



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월08일
(11) 등록번호 10-2310129
(24) 등록일자 2021년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01H 10/00 (2006.01) F24D 11/00 (2020.01)
F24S 60/10 (2018.01) F28D 20/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01H 10/005 (2013.01)
C09K 5/063 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0067592
(22) 출원일자 2020년06월04일
심사청구일자 2020년06월04일
(56) 선행기술조사문헌
오한진 외 3명, IoT 기반 스마트 제설시스템 구축
방안, 서울기술연구원, (2020.05.10.)*
KR1020150004218 A
KR100278111 B1
KR1020120055896 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
재단법인 서울특별시 서울기술연구원
서울특별시 마포구 대방산로 37, 8층서울기술연
구원(상암동,DMC산학협력연구센터)
주식회사동일기술공사
서울특별시 송파구 송이로30길 7 (문정동)
(72) 발명자
오한진
이진욱
(74) 대리인
특허법인 두성

전체 청구항 수 : 총 3 항

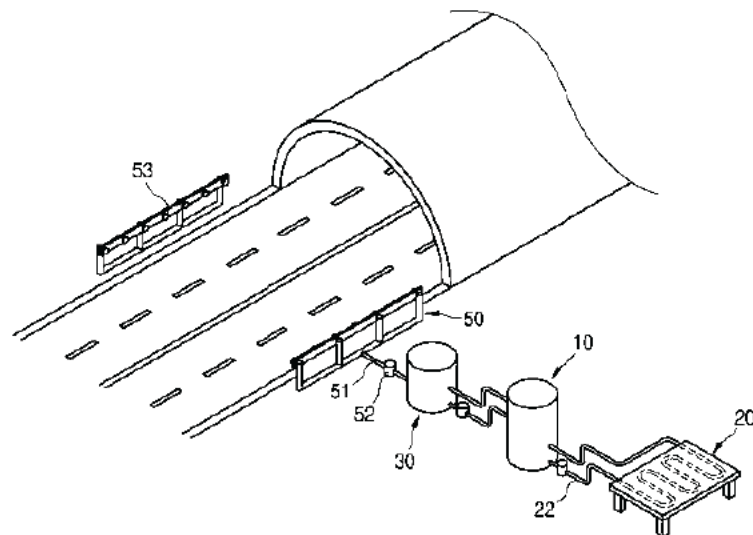
심사관 : 박지형

(54) 발명의 명칭 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설

(57) 요약

본 발명은 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설에 관한 것으로, 염화칼슘과 혼합수를 혼합한 염수를 PCM의 잠열을 통해 고온으로 가열하여 사용함으로써 염화칼슘 자체의 발열반응 및 고온의 열(PCM으로 공급된 열)에 의한 용융반응 즉 2가지의 제설작용을 통해 도로의 결빙을 해결하는 것을 목적으로 한다.

(뒷면에 계속)
대표도 - 도1



본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설은, 고온의 열을 공급하는 열원 공급부로 태양열 집열기(20)와; 내부에 PCM이 저장되며 상기 태양열 집열기로부터 공급되는 열에 의해 상기 PCM의 상변화를 유도함으로써 고온의 잠열을 저장하는 축열탱크(10)와; 상기 축열탱크의 열을 회수하는 열회수기(40)와; 내부에 염화칼슘과 혼합수가 혼합된 염수를 저장하며 상기 열회수기(40)의 열을 공급받아 상기 염수를 일정 온도로 가열 상태로 저장하는 염수 탱크(30)와; 상기 염수 탱크에 저장된 염수를 도로에 살수하는 살수기(50)를 포함하며, 염화칼슘의 발열반응 및 고온의 온도 특성을 이용하여 도로를 제설하고 제방을 제거한다.

(52) CPC특허분류

- E01H 3/04* (2013.01)
- F24D 11/001* (2013.01)
- F24S 60/10* (2021.08)
- F28D 20/02* (2013.01)

김재훈

김경수

(72) 발명자

박민철

한상주

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

고온의 열을 공급하는 열원 공급부와;

내부에 PCM이 저장되며 상기 열원 공급부로부터 공급되는 열에 의해 상기 PCM의 상변화를 유도함으로써 고온의 잠열을 저장하는 축열탱크와;

상기 축열탱크의 열을 회수하는 열회수수단과;

내부에 염화칼슘과 혼합수가 혼합된 염수를 저장하며 상기 열회수수단의 열을 공급받아 상기 염수를 일정 온도로 가열 상태로 저장하는 염수 탱크와;

