



- 심사관 : 고철승

(54) 발명의 명칭 열저장 능력을 갖는 포장도로

(뒷면에 계속)

소정 두께의 제2 포장층; 및 상기 제1,2 포장층의 열저장 능력을 향상시키기 위해, 상기 수용공간에 충전되어 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 보조기층 위에 포장되는 소정 두께의 제1 포장층과, 제1 포장층 위에서 도로의 표면을 형성하도록 제1 포장층 위에 포장되는 소정 두께의 제2 포장층의 사이에 내부에 수용공간이 형성된 금속재질의 저장매체가 일정한 간격으로 복수 개 배치됨에 따라 제1,2 포장층에 대한 구조적 안정성과 강성이 증대될 수 있고, 수용공간에 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질이 충전됨에 따라 제1,2 포장층을 기준으로 열저장 능력이 향상되어 제1 포장층과 이에 접하는 공기 간의 온도차가 감소되는 결과, 제1 포장층 표면에서의 블랙 아이스 현상과 도로 표면의 과도한 온도 상승이 효과적으로 저감될 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류

E01C 7/10 (2013.01)
C04B 2103/0071 (2013.01)
C04B 2111/0075 (2013.01)
C04B 2111/29 (2013.01)
C04B 2111/766 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP10073267 A*
 KR1020150009795 A*
 KR1020160011996 A*
 KR1020200082834 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

보조기층 위에 포장되는 소정 두께의 제1 포장층; 상기 제1 포장층 위에 일정한 간격으로 복수 개가 배치되고, 내부에 수용공간이 형성된 금속재질의 저장매체; 상기 저장매체를 덮도록 상기 제1 포장층 위에 포장되고, 도로의 표면을 형성하는 소정 두께의 제2 포장층; 및 상기 제1,2 포장층의 열저장 능력을 향상시키기 위해, 상기 수용공간에 충전되어 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질을 포함하고,

상기 저장매체는, 상기 제1,2 포장층의 길이방향을 따라 이격배치되며, 상기 제1 포장층과 상기 제2 포장층 사이에 매설되는 저장파이프로 이루어지되,

상기 저장파이프는, 내부에 상기 수용공간이 형성되고, 탄소나노튜브를 함유한 경강 소재로 제작된 파이프 형상의 본체; 상기 본체 일측의 폐단부; 상기 제1,2 포장층에서 외부에 노출되고, 상기 상변이물질의 충전과 교체가 이루어지는 상기 본체 타측의 개구부; 및 상기 개구부가 밀봉되도록 상기 개구부에 탈착결합되는 실링부를 포함하고,

상기 상변이물질은,

상기 제2 포장층 위에 블랙 아이스의 형성을 저감시키기 위해, 상변화 온도 범위가 -6°C 내지 6°C 인 유기계열의 알케인을 소재로 제작되되,

상기 알케인은, 테트라데케인, 트라이데케인 및 펜타데케인을 조합 및 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열저장 능력을 갖는 포장도로.

청구항 2

삭제

청구항 3

보조기층 위에 포장되는 소정 두께의 제1 포장층; 상기 제1 포장층 위에 일정한 간격으로 복수 개가 배치되고, 내부에 수용공간이 형성된 금속재질의 저장매체; 상기 저장매체를 덮도록 상기 제1 포장층 위에 포장되고, 도로의 표면을 형성하는 소정 두께의 제2 포장층; 및 상기 제1,2 포장층의 열저장 능력을 향상시키기 위해, 상기 수용공간에 충전되어 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질을 포함하고,

상기 저장매체는, 상기 제1,2 포장층의 길이방향 및 폭방향을 따라 이격배치되며, 상기 제1 포장층과 상기 제2 포장층 사이에 매설되는 저장구체로 이루어지되,

상기 저장구체는, 서로 결합되어 내부에 상기 수용공간을 형성하고, 탄소나노튜브를 함유한 스테인리스 소재로 제작된 한 쌍의 반구체고,

상기 상변이물질은,

상기 제2 포장층 위에 블랙 아이스의 형성을 저감시키기 위해, 상변화 온도 범위가 -6°C 내지 6°C 인 유기계열의 알케인을 소재로 제작되되,

상기 알케인은, 테트라데케인, 트라이데케인 및 펜타데케인을 조합 및 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열저장 능력을 갖는 포장도로.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 포장도로는,

상기 제1 포장층에 설치되고, 상기 저장매체의 하단부에 대응하는 형태로 이루어져 상기 저장매체를 지지하는 홀더가 상기 저장매체의 배치에 따라 이격형성된 지지프레임을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열저장 능력을 갖는 포장도로.

청구항 6

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 제1 포장층 및 상기 제2 포장층은,

콘크리트 또는 아스팔트로 구성되는 것을 특징으로 하는 열저장 능력을 갖는 포장도로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 열저장 능력을 갖는 포장도로에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 상변이물질이 유실되지 않도록 포장도로 내부에 매설하여 포장도로의 온도 변화를 완충 내지 저감할 수 있는 열저장 능력을 갖는 포장도로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 포장도로는 물, 골재, 시멘트 등을 혼합한 재료를 노상에 일정한 두께로 타설하여 경화시킨 콘크리트 포장도로와, 모래, 자갈 등의 골재를 녹인 아스팔트에 혼합하여 노상에 일정한 두께로 도포하고 다짐 처리한 아스팔트 포장도로로 구분될 수 있다.

