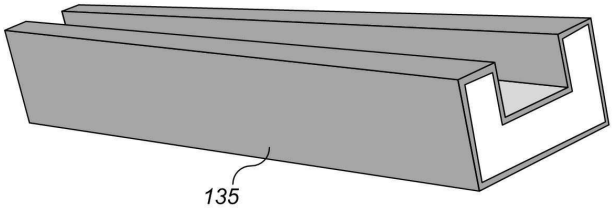


도면2b

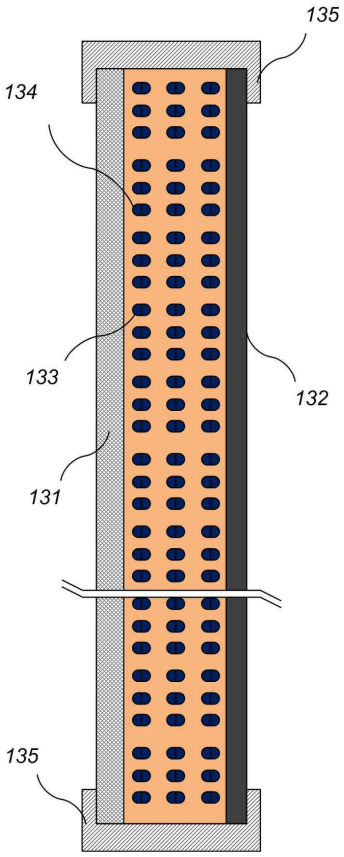


도면3