상기 염수 탱크에 저장된 염수를 도로에 살수하는 살수기를 포함하며, 염화칼슘의 발열반응 및 고온의 온도 특성을 이용하여 도로를 제설하는 것을 특징으로 하는 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 염수탱크는 염수를 교반하는 교반기를 포함하는 것을 특징으로 하는 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 열원 공급부의 열원을 상기 염수 탱크에 저장된 염수에 직접 공급하여 상기 염수를 가열하는 보조 열회수수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도로의 제설을 위한 염수 가열 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상변화물질(phase change materials; PCM)의 잠열을 이용하여 도로의 제설과 제빙이 가능한 염수(염화칼슘 혼합수)를 제조한 후 도로에 살수하는 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이 부분은 본 출원 내용과 관련된 배경 정보를 제공할 뿐 반드시 선행기술이 되는 것은 아니다.
- [0003] 동절기에는 특히 산간지역의 도로에서 상습적으로 도로에 설빙구간이 발생하고 있으며 이러한 설빙구간은 교통사고로 이루어지고 있다.
- [0004] 특히 최근 들어 도로의 노면으로 침투한 후 노면에 막을 형성하는 블랙아이스가 빈번히 발생하고 있으며, 블랙아이스로 인한 대형사고가 발생하여 대책이 필요한 실정이다.
- [0005] 도로 노면의 설빙구간을 해결하고자 하는 기술로 도로 노면에 제설제(염화칼슘 등)를 살포하여 직접적인 발열반응을 이용하여 눈과 얼음을 녹이는 방법, 도로 밑에 배관을 설치하고 고온의 열매체를 상기 배관에 순환시켜 간접적인 열전달을 통해 눈과 얼음을 녹이는 방법이 있다.
- [0006] 전자의 염화칼슘 제설제를 이용하는 방법은 염화칼슘으로 인한 차량의 부식과 도로의 손상을 일으키는 문제점이 있고, 후자의 열매체 순환 방법은 열매체를 고온으로 가열하기 위한 막대한 열원을 필요로 한다.
- [0007] 하기의 특허문헌은 본 발명의 배경기술을 확인할 수 있는 것이다.
- [0008] 등록특허 제10-0278111호는 히터의 가동이나 폐열의 공급에 의하여 고체상태에서 액체상태로 상변화함으로써 잠

열을 발생시키는 상변화물질이 내장됨과 아울러 상기 잠열을 저장할 수 있도록 이루어진 축열보일러와; 내부에 공급되어 순환하는 물이 상기 축열보일러를 통과할 때 상변화물질에 의하여 저장된 잠열을 열교환받아 온수로 변화하도록 상기 히터를 경유하면서 노면 아래의 소정의 깊이로 소정의 배열로 매설되는 열교환온수관과; 그리고, 상기 열교환온수관의 내부에 공급된 물을 순화시켜 열교환이 이루어지도록 열교환온수관의 적절한 위치에 설치되는 펌프를 포함하여 이루어지는 도로 제설 및 제빙 시스템이다.

[0009] 등록특허 제10-0991089호는 열을 발산하는 발열부재; 상기 발열부재 상부에 위치하고, 상태변화에 의해 축열과 발열을 하는 상변화물질이 충전된 축열부; 상기 축열부에 충전된 상변화물질에 충격이나 마찰을 가하도록 축열부와 접촉 결합되는 상변화유도부재; 및 상기 발열부재 및 상변화유도부재에 전원을 인가하는 전원부를 포함하는 상변화물질을 이용한 노면 가열장치이다.

[0010] 상기 특허문헌은 상변화물질(PCM)의 잠열을 전달받은 열매체를 도로의 노면에 순환시키는 것이며, 단지 PCM의 열을 이용하는 정도에 불과하고, 따라서, 빙판길 및 도로 노면의 틈새에 스며들어 얼어붙은 얼음을 제거하는데 효과적이지 못하다.

[0011] 또한, 동절기 제설과 제빙을 위하여 입자상의 염화칼슘을 살포하는 방법이 있다. 염화칼슘은 물과 함께 발열반응을 일으켜 눈과 얼음을 녹이는 것으로, 제설 방법 중 가장 일반적인 방법이라 할 수 있다. 하지만, 염화칼슘이 차량을 부식시키고 도로, 도로구조물도 손상시키는 것으로 알려지면서 사용에 제약이 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-0278111호

