



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월25일
(11) 등록번호 10-0854075
(24) 등록일자 2008년08월19일

(51) Int. Cl.

E01C 1/00 (2006.01) F28C 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0134869

(22) 출원일자 2006년12월27일

심사청구일자 2006년12월27일

(65) 공개번호 10-2008-0060587

(43) 공개일자 2008년07월02일

(56) 선행기술조사문헌
JP04215779 A

(73) 특허권자

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1

(72) 발명자

김이호

경기 고양시 일산서구 탄현동 탄현마을 현대아파트 601동 807호

이상호

서울 중구 신당동 844 남산타운아파트 1동 1704호

지재성

서울 강동구 상일동 주공아파트 368동 504호

(74) 대리인

최명규

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 신석효

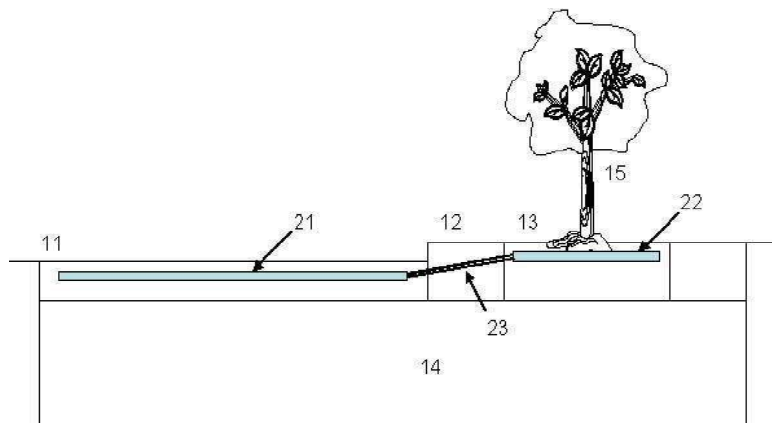
(54) 도로의 온도 상승 방지용 포장 시스템

(57) 요약

본 발명은 도로의 지하에 열교환장치를 설치하여 상기 도로에서 발생한 열을 히트파이프를 이용하여 열교환하고, 가로수 그늘이나 저류조로 전달하여 냉각시키는 과정을 반복하여 도로의 지면온도를 저감함으로써, 살수가 불필요하고 차도에서도 그 효과가 지속적으로 유지될 수 있는 도로의 온도상승 방지용 포장 시스템에 관한 것이다.

본 발명은, 차도, 보도, 녹화용 포장층 및 지반을 포함하는 도로; 상기 도로의 차도 하부에 설치되어 도로에서 발생하는 열을 냉매와 교환하는 열교환수단; 상기 도로의 녹화용 토양층 하부에 설치되며, 상기 열교환수단을 통해 열교환된 냉매를 냉각하기 위한 냉각수단; 및 상기 열교환수단과 냉각수단간을 연결하며, 열교환수단에서 열교환된 냉매를 냉각수단으로 이송시키고, 다시 열교환수단으로 복귀시키기 위한 냉매이송관을 포함하는 도로의 온도상승 방지용 포장시스템을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

밀입도 포장, 투수성 및 보수성 포장중 어느 하나로 이루어진 차도와, 보도, 녹화용 포장층 및 지반을 포함하는 도로;

상기 도로의 차도 하부에 설치되어 도로에서 발생하는 열을 냉매와 교환하는 열교환수단;

상기 도로의 녹화용 토양층 하부에 설치되며, 상기 열교환수단을 통해 열교환된 냉매를 냉각하기 위한 냉각수단; 및

상기 열교환수단과 냉각수단간을 연결하며, 열교환수단에서 열교환된 냉매를 냉각수단으로 이송시키고, 다시 열교환수단으로 복귀시키기 위한 냉매이송관

을 포함하는 도로의 온도상승 방지용 포장시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 열교환수단은 냉매를 순환시킬 수 있도록 지그재그 형태로 배치된 복수의 히트파이프로 이루어지며, 냉매는 물, 프레온계 냉매, 암모니아, 아세톤, 메탄올, 에탄올 중 선택된 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 온도상승 방지용 포장 시스템.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 냉매 이송관의 소정위치에 설치되며, 열교환수단으로부터 열교환된 냉매를 냉각수단측으로 강제 이송시키기 위한 순환펌프; 및

상기 도로의 보도상에 설치되며, 순환펌프를 가동시키기 위한 동력을 제공하는 동력원 제공수단

을 더 포함하는 온도 상승 방지용 포장 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 동력원 제공수단이 태양광을 집광하여 전기를 발생시킴으로써 일사량이 높은 날에 자동적으로 상기 순환펌프가 가동될 수 있도록 하는 태양전지로 이루어진 것을 특징으로 하는 온도 상승 방지용 포장 시스템.