[0003] 이러한 포장도로는, 일조량이 부족한 응달지역이나 복사냉각이 심하게 이루어지는 지역에 건설된 경우, 겨울철 아침이나 저녁에 도로 표면의 수분을 결빙시키는 블랙 아이스 현상을 빈번하게 발생시켜 교통사고의 주요원인이 되고 있다.

[0004] 일례로, 국내에서 블랙 아이스가 주요 원인으로 지목된 교통사고는, 2008년 청원-상주 고속도로 29중 충돌사고, 2012년 김포 고가도로 25중 충돌사고, 2016년 서해안 고속도로 광천 IC 15중 추돌사고 등이 있다.

[0005] 위와 같은 블랙 아이스 현상은, 두께를 갖는 포장도로와 이와 접하는 공기 간의 온도차이가 적절하게 열전달되지 못하고 급격히 커지게 될 때 발생하게 된다.

[0006] 그러나 포장도로를 이루는 시멘트 또는 아스팔트와 같은 결합제와 골재 자체는 물성적으로, 낮은 열전도성의 물질이기 때문에 위와 같은 원인으로 발생하게 되는 블랙 아이스 현상을 근본적으로 해결하기 어렵다는 점에서 새로운 조성물이나 소재에 대한 도입이 요구되고 있다.

[0007] 위와 같은 요구에 따라 대한민국등록특허 제10-1090526호(등록일: 2011.11.30)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 수소화 탄소로 구성된 왁스 등과 같은 상변이물질을 콘크리트에 적용하여 콘크리트의 냉온 축열 성능을 향상시키는 기술에 대하여 개시하고 있는데, 구체적으로 본 선행기술은 시멘트, 모래 및 물의 혼합물에 상변이물질인 파라핀계 왁스를 별도의 처리 없이 직접 투입하는 방법을 제시하고 있다.

[0008] 그러나 이러한 방법은, 콘크리트 배합시 직접 상변이물질을 첨가하는 것이어서 콘크리트 자체의 압축강도에 악영향을 줄 수 있고, 상변이물질이 융점에 도달할 경우 구조물의 표면으로 용출되어 열저장 능력을 상실하게 되는 문제가 있다.

[0009] 또한, 이러한 방법에 따르면, 작업자의 숙련도에 따라 콘크리트의 축열 성능이 달라질 수 있기 때문에 콘크리트 자체의 열저장 능력을 범용적이고 일반적으로 향상시키는 데에는, 적당하지 않아 새로운 기술의 개발 또는 개선이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-1090526호(등록일: 2011.11.30)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은, 포장도로의 강성 증대와 함께, 상변이물질이 유실되지 않도록 포장도로 내부에 매설하여 포장도로의 온도 변화를 일관성 있게 완충 내지 저감할 수 있는 열저장 능력을 갖는 포장도로를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적은, 보조기층 위에 포장되는 소정 두께의 제1 포장층; 상기 제1 포장층 위에 일정한 간격으로 복수 개가 배치되고, 내부에 수용공간이 형성된 금속재질의 저장매체; 상기 저장매체를 덮도록 상기 제1 포장층 위에 포장되고, 도로의 표면을 형성하는 소정 두께의 제2 포장층; 및 상기 제1,2 포장층의 열저장 능력을 향상시키기 위해, 상기 수용공간에 충전되어 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 열저장 능력을 갖는 포장도로에 의해 달성된다.

[0013] 상기 저장매체는, 상기 제1,2 포장층의 길이방향을 따라 이격배치되며, 상기 제1 포장층과 상기 제2 포장층 사이에 매설되는 저장파이프로 이루어지되, 상기 저장파이프는, 내부에 상기 수용공간이 형성되고, 탄소나노튜브를 함유한 경강 소재로 제작된 파이프 형상의 본체; 상기 본체 일측의 폐단부; 상기 제1,2 포장층에서 외부에 노출되고, 상기 상변이물질의 충전과 교체가 이루어지는 상기 본체 타측의 개구부; 및 상기 개구부가 밀봉되도록 상기 개구부에 탈착결합되는 실링부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 저장매체는, 상기 제1,2 포장층의 길이방향 및 폭방향을 따라 이격배치되며, 상기 제1 포장층과 상기 제2 포장층 사이에 매설되는 저장구체로 이루어지되, 상기 저장구체는, 서로 결합되어 내부에 상기 수용공간을 형성하고, 탄소나노튜브를 함유한 스테인리스 소재로 제작된 한 쌍의 반구체일 수 있다.

[0015] 상기 상변이물질은, 상기 제2 포장층 위에 블랙 아이스의 형성을 저감시키기 위해, 상변화 온도 범위가 -6°C 내지 6°C 인 유기계열의 고순도 알케인을 소재로 제작될 수 있다.

