

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2025 년 1 월 16 일 (16.01.2025)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2025/014271 A1

(51) 국제특허분류:

E01C 11/26 (2006.01)

F24T 10/10 (2018.01)

E01H 5/10 (2006.01)

F28D 15/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/009837

(22) 국제출원일:

2024 년 7 월 10 일 (10.07.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0088912 2023 년 7 월 10 일 (10.07.2023) KR

(71) 출원인: 아주대학교산학협력단 (AJOU UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 16499 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 (원천동), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이정호 (LEE, Jungho); 16515 경기도 수원시 영통구 광고호수로 15, 105동 802호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태백 (TAEBAEK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 08505 서울특별시 금천구 가산디지털2로 101, 비동 1802호(가산동,한라원엔원타워), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

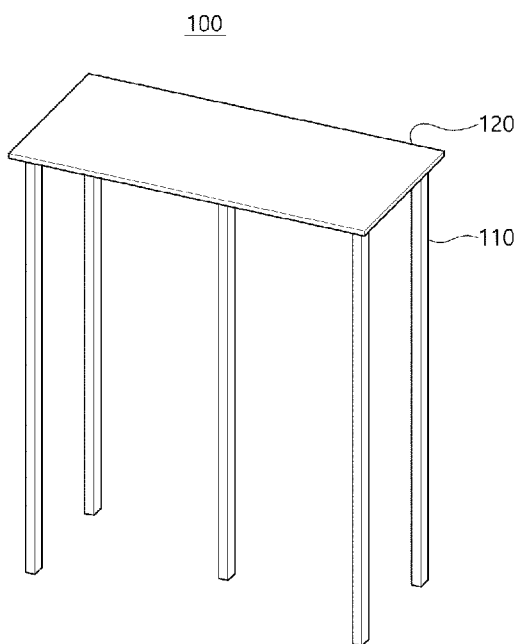
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: ROAD SURFACE TEMPERATURE CONTROL APPARATUS USING GEOTHERMAL HEAT

(54) 발명의 명칭: 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치



(57) Abstract: The present invention provides a road surface temperature control apparatus which controls the temperature of a road surface by transferring geothermal heat to the road to remove snow accumulated on the road and exchanging heat between the underground and the road surface through a working fluid when the temperature of the road rises by solar radiation in summer. The road surface temperature control apparatus is an apparatus for adjusting the temperature of the road surface by exchanging heat of the road on the ground with the geothermal heat in the underground, and comprises: an underground heat exchanging means which is arranged underground and absorbs the geothermal heat; and a road surface heat exchanging means which is arranged on the road and supplies the heat absorbed by the underground heat exchanging means to allow the heat to be exchanged with the heat of the road surface.

(57) 요약서: 본 발명은 지열을 도로로 전달하여 도로에 쌓여있는 눈의 제설이 이루어지도록 하고, 하절기에 일사 광선에 의해 도로의 온도가 상승한 경우 작동 유체를 통해 지중과 노면의 열교환이 이루어지도록 하여 노면의 온도를 조절하는 노면 온도 조절 장치를 제공하는 것으로서, 지상의 도로의 열과 지하의 지열을 서로 교환하여 도로면의 온도를 조절하는 장치로서, 지중에 배치되고, 지열을 흡수하는 지중 열 교환 수단; 도로에 배치되고 상기 지중 열 교환 수단이 흡수한 열을 공급하여 노면과 열교환이 이루어지도록 하는 노면 열 교환 수단; 을 포함한다.