(특허문헌 0002) 등록특허 제10-0991089호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 염화칼슘과 혼합수를 혼합한 염수를 PCM의 잠열을 통해 고온으로 가열하여 사용함으로써 염화칼슘 자체의 발열반응 및 고온의 열(PCM으로 공급된 열)에 의한 용융반응 즉 2가지의 제설작용을 통해 도로의 결빙을 해결하는 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설을 제공하려는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설은, 고온의 열을 공급하는 열원 공급부와; 내부에 PCM이 저장되며 상기 열원 공급부로부터 공급되는 열에 의해 상기 PCM의 상변화를 유도함으로써 고온의 잠열을 저장하는 축열탱크와; 상기 축열탱크의 열을 회수하는 열회수수단과; 내부에 염화칼슘과 혼합수가 혼합된 염수를 저장하며 상기 열회수수단의 열을 공급받아 상기 염수를 일정 온도로 가열 상태로 저장하는 염수 탱크와; 상기 염수 탱크에 저장된 염수를 도로에 살수하는 살수기를 포함하며, 염수의 화학적 특성 및 온도 특성을 이용하여 도로를 제설하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설에 의하면, 염화칼슘을 혼합수와 혼합한 후 PCM의 잠열을 통해 고온으로 가열하여 사용함으로써 염화칼슘 자체의 발열반응 및 고온의 열(PCM으로 공급된 열)에 의한 용융반응 즉 2가지의 제설작용을 통해 도로에 쌓인 눈과 결빙을 효과적으로 제거하므로 눈과 결빙 및 블랙아이스로 인한 사고 방지 효과가 있고 또한 고농도의 염화칼슘 사용으로 인한 차량의 부식, 도로와 도로구조물의 손상을 해결하는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설의 구성을 보인 사시도.

도 2는 본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설의 개념도.

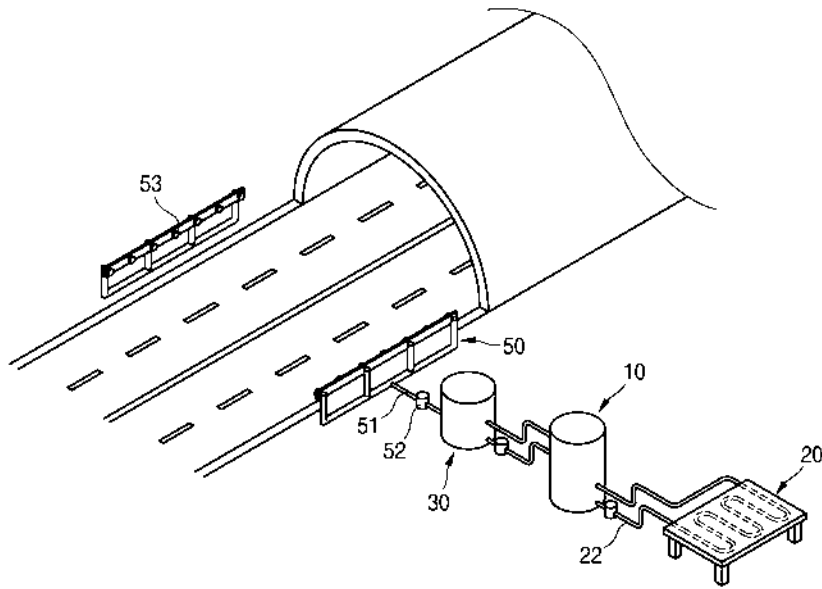
도 3은 본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설에 포함된 염수탱크가 교반기를 포함하는 예를 보인 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