[0016] 상기 포장도로는, 상기 제1 포장층에 설치되고, 상기 저장매체의 하단부에 대응하는 형태로 이루어져 상기 저장매체를 지지하는 홀더가 상기 저장매체의 배치에 따라 이격형성된 지지프레임을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 포장층 및 상기 제2 포장층은, 콘크리트 또는 아스팔트로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 보조기층 위에 포장되는 소정 두께의 제1 포장층과, 제1 포장층 위에서 도로의 표면을 형성하도록 제1 포장층 위에 포장되는 소정 두께의 제2 포장층의 사이에 내부에 수용공간이 형성된 금속재질의 저장매체가 일정한 간격으로 복수 개 배치됨에 따라 제1,2 포장층에 대한 구조적 안정성과 강성이 증대될 수 있고, 수용공간에 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질이 충전됨에 따라 제1,2 포장층을 기준으로 열저장 능력이 향상되어 제1 포장층과 이에 접하는 공기 간의 온도차가 감소되는 결과, 제1 포장층 표면에서의 블랙 아이스 현상과 도로 표면의 과도한 온도 상승이 효과적으로 저감될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 열저장 능력을 갖는 포장도로의 사시도이다.

도 2는 도 1의 분해도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 열저장 능력을 갖는 포장도로의 사시도이다.

도 4는 도 3의 분해도이다.

도 5는 종래 상변화 물질을 포함하는 모르타르 조성물을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명

을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

- [0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 열저장 능력을 갖는 포장도로의 사시도이고, 도 2는 도 1의 분해도이고, 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 열저장 능력을 갖는 포장도로의 사시도이고, 도 4는 도 3의 분해도이고, 도 5는 종래 상변화 물질을 포함하는 모르타르 조성물을 나타낸 도면이다.
- [0023] 도면에 나타난 X, Y, Z 축은 권리의 한정의 용도가 아닌 설명의 편의를 위해서 임의로 정한 것으로, X축이 전후 방향(제1,2 포장층의 길이방향)을 지시하고, Y축은 좌우방향(제1,2 포장층의 폭방향)을 지시하며, Z축은 상(위, 화살표 쪽), 하(아래)방향을 지시하는 것으로 정의한다. 이하에서 설명되는 각 방향은 이와 다르게 특별히 한정하는 경우를 제외하고, 이에 기초한 것이다.
- [0025] 본 발명에 따른 열저장 능력을 갖는 포장도로(100)는, 제1,2 포장층(110,130)에 대한 구조적 안정성과 강성을 증대하는 한편, 제1,2 포장층(110,130)에 대한 열저장 능력의 향상을 통해 제2 포장층(130) 표면의 블랙 아이스 현상과 도로 표면의 과도한 온도 상승을 저감하기 위해 안출된 발명이다.
- [0026] 여기서 열저장 능력이란, 후술할 상변이물질(140)이 저장된 지점을 기준으로 구획되는 양측 간에 발생하는 온도 차이가 열을 흡수하고 방출하는 상변이물질(140)을 매개로 완충됨으로써, 궁극적으로 블랙 아이스 현상과 도로 표면의 과도한 온도 상승이 저감되는 능력으로 이해될 수 있다.
- [0027] 상술한 바와 같은 기능 내지 작용을 구체적으로 구현하기 위해, 본 발명에 따른 열저장 능력을 갖는 포장도로(100)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 제1 포장층(110), 저장파이프(120a)로 이루어진 저장매체(120), 제2 포장층(130), 상변이물질(140) 및 지지프레임(150)을 포함하는 제1 실시예와, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 제1 포장층(110), 저장구체(120b)로 이루어진 저장매체(120), 제2 포장층(130), 상변이물질(140) 및 지지프레임(150)을 포함하는 제2 실시예로 구성될 수 있다.
- [0028] 이하에서는 상술한 각 구성에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0029] 먼저, 제1,2 실시예에 따른 제1 포장층(110)은, 보조기층(20) 위에 소정 두께로 1차 포장되는 구성요소로서, 포장도로(100)의 표면인 후술할 제2 포장층(130)을 지지할 수 있는 소재라면 특별하게 제한되지 않는다. 다만, 범용적인 적용을 위해 제1 포장층(110)은 콘크리트 또는 아스팔트 등일 수 있다.
- [0030] 이때, 콘크리트는 물, 골재(자갈, 모래), 시멘트를 혼합하여 소정의 틀에 타설하고 경화시켜 도로와 같은 구조물을 형성하게 되는 건축부재이고, 아스팔트는 골재(자갈, 모래)와 고온으로 녹인 아스콘을 혼합하여 지면에 포설하고, 평평하게 눌러 도로를 형성하게 되는 건축부재이다.
- [0031] 일례로 제1 포장층(110)은, 후술할 제2 포장층(130)에 대한 지지를 위해, 제2 포장층(130)을 구성하는 자갈의 입도보다 굵은 골재(자갈 또는 모래)와 녹은 아스콘을 배합한 혼합물을 보조기층(20) 위에 포설하고 대략 5cm의 두께로 평평하게 다짐으로써 형성될 수 있다.
- [0032] 여기서 보조기층(20)은, 지반 위에 약 1m의 두께로 흩다짐된 노상(10) 위에 형성되는 도로층으로, 제1,2 포장층(110,130)의 하중을 지지하기 위해 자갈과 석분 혹은 모래를 평평하게 다짐하여 이루어질 수 있다.
- [0034] 저장매체(120)는, 후술하는 바와 같이 제1,2 포장층(110,130) 사이에 구비되는 상변이물질(140)이 온도 상승에 따라 녹아 제1,2 포장층(110,130)을 통해 용출되면서 열저장 능력을 상실하게 되는 것을 방지하는 한편, 주행 중인 차량의 하중이 직접 전달되는 후술할 제2 포장층(130)의 강성을 보완 내지 증대하기 위해 마련된 구성요소이다.
- [0035] 이러한 저장매체(120)는, 후술할 상변이물질(140)이 수용될 수 있는 수용공간(S)이 내부에 형성되고, 제2 포장층(130)에 대한 강성 보강이 가능한 금속재질로 이루어져 제1 포장층(110)에 일정한 간격으로 배치될 수 있는 것이라면, 특별하게 제한되지 않는다.
- [0036] 다만, 본 발명의 제1 실시예에 따른 저장매체(120)는, 포장도로(100)의 블랙 아이스가 예상되는 구간에서 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향을 따라 이격배치된 상태로 제1 포장층(110)과 제2 포장층(130) 사이에 매설되는 복수의 저장파이프(120a)로 이루어질 수 있다.
- [0037] 여기서 저장파이프(120a)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본체(121), 폐단부(122), 개구부(123) 및 실링부(124) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