WO 2025/014271 A1

명세서

발명의 명칭: 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 지열을 노면으로 전달하여 노면에 쌓여 있는 눈의 제설을 수행하거나 노면이 냉각되도록 하는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 동절기에 눈비가 내리고 기온이 강하하여 보도, 도로, 주차장 등의 노면이 결빙되면, 교통사고, 낙상 등이 발생하는 문제점이 있다.
- [3] 이를 방지하기 위해, 염화칼슘을 뿌리는 등의 제설 작업을 실시할 수 있지만, 적시에 넓은 지역에 대하여 제설작업을 실시하는 것이 용이하지 않은 문제점이 있다.
- [4] 또한, 강설이 계속되어 염화칼슘의 소모량이 재고량을 초과하는 경우 염화칼슘의 부족에 의해 제설 작업이 미루어지는 문제점이 있다.
- [5] 이를 방지하기 위해, 대한민국 공개특허공보 제 10-2009-0100314 호(2009. 09. 23. 공개)에 "포장 도로의 제설장치 및 그의 설치방법"이 개시되었다.
- [6] 상기한 기술은 도로에 전기로 동작하는 발열부재를 설치한 후, 발열부재에서 발생한 열을 이용하여 노면에 적설된 눈을 제거하도록 구성되어 있다.
- [7] 그러나, 상기한 기술은 발열부재의 동작을 위해 소정의 전원 공급이 이루어져야 하므로, 많은 전기 에너지가 소요되는 문제점이 있다.
- [8] 또한, 일정 사용 시간이 경과하면 발열부재를 교체해야 하므로, 발열부재의 교체를 위해서는 도로 공사가 수반되어야 하므로 많은 비용이 소모되는 문제점이 있다.
- [9] 한편 등록특허 10-0204304호 "관상형 열전달장치"에는 지중에 배치된 열전달 장치의 하부에서 지열을 흡수한 후 써모사이폰(THERMOSYPHON) 현상을 이용하여 상부로 전달한 후, 상부에서 열을 방출하는 구성이 개시되어 있다.
- [10] 상기한 구성의 열전달 장치를 이용하여, 지중의 지열을 눈이 쌓여있는 도로 노면으로 전달함으로써 적설된 눈을 제설이 이루어지도록 하고 있다.
- [11] 여기서, 열전달 장치의 배치를 용이하게 하기 위해, 소정의 파이프 형태의 열전달장치 즉 히트 파이프를 사용하는 기술도 개시되었다.
- [12] 도 1은 써모사이폰 방식의 히트 파이프를 이용한 제설 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [13] 도 1에 도시된 바와 같이, 써모사이폰 방식의 히트 파이프(10)가 지중(1)에 소정 깊이로 배치되어 있고, 그 단부는 복수개로 분지된 후, 지표면에 배치되어 있음을 알 수 있다.

- [14] 여기서, 히트 파이프(10)가 일측으로만 배치되어 있어, 분지된 관들은 서로 이격되어 있어, 지중에서 전달받을 열을 지표면에 균일하게 전달하지 못하는 문제점이 있다.
- [15] 한편, 하절기에는 폭염에 의해 도로 건설에 사용된 아스팔트가 변형되고, 이로 인해 노면에 융기 현상이 발생되며 도로가 파손되거나 주행중인 차량의 타이어가 파손되며 교통사고가 발생하는 문제점이 있다.
- [16] 이를 방지하기 위해, 살수차를 이용하여 도로에 물을 뿌려 도로 노면의 온도를 낮추고 있다. 그러나, 도로에 뿌린 물은 증발하게 되어 살수에 의한 도로의 온도 하강은 일시적인 효과로 그치고 있다.
- [17] 일정한 온도를 유지하는 지열을 이용하여 도로의 온도를 하강시키려는 시도를 하고 있다.
- [18] 도 2는 기존의 히트 파이프에 의한 기화와 응축을 나타내는 도면이다.
- [19] 도 2를 참조하면, 기존의 히트 파이프(10)는 지중에 상하로 배치된 후, 상부(10a)에서는 작동 유체의 응축이 이루어진 후, 히트 파이프(10)의 하부(10b)로 이동하면 하부(10b)에서는 기화가 이루어지도록 구성되어 있다.
- [20] 따라서, 작동 유체가 하부(10b)에서 기화된 후 상부(10a)로 상승하며 열전달을 수행하면 도로의 노면으로 열전달이 가능하여 제설 등을 수행할 수 있지만, 여름에는 도로의 온도가 높아 작동 유체가 파이프 상부에서 응축되지 못하고, 이에 따라 도로의 온도를 저하시킬 수 없는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [21] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 지열을 도로로 전달하여 도로에 쌓여있는 눈의 제설이 이루어지도록 하는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [22] 또한, 지중에 상하로 히트 파이프를 배치하고, 히트 파이프의 상단에서는 작동 유체의 기화가 이루어지도록 하고, 하단에서는 작동 유체의 응축이 이루어지도록 함으로써, 하절기에 일사 광선에 의해 도로의 온도가 상승한 경우 작동 유체를 통해 지중과 노면의 열교환이 이루어지도록 하여 노면의 온도를 조절하는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [23] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 지상의 도로의 열과 지중의 지열을 서로 교환하여 도로면의 온도를 조절하는 장치로서, 도로에 배치되고 노면과 열교환이 이루어지도록 하는 노면 열 교환 수단; 및 지중에 배치되어, 상기 노면 열 교환 수단과 열교환한 후 교환된 열을 지중과 열교환하는 지중 열 교환 수단;을 포함하고, 상기 지중 열 교환 수단은, 하부에서는 작동 유체의 응축이 이루어지고, 상부에서는 작동 유체의 기화가 이루어지는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치를 제공한다.