청구항 6

투수성 포장 차도를 포함하는 도로;

상기 투수성 포장 차도에서 유입되는 빗물을 집수하는 집수배관;

상기 도로의 지하에 설치되며, 집수배관과 연결되어 집수된 빗물을 저류하는 빗물 저류조;

상기 투수성 포장 차도의 하부에 설치되어 도로에서 발생하는 열을 냉매와 교환하는 열교환수단;

상기 빗물 저류조의 내부에 설치되며, 상기 열교환수단에서 열교환된 냉매를 냉각하기 위한 냉각수단;

상기 열교환수단과 냉각수단간을 연결하여, 열교환수단에서 열교환된 냉매를 냉각수단으로 이송시키고, 다시 열교환수단으로 복귀시키기 위한 냉매이송관;

상기 냉매 이송관의 소정위치에 설치되며, 열교환수단으로부터 열교환된 냉매를 냉각수단측으로 강제 이송시키기 위한 순환펌프; 및

상기 도로의 보도상에 설치되며, 순환펌프를 가동시키기 위한 동력을 제공하는 동력원 제공수단을 포함하는 온도 상승 방지용 포장 시스템을.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 동력원 제공수단이 태양광을 집광하여 전기를 발생시킴으로써 일사량이 높은 날에 자동적으로 상기 순환펌프가 가동될 수 있도록 하는 태양전지로 이루어진 것을 특징으로 하는 온도 상승 방지용 포장 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 도로의 온도 상승 방지용 포장 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 도로에서 발생한 열을 히트파이프를 이용하여 열교환하고, 열교환된 기화열은 가로수 그늘이나 지하 저류조에 설치된 냉각판으로 전달하여 순환함으로써 도로에서 발생한 열을 지속적으로 냉각시킬 수 있는 도로의 온도상승 방지용 포장시스템에 관한 것이다.
- <14> 최근 도시에서는 포장율의 증대에 따라서 물환경이나 열환경이 현저하게 변화하고 있으며, 이로 인하여 다양한 문제들이 발생하고 있다. 특히, 아스팔트나 콘크리트와 같은 인공지반의 구성물질은 자연지반을 구성하는 토양층이나 식재층과는 상이한 열용량을 가지고 있어 태양광의 복사에 의한 온도상승이 빠르게 진행된다.
- <15> 또한, 포장면과 같은 인공지반에서는 증발이나 증산 등으로 인한 열교환이 일어나지 않으므로 자연지반보다 온도가 높게 유지된다. 이러한 현상은 특히 여름철에 두드러지며, 도시 곳곳에서 열섬현상이나 열대야 현상이 나타나고 있다. 추가적으로 최근에는 지구 온난화에 따른 이상 고온현상으로 인하여 이러한 현상이 더욱 빈번하게 나타나고 있다.
- <16> 기존의 도로 온도를 냉각시키기 위한 수단으로서, 종래에는 보수성 포장이나 차열성 포장 등이 제안되어 있으나, 전자의 보수성 포장기술의 경우, 주기적으로 살수를 하여야만 하는 문제점이 있으며, 후자의 차열성 포장기술은 차도 등에 설치하였을 때 표면층의 마모로 인하여 그 효과가 시간에 따라 감소하는 문제점이 있다.
- <17>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <18> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 도로의 지하에 열교환장치를 설치하여 상기 도로에서 발생한 열을 히트파이프를 이용하여 열교환하고, 가로수 그늘이나 저류조로 전달하여 냉각시키는 과정을 반복하여 도로의 지면온도를 저감함으로써, 살수가 불필요하고 차도에서도 그 효과가 지속적으로 유지될 수 있는 도로의 온도상승 방지용 포장 시스템에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