- [0038] 여기서 본체(121)는, 내부에 중공형태의 수용공간(S)이 형성되고 소정의 길이를 갖는 파이프 형상의 구성요소로서, 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향(X축 방향)에 대하여 나란한 방향이 아닌 직각으로 이격배치될 수 있다. 이때, 이격배치되는 본체(121) 간 거리는 대략 5cm 내지 10cm일 수 있다.
- [0039] 이러한 본체(121)는, 약 0.5%의 탄소를 함유하고, 대략 20mm 내지 40mm의 지름, 2mm 내지 4mm의 두께, 포장도로(100)의 폭(Y축 방향)보다 대략 10cm 긴 길이로 이루어지며, 인장강도 65kg/mm², 연신율 11%, 경도 18HB의 기계적 특성을 갖도록 제작된 중공형 탄소강관일 수 있다.
- [0040] 위와 같이 탄소강관으로 이루어진 본체(121)는, 강성증대와 본체(121) 자체의 원활한 열전달을 위해 탄소강관 100 중량부에 대하여 0.2 내지 0.5 중량부의 탄소나노튜브(CNT, 121a)를 함유하게 된다.
- [0041] 본 발명의 제1 실시예에서 본체(121)를 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향(X축 방향)에 대하여 직각방향(Y축 방향)으로 배치한 이유는, 후술할 상변이물질(140)의 상태변화에 의한 블랙 아이스 방지(또는 도로 표면의 과도한 온도 상승)가 차선(101)과 무관하게 차량 주행방향(X축 방향)과 교차하는 직각방향(Y축 방향)을 따라 길게 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0042] 위와 같이 복수의 본체(121)가 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향에 대하여 직각방향으로 이격배치되면, 차선(101)과 상관없이 제2 포장층(130)을 주행하는 모든 차량은, 상변이물질(140)에 의해 블랙 아이스의 형성이 억제된 본체(121)의 상단부를 연이어 통과하게 되므로, 차량 주행방향과 나란하게 본체(121)를 배치한 경우보다 효과적이고 일관성 있게 제동될 수 있는 것이다.
- [0043] 폐단부(122)는, 상술한 본체(121)의 일측 단부에 구비되어 수용공간(S)에 충전되는 후술할 상변이물질(140)의 유출을 억제하는 구성요소로서, 상술한 본체(121)와 일체로 형성될 수 있다.
- [0044] 개구부(123)는, 상술한 폐단부(122)에 반대쪽인 본체(121)의 타측 단부에 수용공간(S)과 연통되도록 구비되는 구성요소로서, 이를 통해 상변이물질(140)의 충전과 교체가 이루어질 수 있다.
- [0045] 이때, 개구부(123)가 형성된 본체(121)의 일부는, 제1,2 포장층(110,130)에서 외부에 노출될 수 있는 포장도로(100)의 갓길 측에 돌출된 상태로 배치될 수 있는데, 이는 노출된 개구부(123)를 통하여 상변이물질(140)의 충전과 교체가 손쉽게 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0046] 실링부(124)는, 상변이물질(140)의 충전 또는 교체가 이루어지는 개구부(123)를 밀봉하기 위해 개구부(123)에 탈착결합되는 구성요소이다.
- [0047] 이때, 실링부(124)와 개구부(123) 간의 탈착결합은, 실링부(124)의 일단부에 형성된 수나사산과 개구부(123) 내측에 형성된 암나사산 간의 나사결합에 의해 선택적으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 저장매체(120)는, 포장도로(100)의 블랙 아이스가 예상되는 구간에서 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향 및 폭방향을 따라 각각 이격배치된 상태로, 제1 포장층(110)과 제2 포장층(130) 사이에 매설되는 복수의 저장구체(120b)로 이루어질 수 있다.
- [0049] 저장구체(120b)는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 서로 결합되어 내부에 수용공간(S)을 형성하는 한 쌍의 반구체(125)로 구성될 수 있다.
- [0050] 한 쌍의 반구체(125)는, 상호 끼움결합에 의해 구체 형상을 이루며 내부 수용공간(S)에 충전된 상변이물질(140)의 외부 유출을 방지하는 구성요소로서, 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향(X축 방향)과 폭방향(Y축 방향)을 따라 각각 이격배치될 수 있다. 이때, 이격배치되는 반구체(125)간 거리는 대략 5cm 내지 10cm일 수 있다.
- [0051] 이러한 한 쌍의 반구체(125)는, 내부식성, 내구성 및 내열성을 위해 0.15%의 탄소와 18%의 크롬을 함유하고, 대략 20mm 내지 40mm의 지름, 2mm 내지 4mm의 두께로 이루어지며, 연신율 40%, 포아송비 0.25의 기계적 특성을 갖도록 제작된 스테인리스 소재일 수 있다.
- [0052] 위와 같이 스테인리스로 이루어진 한 쌍의 반구체(125)는, 강성증대와 본체(121) 자체의 원활한 열전달을 위해 스테인리스 100 중량부에 대하여 0.2 내지 0.5 중량부의 탄소나노튜브(CNT, 121a)를 함유하게 된다.
- [0053] 상술한 바와 같은 저장구체(120b)가 포장도로(100)의 블랙 아이스가 예상되는 구간에서 제1,2 포장층(110,130)의 길이방향(X축 방향)과 폭방향(Y축 방향)에 대하여 각각 5cm 내지 10cm가량 거리를 두고 촘촘하게 배치되면, 제2 포장층(130)에 대한 강성 보완이 균일하고 일정하게 이루어질 수 있고, 제2 포장층(130)을 주행하는 모든 차량은, 제1 실시예와 대비시보다 일정하고 안정적으로 제동될 수 있게 된다.