- [24] 상기 지중 열 교환 수단은, 일정 길이와 직경을 갖는 관 형상으로, 일단은 상기 노면 열 교환 수단의 하부로 연결되고, 타단은 지하에 일정 깊이로 배치되는 복수의 히트 파이프를 포함할 수 있다.
- [25] 상기 히트 파이프의 타단은, 상기 작동 유체의 응축 공간으로 제공될 수 있다.
- [26] 상기 노면 열 교환 수단은, 평판 형태로 이루어지고, 도로에 매립되는 히트 스프레더를 포함할 수 있다.
- [27] 상기 히트 스프레더의 하부로는, 상기 히트 파이프가 연결될 수 있다.
- [28] 상기 히트 파이프는, 상기 히트 파이프의 내주면 상에 배치되고, 하부에서 응축된 상기 작동유체가 모세관 현상에 의해 상부로 이동하도록 하는 워(wick)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [29] 상기와 같은 본 발명은, 지열을 도로로 전달하여 도로에 쌓여있는 눈의 제설이 이루어지도록 한다.
- [30] 또한, 하절기에 일사 광선에 의해 도로의 온도가 상승한 경우 작동 유체를 통해 지중과 노면의 열교환이 이루어지도록 하여 노면의 온도를 조절할 수 있다.
- [31] 또한, 지열을 이용하여 노면의 온도를 조절하므로, 노면 온도 조절에 필요한 에너지 비용이 감소되는 효과가 있다.
- [32] 또한, 지열을 이용하여 노면의 온도를 조절하므로, 노면 온도 조절이 반영구적으로 이루어지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 써모사이폰 방식의 히트 파이프를 이용한 제설 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [34] 도 2는 기존의 히트 파이프에 의한 기화와 응축을 나타내는 도면이다.
- [35] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 노면 온도 조절 장치의 구성을 나타내는 사시도이다.
- [36] 도 4와 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 노면 온도 조절 장치의 배치를 설명하는 도면이다.
- [37] 도 6은 본 발명에서 사용하는 히트 파이프의 구성의 일 예를 나타내는 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 노면 온도 조절 장치의 구성을 나타내는 사시도이고, 도 4와 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 노면 온도 조절 장치의 배치를 설명하는 도면이다. 또한, 도 6은 본 발명에서 사용하는 히트 파이프의 구성의 일 예를 나타내는 단면도이다.