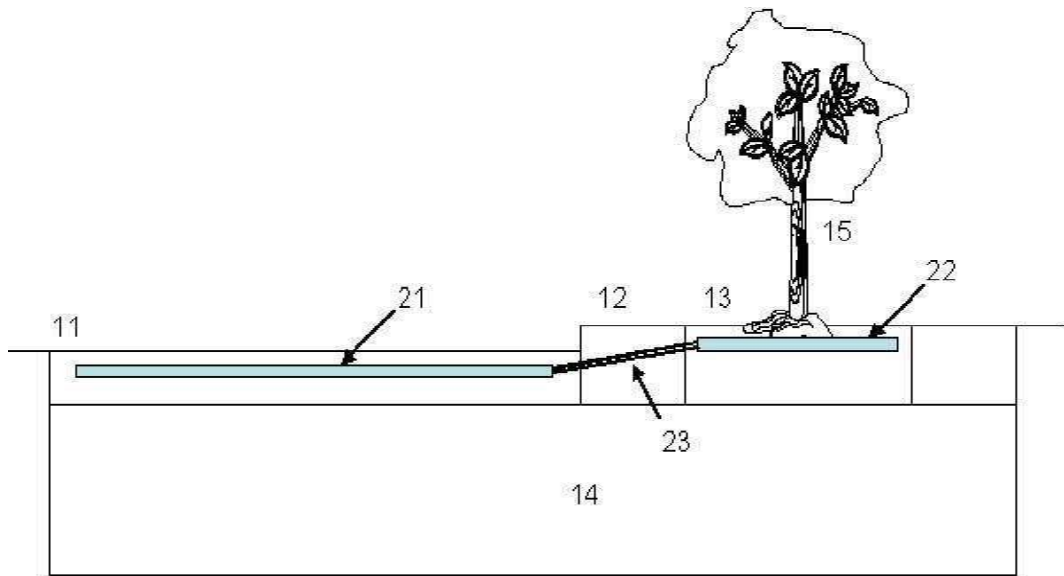
- <19> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 차도, 보도, 녹화용 포장층 및 지반을 포함하는 도로; 상기 도로의 차도 하부에 설치되어 도로에서 발생하는 열을 냉매와 교환하는 열교환수단; 상기 도로의 녹화용 토양층 하부에 설치되며, 상기 열교환수단을 통해 열교환된 냉매를 냉각하기 위한 냉각수단; 및 상기 열교환수단과 냉각수단간을 연결하며, 열교환수단에서 열교환된 냉매를 냉각수단으로 이송시키고, 다시 열교환수단으로 복귀시키기 위한 냉매이송관을 포함하는 도로의 온도상승 방지용 포장시스템을 제공한다.
- <20> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <21> 본 발명에 의한 도로의 온도상승 방지용 포장시스템은 열교환장치를 도로의 하부에 설치하여 도로에서 상승하는

지반열을 지속적으로 냉각시킬 수 있도록 구현한 것이다.