- [0054] 이상에서 살펴본 저장매체(120, 120a, 120b)는 상부에 형성되는 후술할 제2 포장층(130)이 차량의 통과에 따라 마모되어 외부에 노출되는 경우, 포장도로(100)에 대한 보수시점을 표시하는 지표로서도 활용될 수 있다.
- [0056] 제1, 2 실시예에 따른 제2 포장층(130)은, 상술한 저장매체(120)가 주행 중 차량과 직접 접촉하지 않도록, 저장매체(120)를 덮으며 제1 포장층(110) 위에 소정 두께로 2차 포장되어 포장도로(100)의 표면을 형성하게 되는 구성요소이다.
- [0057] 이러한 제2 포장층(130)은, 제1 포장층(110)과 대비시 부드러운 차량의 주행감을 제공할 수 있는 소재라면 특별하게 제한되지 않지만, 제1 포장층(110)과 마찬가지로 범용적인 적용을 위해 콘크리트 또는 아스팔트 등일 수 있다.
- [0058] 일례로 제2 포장층(130)은, 상술한 제1 포장층(110)을 구성하는 자갈의 입도보다 작은 골재(자갈 또는 모래)와 녹은 아스콘을 배합한 혼합물을 제1 포장층(110) 위에 포설하고 대략 5cm의 두께로 평평하게 다짐으로써 형성될 수 있다.
- [0059] 위와 같이 제1, 2 포장층(110, 130)에 사용되는 골재의 입도를 구분하여 제1, 2 포장층(110, 130)이 각각 형성됨에 따라, 포장도로(100) 표면인 제2 포장층(130)에 대한 견고한 지지가 가능해지고, 포장도로(100)의 내구성이 향상될 수 있으며, 부드러운 차량의 주행감이 차량 탑승자에게 안정적으로 제공될 수 있게 된다.
- [0061] 상변이물질(140)은, 미리 설정된 온도범위를 기준으로 고체에서 액체, 액체에서 고체로 상태 변화하며 각각 열을 저장(흡열)하거나 열을 방출(방열)하는 온도조절 작용(열저장 기능)을 수행하는 물질로서, 본 발명에서는 상술한 저장매체(120)의 수용공간(S)에 충전된 상태로 온도에 따라 상변화됨으로써, 제1, 2 포장층(110, 130)에 대한 열전달을 완충하는 기능을 수행하게 된다.
- [0062] 이러한 상변이물질(140)은, 상태 변화 온도가 서로 다른 100개 내지 200여 개에 달하는 다양한 유기물질, 무기물질 또는 자연계의 식물성 물질 등으로 분류될 수 있다.
- [0063] 다만, 본 발명의 제1, 2 실시예에 따른 상변이물질(140)은, 제2 포장층(130) 위에 발생하게 되는 블랙 아이스의 방지에 특화될 수 있도록 하기 위해, 결빙이 시작되는 대략 0℃ 주변에서 상변화 되는 유기계열의 고순도 알케인(Alkane)을 사용하게 된다.
- [0064] 이때, 유기계열의 고순도 알케인(Alkane)은, 온도 상승에 따라 팽창되므로 상술한 수용공간(S)에 대략 90%로 충전될 수 있다.
- [0065] 한편, 유기계열의 고순도 알케인(Alkane)은, 분자를 이루는 탄소의 개수에 따라 상변화 온도 범위가 다양하게 변경될 수 있다.
- [0066] 즉, 유기계열의 고순도 알케인(Alkane)의 하부 개념 물질 중 테트라데케인(tetradecane)은 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$ 의 분자식으로 이루어져 198g/mol 분자량과 236kJ/kg의 높은 잠열량을 보유하며 대략 4℃ 내지 6℃의 상변화 온도 범위를 갖는 물질이다.
- [0067] 그리고 트라이데케인(tridecane)은, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{CH}_3$ 의 분자식으로 이루어져 대략 -6℃ 내지 -4℃의 상변화 온도 범위를 갖는 물질이며, 펜타데케인(pentadecane)은, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{CH}_3$ 의 분자식으로 이루어져 대략 10.0℃ 내지 16.8℃의 상변화 온도 범위를 갖는 물질이다.
- [0068] 따라서 위에 언급한 3가지의 고순도 알케인 물질이 적절한 함량으로 조합 및 혼합되면, 열적으로 완충이 요구되는 온도 범위(구체적으로 -6℃ 내지 6℃의 상변화 온도 범위)에 정확히 대응하여 열을 흡수하고 방출하는 상변이물질(140)이 얻어질 수 있게 된다.
- [0069] 위와 같이 -6℃ 내지 6℃의 상변화 온도 범위에서 작용하도록 혼합된 고순도 알케인(Alkane) 계열의 상변이물질(140)로 인해, 제1, 2 포장층(110, 130)과 이와 접하는 공기 간의 온도 차이는 저감될 수 있고, 이에 따라 블랙 아이스 및 과도한 온도 상승이 효과적으로 방지될 수 있게 된다.
- [0071] 지지프레임(150)은, 제1, 2 포장층(110, 130) 사이에 매설되는 저장매체(120)를 견고히 지지하기 위해 제1 포장층(110)에 설치되는 구성요소이다.
- [0072] 이러한 지지프레임(150)은, 저장매체(120)를 지지하며 제1 포장층(110)과 함께 설치될 수 있는 것이라면, 특별히 제한되지 않으므로 철근으로 구성된 배근 또는 합성수지재 등의 구조물로 이루어질 수 있다.