- [40] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 노면 온도 조절 장치(100)는 지중 열 교환 수단(110), 노면 열 교환 수단(120)을 포함한다.
- [41] 본 발명에 따른 노면 온도 조절 장치(100)는 도로 뿐만 아니라 주차장 등 차량의 운행 및 주정차가 이루어지는 곳이라면 어디에도 배치되어 사용될 수 있지만, 설명의 용이함을 위해 도로에 배치되는 것으로 상정하여 설명하기로 한다.
- [42] 지중 열 교환 수단(110)로는 히트 파이프(Heat pipe)(110)가 사용될 수 있다.
- [43] 이후의 설명에서는 히트 파이프(110)에 대하여 지중 열 교환 수단과 동일한 도면 부호를 사용하기로 한다.
- [44] 히트 파이프(110)는 소정의 길이를 갖고, 내측으로는 공간을 제공하는 관 형상으로 이루어진다. 히트 파이프(110)는 원형관 형상으로 이루어질 수 있지만, 사각형 관 형상으로 이루어지는 등 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [45] 히트 파이프(110)는 지중(1)에 상하 방향으로 매설되되, 일단은 지상으로 배치되고, 타단은 지하에 소정 깊이로 배치된다.
- [46] 여기서, 히트 파이프(110)의 타단 즉, 지하로 배치되는 히트 파이프(110)의 단부는 가능한 길게 형성하여 지중(1)과의 열 교환량이 증가되도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 열 교환 면적을 향상시키기 위해 표면에 주름이 형성될 수도 있다.
- [47] 히트 파이프(110)는 후술하는 히트 스프레더의 하부에 일정한 간격으로 복수개가 배치되는 것이 바람직하다.
- [48] 지열의 흡수가 용이하게 이루어지도록 하기 위해, 히트 파이프(110)는 열전도율이 높은 열전도성 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [49] 히트 파이프(110)의 상세한 구성에 대해서는 후술하기로 한다.
- [50] 노면 열 교환 수단(120)은 도로(2)에 배치되고, 히트 파이프(110)가 흡수한 지열을 공급받아 도로와 열교환하도록 한다.
- [51] 노면 열 교환 수단(120)은 다음과 같이 구성되는 히트 스프레더를 포함할 수 있다.
- [52] 이후의 설명에서는 히트 스프레더(120)에 대해서 노면 열 교환 수단과 동일한 도면 부호를 사용하기로 한다.
- [53] 히트 스프레더(Heat spreader)(120)는 일정한 가로 세로 길이를 갖는 직사각형의 평판 형태로 이루어진다.
- [54] 히트 스프레더(120)는 도로(2)에 소정 깊이로 매립될 수 있다.
- [55] 여기서, 히트 스프레더(120)는 내측으로 공간을 제공하는 직육면체 형태로 이루어질 수도 있다.
- [56] 여기서, 히트 스프레더(120)는 도로의 면적과 동일한 크기로 형성될 수 있지만, 도로의 면적보다 작은 크기를 갖도록 제작된 히트 스프레더를 연속적으로 배치하는 방식으로 설치할 수 있다.
- [57] 여기서, 히트 스프레더(120)는 열전도율이 높은 열전도성 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [58] 히트 스프레더(120)의 하부로는 히트 파이프(110)의 일단이 연결되어, 히트 파이프(110)의 타단을 통해 수집한 지열이 히트 스프레더(120)로 용이하게 전달될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [59] 여기서, 지열 흡수 효율을 향상시키기 위해, 히트 파이프(110)는 히트 스프레더(120)의 하부에 일정 간격으로 복수개가 배치되는 것이 바람직하다.
- [60] 여기서, 히트 스프레더(120)에 소정의 면적으로 갖는 임의의 영역을 설정하였을 때, 설정된 영역에 배치되는 히트 파이프(110)의 개수는 2개 이상이 되는 것이 바람직하다.
- [61] 이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [62] 도 5에 도시된 바와 같이, 히트 스프레더(120)의 일단에서 타단으로 2/3 만큼 진행한 부분을 A 영역으로 설정하였을 때, A 영역의 하부에는 3개의 히트 파이프(110)가 배치되는 것이 바람직하다.
- [63] 또한, 히트 스프레더(120)의 타단에서 일단으로 2/3 만큼 진행한 부분을 B 영역으로 설정하였을 때, B 영역의 하부에는 3개의 히트 파이프(110)가 배치되는 것이 바람직하다.
- [64] 히트 파이프(110)는 지중의 지열과 열교환 한 후, 이를 히트 스프레더(120)로 전달할 수 있다.
- [65] 히트 스프레더(120)로 전달된 지열은 도로(2)와 열교환되어, 도로(2)의 온도가 지중(1)의 온도에 대응되도록 할 수 있다.
- [66] 여기서, 지하 5m의 지중 온도는 15°C로 연중 일정하게 유지된다.
- [67] 히트 스프레더(120)를 통해 도로의 온도가 지중의 온도에 대응하게 되면, 도로의 노면에 적설되어 있는 눈이 녹으며 제설이 이루어질 수 있다.
- [68] 여름의 고온 날씨에는 일사광선이 도로의 노면으로 조사되어 도로 표면의 온도는 50°C 이상으로 상승하며 도로 표면의 형상이 변형될 수 있다. 즉, 도로 표면의 온도 상승에 의해 도로 건설에 사용된 아스팔트가 변형되는 등의 문제가 발생하고 있다.
- [69] 이를 방지하기 위해, 본 발명에 따른 노면 온도 조절 장치(100)가 포함하는 히트 파이프(110)는 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [70] 도 6에 도시된 바와 같이, 히트 파이프(110)의 내주면 상에는 워(114)이 배치되어 있다.
- [71] 워(114)은 히트 파이프(110)의 내주면 상에서 일단에서 타단까지 배치된다. 워(114)는 소정의 섬유를 이용한 모세관 구조로 이루어져 있어, 히트 파이프(110)의 내측의 작동 유체가 모세관 현상에 의해 히트 파이프(110) 상단으로 이동 가능하게 한다.
- [72] 작동 유체(116)는 히트 파이프(110)의 내측에서 상변화하여, 히트 파이프(110)와 히트 스프레더(120) 간의 열전달을 용이하게 할 수 있다.
- [73] 작동 유체(116)의 상변화에 대하여 살펴보기로 한다.