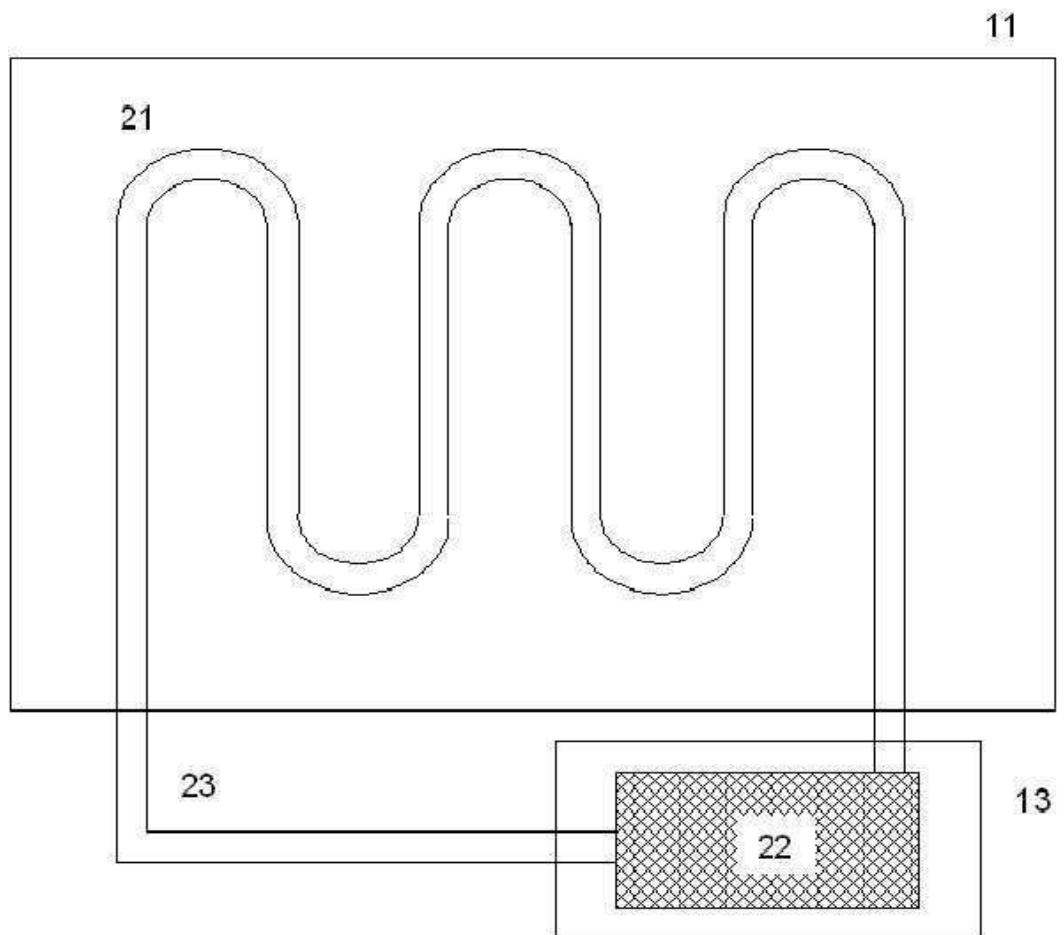
- <22> 도1은 본 발명의 제1 실시예로서, 도로의 온도 상승 방지용 포장 시스템을 도시한 전체 구성도이고, 도2는 본 발명에 따른 도로의 온도 상승 방지용 포장 시스템의 열교환장치를 도시한 세부 구성도이다.
- <23> 본 발명은 도면에 도시한 바와 같이, 차도(11), 보도(12), 녹화용 토양층(13) 및 지반(14)을 포함하는 도로와; 상기 도로의 하부에 설치되어 냉매를 매개로 도로에서 발생된 지반열을 냉매와 교환하여 냉각하기 위한 열교환장치를 포함한다.
- <24> 여기서, 상기 열교환장치는 도2에 도시한 바와 같이, 상기 도로의 차도(11) 하부에 설치되어 도로 지반에서 발생하는 열을 냉매를 매개로 흡수하여 냉각하기 위한 히트 파이프(21); 및 상기 도로의 녹화용 토양층(13) 하부에 설치되며, 상기 히트 파이프(21)로부터 열교환된 기화열을 냉각시키기 위한 냉각관(22) 및 상기 도로의 보도(12) 하부에 매설되며, 히트 파이프(21)와 냉각관(22)을 연결하여 냉매를 순환시키기 위한 냉매 이송관(23)으로 구성된다.
- <25> 상기 차도는 밀입도 포장, 투수성 및 보수성 포장 모두를 포함한다.
- <26> 또한, 상기 히트 파이프(21)내에서 열교환하는 냉매는 물, 프레온계 냉매, 암모니아, 아세톤, 메탄올, 에탄올 중 선택된 하나로 이루어질 수 있다.
- <27> 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 도로의 온도 상승 방지용 포장시스템의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- <28> 도면에 도시된 바와 같이, 차도(11)의 온도가 상승하게 되면 히트 파이프(21)내에 충전된 냉매의 온도가 상승하게 되어 일부가 기화된다. 기화된 냉매는 냉매 이송관(23)을 통해서, 가로수(15) 등이 식재된 녹화용 토양층(13) 하단에 설치된 냉각관(22)으로 이송된다. 상기 녹화용 토양층(13)은 가로수(15)에 의한 차광효과 및 증산효과에 의하여 차도(11)보다 낮은 온도가 유지되므로, 냉각관(22)으로 이송된 고온의 냉매기체는 온도가 낮아져서 액화되고, 냉매 이송관(23)을 통해서 다시 히트 파이프(21)로 복귀된다. 이러한 과정을 통하여 차도(11)가 가지고 있는 열에너지가 녹화용 토양층(13)과 가로수(15)로 전달되어 최종적으로는 도로의 온도가 지속적으로 저감된다.
- <29> 도3은 본 발명의 제2 실시예로서 태양에너지에 의하여 구동되는 펌프를 설치하여 도로면의 온도저감효과를 향상시킬 수 있도록 구현한 것이다.
- <30> 본 발명의 제2 실시예는 도면에 도시한 바와 같이, 열교환장치 즉, 히트파이프(21), 냉각관(22) 및 냉매이송관(23) 구조는 전술한 제1 실시예에서와 같이 동일하게 도로의 차도(11) 및 녹화용 토양층(13)에 설치된다. 그리고, 상기 도로의 보도(12)의 상부에는 태양전지(31)가 설치되고, 상기 보도(12) 하부의 냉매 이송관(23)상에 설치되어 태양전지(31)로부터 인가된 동력으로 구동하는 순환펌프(32)를 더 포함한다. 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 순환펌프(32)의 구동에 의해 냉매가 강제순환됨으로써 냉매의 순환속도 증가에 따른 온도저감효과를 극대화할 수 있게 된다.
- <31> 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2 실시예의 작동상태를 설명하면 다음과 같다.
- <32> 상기 도로에서 발생된 지반열이 히트 파이프(21)의 냉매와 열교환을 수행하고, 상기 태양전지(31)와 연결된 순환 펌프(32)를 통해서 히트파이프(21) 내의 열교환된 기화열을 강제적으로 냉각관(22)으로 이송시킴으로써 냉매의 순환속도 및 열교환 속도를 향상시키게 된다. 여기서, 상기 태양전지(31)와 연결된 순환 펌프(32)는 태양광이 일정수준 이상인 경우에만 구동되므로 차도(11)의 온도가 고온일 때 자동적으로 작동한다. 즉, 상기 태양전지(31)는 태양광으로부터의 빛에너지를 전기에너지로 변환시키고 이를 다시 순환펌프(32)에 전달함으로써 상기 순환펌프(32)가 자동적으로 가동하게 됩니다. 따라서, 일사량에 따라서 순환펌프의 가동과 정지가 자동적으로 조절되기 때문에 도로의 노면온도가 상승할 우려가 있는 일사량이 높은 날에 자동적으로 도로노면 냉각시스템이 외부전원 및 운전자 없이 가동될 수 있는 것이다.
- <33> 도4는 본 발명의 제3 실시예로서, 토양층(13) 대신에 지하 저류조(41)를 이용하고, 제2 실시예의 태양전지 및 펌프와 연계시킨 시스템을 나타낸 것으로, 빗물이용설비(도시하지 않음)가 설치되어 있는 경우에 적용가능하다.
- <34> 즉, 도면에 도시한 바와 같이, 보도(12)의 하부에 펌프로부터 흡기된 기화냉매를 인입받는 저류조(41)가 설치되고, 상기 저류조(41) 내에는 냉각관(22)이 구비되어 있다. 또한, 상기 도로의 투수성 포장층(16)과 저류조(41) 사이에는 빗물을 배수하기 위한 집수배관(42)이 연결된다.
- <35> 상기와 같이 구성된 본 발명의 제3 실시예는 상기 투수성 포장층(16)에서 흘러나오는 빗물이 집수배관(42)을 거