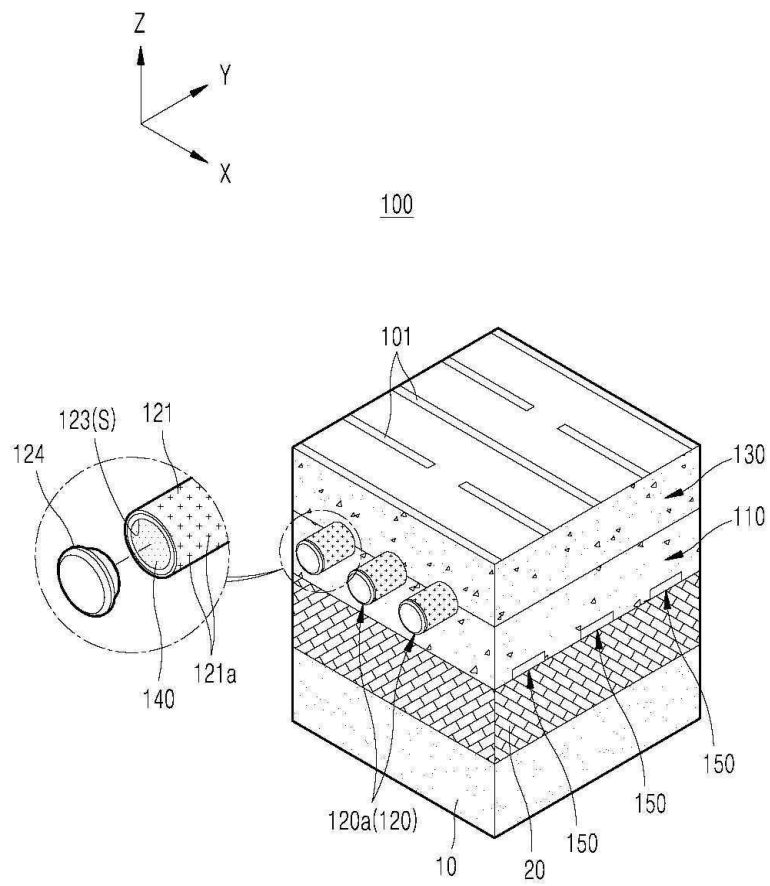
- [0073] 다만, 본 발명의 제1 실시예에 따른 지지프레임(150)은, 도 2에 도시된 바와 같이 수평판, 수직판 및 홀더(152) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0074] 여기서 수평판은, 보조기층(20)에 지지되는 구성요소이고, 수직판은 수평판에서 상방으로 돌출형성된 구성요소이고, 홀더(152)는 저장매체(120)의 하단부에 대응하는 형태로 수직판에 복수개 형성되어 저장매체(120)를 지지하는 구성요소이다.
- [0075] 그리고 본 발명의 제2 실시예에 따른 지지프레임(150)은, 구형상의 저장구체(120b)에 대한 견고한 지지를 위해 저장구체(120b)의 하단부를 감싸 지지하도록 돌출형성된 안착돌기(154)가 홀더(152)의 중앙부에 더 형성되어 이루어지게 된다.
- [0076] 상술한 바와 같은 지지프레임(150)로 인해, 저장매체(120)는 차량의 통행시 제1,2 포장층(110,130)에 가해지는 충격에도 원래의 설치위치를 견고히 유지할 수 있게 됨에 따라, 저장매체(120) 내부에 충전된 상변이물질(140)은 일관된 열저장 능력(블랙 아이스 방지 기능)을 발휘할 수 있게 된다.
- [0078] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