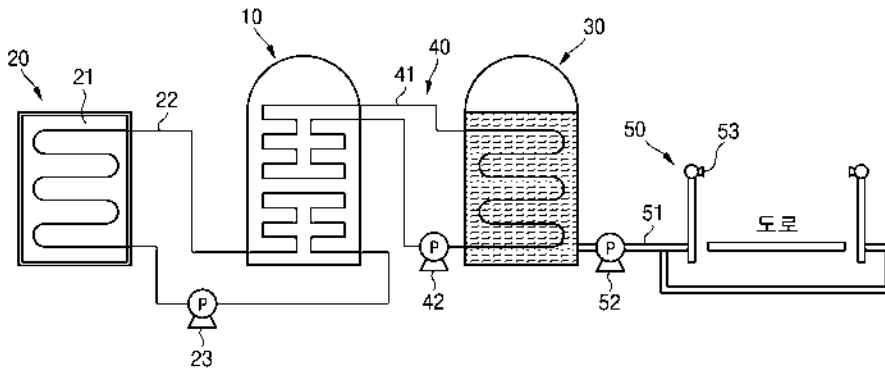
- [0017] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0018] 도 1에서 보이는 바와 같이, 본 발명에 의한 PCM을 이용한 제설용 염수 가열 살수 시설은, PCM의 잠열을 이용과 저농도의 염수(염화칼슘과 혼합수의 혼합)를 사용하여도 고농도의 염수 또는 입자상의 염화칼슘을 사용할 때와 비교하여 동등이상의 제설작용이 가능하도록 구성되는 것이며, PCM의 잠열을 저장하는 축열탱크(10), PCM의 잠열 발생을 위한 열원 공급부로서 태양열 집열기(20), 염수가 저장되는 염수 탱크(30), 축열탱크(10)의 열을 염수 탱크(30)에 공급하여 염수의 온도를 고온으로 상승시키는 열회수기(40), 염수 탱크(30)에 저장된 염수를 도로의 노면에 살수하는 살수기(50)로 구성된다.
- [0019] 축열탱크(10)는 내부에 PCM이 저장되는 탱크이며, 내부에서 PCM과 태양열 및 열회수매체의 열교환이 이루어지고, 구체적으로는 태양열이 PCM에 공급되어 PCM이 상변화되면서 고온의 잠열을 저장하고 PCM의 잠열과 열회수매체의 열교환을 통해 열회수매체가 고온의 상태로 배출되는 것이다.
- [0020] 축열탱크(10)는 내부의 온도를 검출하는 온도계, 외부에서 내부를 확인할 수 있는 투시창이 필요에 따라 적용될 수 있다.
- [0021] 축열탱크(10)는 전술한 열교환이 가능한 전제하에 단일 공간을 갖는 형태이며, PCM의 교반을 위하여 교반기가 구성될 수 있다.
- [0022] 교반기(11)는 모터, 상기 모터에 의해 회전하는 교반축 및 상기 교반축에 방사형으로 형성되는 다수의 교반날개로 구성되며, 내부의 배관과 간섭없이 설치되어 배관의 손상없이 PCM을 골고루 교반한다.
- [0023] 이와 같이 교반기가 PCM을 교반하는 것을 통해 PCM과 태양열의 열교환, PCM과 열회수매체의 열교환 효율을 높일 수 있다.
- [0024] 단, PCM은 온도에 따라 상변화를 일으키며, 고체 상태에서는 교반기의 교반이 불가능하고 교반할 이유도 없으므로 교반기는 승강형으로 구성된다. 즉, 교반기는 PCM의 고체 상태에서는 PCM의 밖(상부)에 있으며, PCM이 액체로 상변화된 상태에서는 PCM의 안에 있고, 승강수단(유압실린더 등)을 통해 PCM의 밖으로 상승하고 또는 PCM의 안으로 하강한다.
- [0025] 태양열 집열기(20)는 태양열 집열관(21), 태양열 공급관(22), 태양열 회수매체의 순환펌프(23)로 구성된다.
- [0026] 태양열 집열관(21)은 태양열을 회수하는 기성의 제품이며, 태양열의 회수율이 높은 곳, 지면으로부터 일정 높이에 세워진다.
- [0027] 태양열 공급관(22)은 태양열 집열관(21)에서 회수한 태양열을 축열탱크(10)의 PCM에 전달하도록 배관되며 순환펌프(23)를 통해 내부에서 태양열 회수매체가 태양열 집열관(21)과 축열탱크(10)를 순환한다.
- [0028] 태양열 공급관(22)은 축열탱크(10) 안에 열회수기(40)보다 낮게 배관 즉 바닥부에서부터 배관되며 축열탱크(10) 안에 저장된 PCM의 균일한 상변화를 위하여 축열탱크(10)의 형태에 맞춰 코일 형태로 감겨 배관되며, 밸브에 의해 개폐되도록 구성되는 것도 가능하다.
- [0029] 염수 탱크(30)는 내부에 염화칼슘과 혼합수가 혼합(염화칼슘 농도 35~35%)된 염수가 저장되는 구조이며, 염수의 보충을 위한 염수 투입부, 내부 청소를 위한 드레인부가 갖추어진다.
- [0030] 도 3에서 보이는 것처럼, 염수 탱크(30)는 염소의 가열 효율 및 온도 유지 효율을 향상하기 위하여 교반기(31)가 구성될 수 있으며, 상기 교반기는 축열탱크(10)의 교반기(11) 등으로부터 실시 가능한 구성이다.
- [0031] 열회수기(40)는 축열탱크(10)와 염수탱크(30)에 걸쳐 배관되며 열회수매체를 통해 PCM의 열을 회수하여 염수에 전달하는 열회수관(41) 및 열회수매체를 순환시키는 순환펌프(42)로 구성된다.

도면

도면1



도면2



도면3