도면

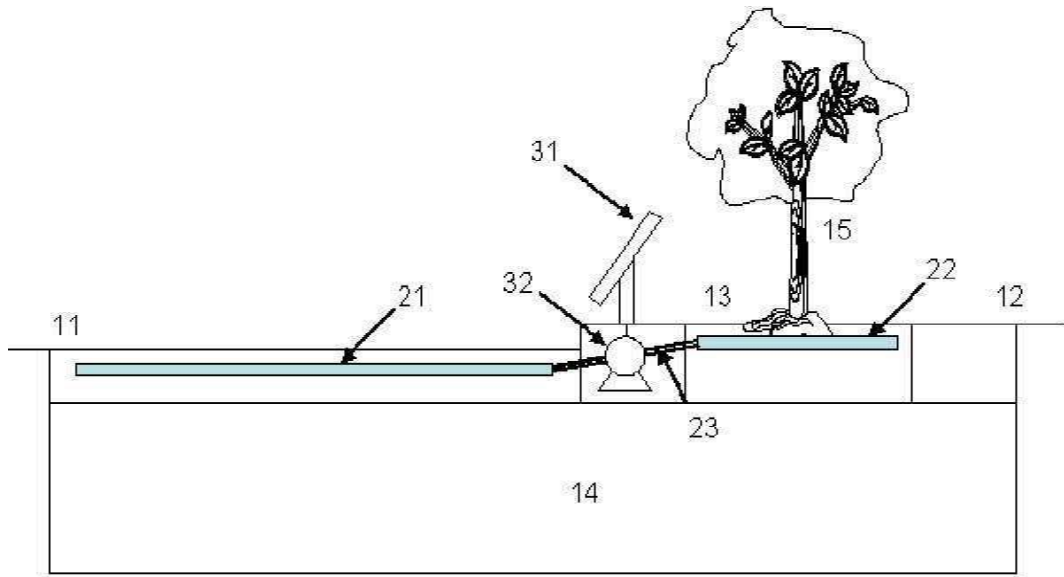
도면1



도면2



도면3



도면4