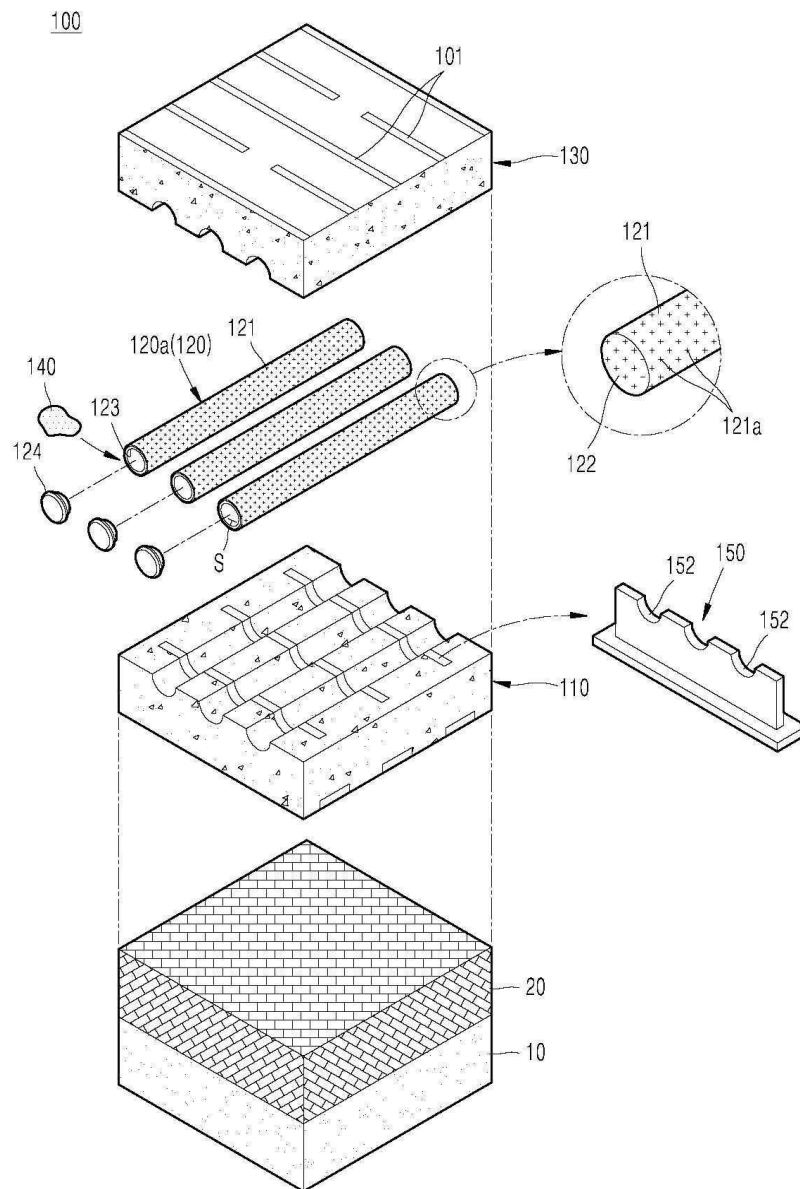
- [0079] 10: 노상
- 20: 보조기층
- 100: 열저장 능력을 갖는 포장도로
- 101: 차선
- 110: 제1 포장층
- 120: 저장매체
- 120a: 저장파이프
- 120b: 저장구체
- S: 수용공간
- 121: 본체
- 122: 폐단부
- 123: 개구부
- 124: 실링부
- 125: 반구체
- 130: 제2 포장층
- 140: 상변이물질
- 150: 지지프레임
- 152: 홀더
- 154: 안착돌기