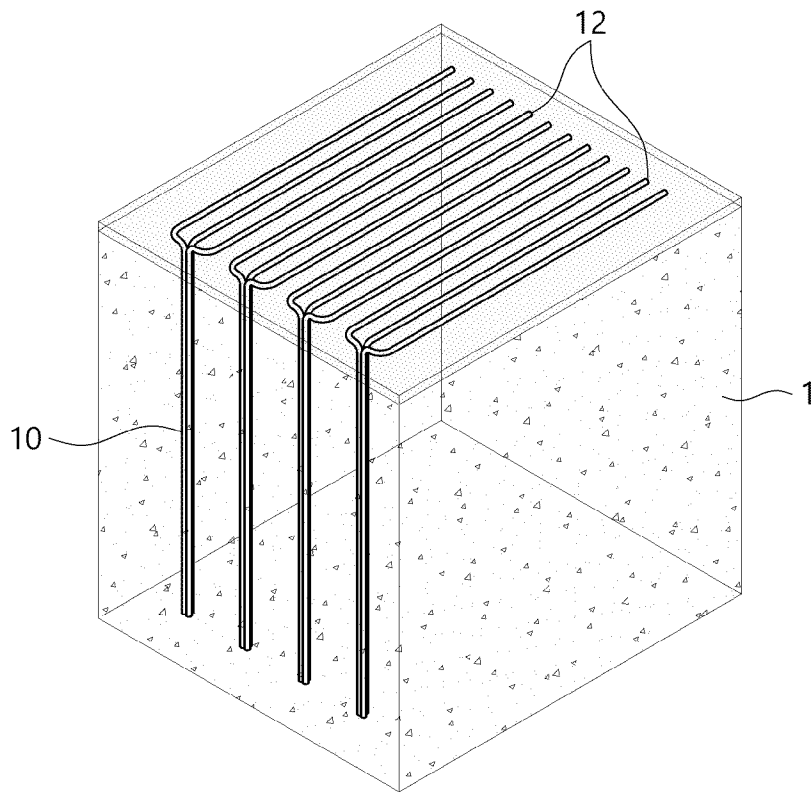
- [74] 히트 파이프(110)의 내측 하부로 소정량의 작동 유체가 채워져 있다. 이때, 작동 유체는 액상 상태일 수 있다.
- [75] 작동 유체(116)는 모세관 현상에 의해 워(114)를 통해 히트 파이프(110) 하부에서 상부로 이동할 수 있다.
- [76] 여기서, 워(114)는 모세관 구조로 이루어져 있어 작동 유체(116)는 모세관 현상에 의해 히트 파이프(110)의 하부에서 상부로 워(114)를 따라 이동할 수 있다.
- [77] 히트 스프레더(120)는 도로 상에 일정 깊이로 매립되어 있어, 도로와 열교환에 의해 소정의 온도를 유지하고 있다. 하절기의 도로 표면의 온도는 50°C 이상이므로, 히트 스프레더(120) 내부도 이에 대응하는 온도를 유지하고 있다.
- [78] 히트 파이프(110)의 상부는 히트 스프레더(120)의 하부와 연결되어 있으므로, 히트 파이프(110)의 상부로 이동한 작동 유체(116)는 히트 스프레더(120)의 열에 의해 기화될 수 있다.
- [79] 도 6에서 상방을 향하는 화살표는 응축된 작동 유체(116)가 히트 스프레더(120) 쪽으로 이동하고 있음을 나타낸다.
- [80] 따라서, 작동 유체(116)는 히트 파이프(110)의 상부에서 기화되며 히트 스프레더(120)가 갖고 있는 열을 흡수할 수 있다.
- [81] 여기서, 작동 유체(116)는 히트 스프레더(120)의 온도에 의해 기화될 수 있는 유체라면 종류의 제한없이 사용 가능하다.
- [82] 즉, 작동 유체(116)는 온도에 따라 액체에서 기체 또는 기체에서 액체로 변하면서 잠열에 해당되는 열을 저장하거나 방출하는 유체라면 다양하게 사용할 수 있다.
- [83] 작동 유체(116)는 히트 스프레더(120)의 온도에 의해 계속적으로 기화되고, 먼저 기화된 작동 유체(116)는 히트 파이프(110)의 내측 공간을 통해 히트 파이프(110)의 하부로 이동할 수 있다.
- [84] 히트 파이프(110) 하부는 히트 스프레더(120) 내부보다 낮은 온도를 유지하고 있으므로, 히트 파이프(110) 하부로 이동한 작동 유체(116)는 히트 파이프(110)의 하부(110A)에서 응축하며 작동 유체(116)가 갖고 있는 열을 방출할 수 있다.
- [85] 작동 유체(116)가 방출한 열은 지중(1)으로 흡수될 수 있다.
- [86] 상기와 같이 구성된 본 발명은, 지열을 도로로 전달하여 도로에 쌓여있는 눈의 제설이 이루어지도록 하고, 하절기에 일사 광선에 의해 도로의 온도가 상승한 경우 작동 유체를 통해 지중과 노면의 열교환이 이루어지도록 하여 노면의 온도를 조절할 수 있으며, 지열을 이용하여 노면의 온도를 조절하므로, 노면 온도 조절에 필요한 에너지 비용이 감소되는 효과가 있다. 또한, 지열을 이용하여 노면의 온도를 조절하므로, 노면 온도 조절이 반영구적으로 이루어지는 효과가 있다.
- [87] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한