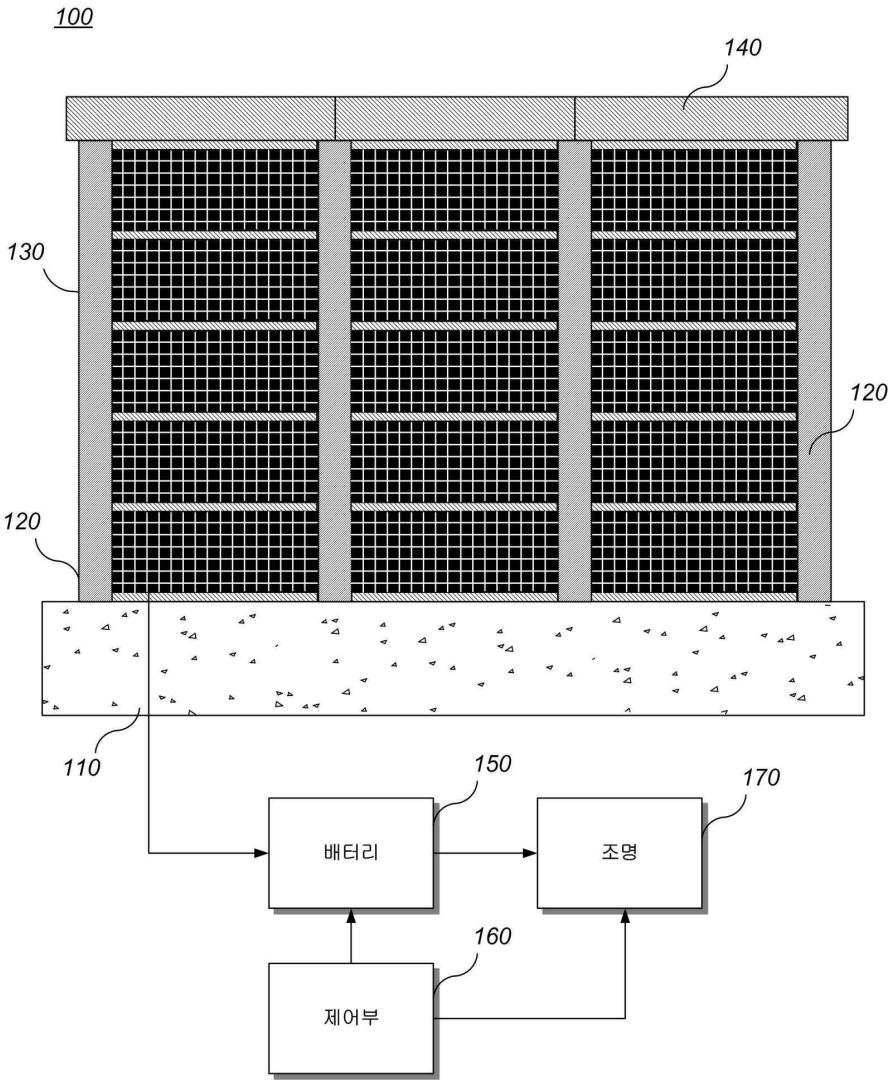
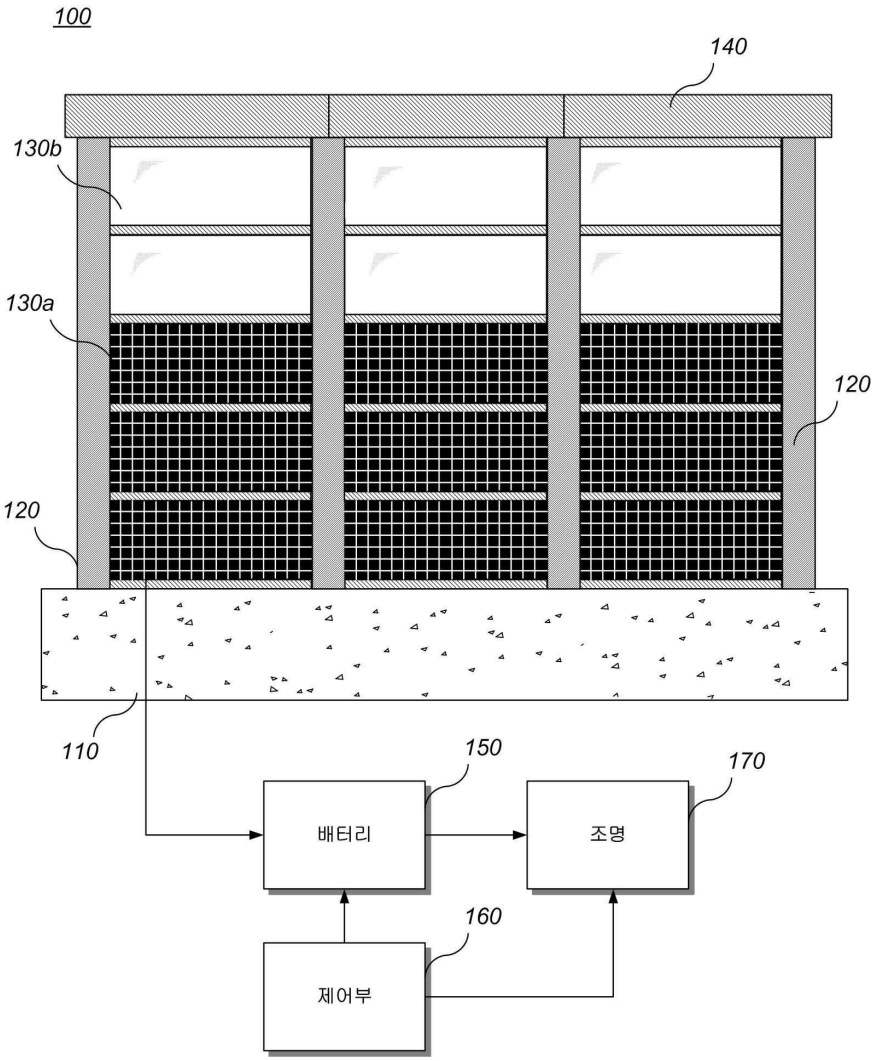




도면4



도면5



도면6