도면

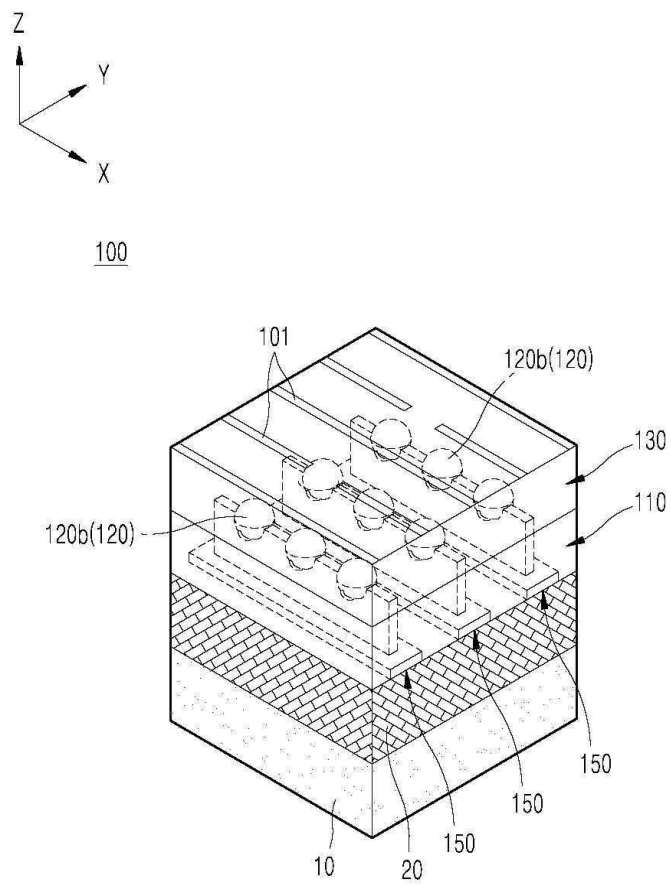
도면1



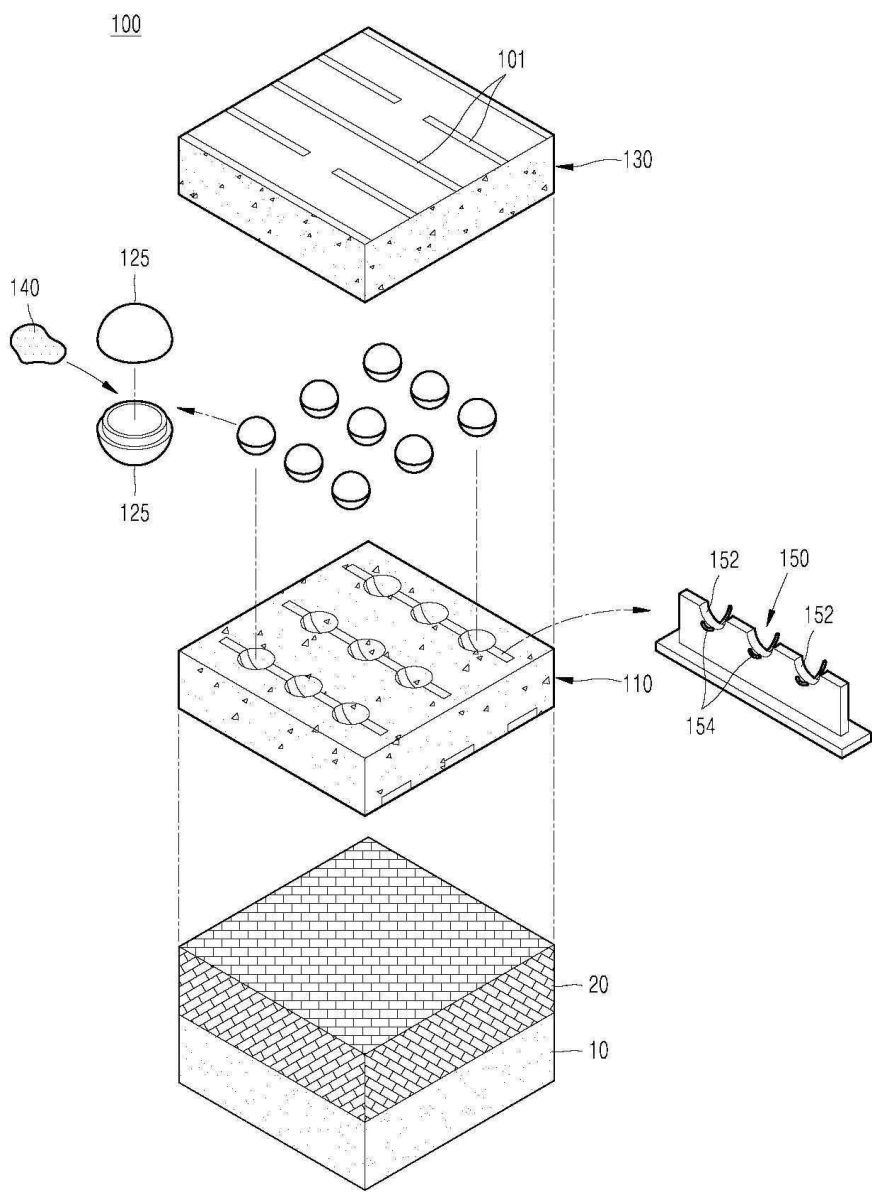
도면2



도면3



도면4



도면5