한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

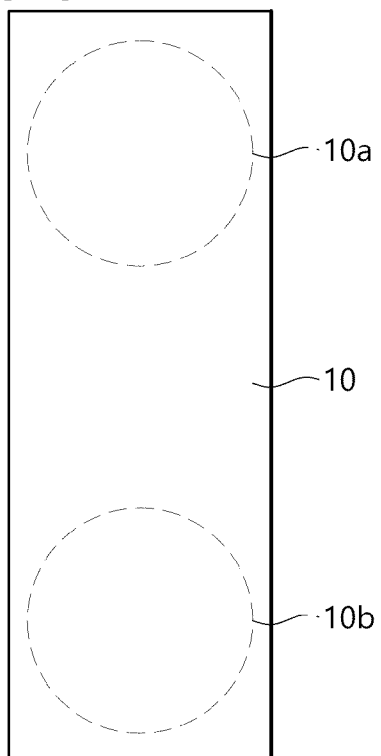
청구범위

- [청구항 1] 지상의 도로의 열과 지중의 지열을 서로 교환하여 도로면의 온도를 조절하는 장치로서,
도로에 배치되고 노면과 열교환이 이루어지도록 하는 노면 열 교환 수단; 및
지중에 배치되어, 상기 노면 열 교환 수단과 열교환한 후 교환된 열을 지중과 열교환하는 지중 열 교환 수단; 을 포함하고,
상기 지중 열 교환 수단은,
하부에서는 작동 유체의 응축이 이루어지고, 상부에서는 작동 유체의 기화가 이루어지는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 지중 열 교환 수단은,
일정 길이와 직경을 갖는 관 형상으로, 일단은 상기 노면 열 교환 수단의 하부로 연결되고, 타단은 지하에 일정 깊이로 배치되는 복수의 히트 파이프를 포함하는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 히트 파이프의 타단은,
상기 작동 유체의 응축 공간으로 제공되는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 노면 열 교환 수단은,
내측에 공간을 제공하는 직육면체 형태로 이루어지고, 도로에 매립되는 히트 스프레더를 포함하는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 히트 스프레더의 하부로는,
상기 히트 파이프가 상기 공간과 연통 가능하게 연결되는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 히트 파이프는,
상기 히트 파이프의 내주면 상에 배치되고, 하부에서 응축된 상기 작동유체가 모세관 현상에 의해 상부로 이동하도록 하는 워(wick)을 포함하는 지열을 이용한 노면 온도 조절 장치.

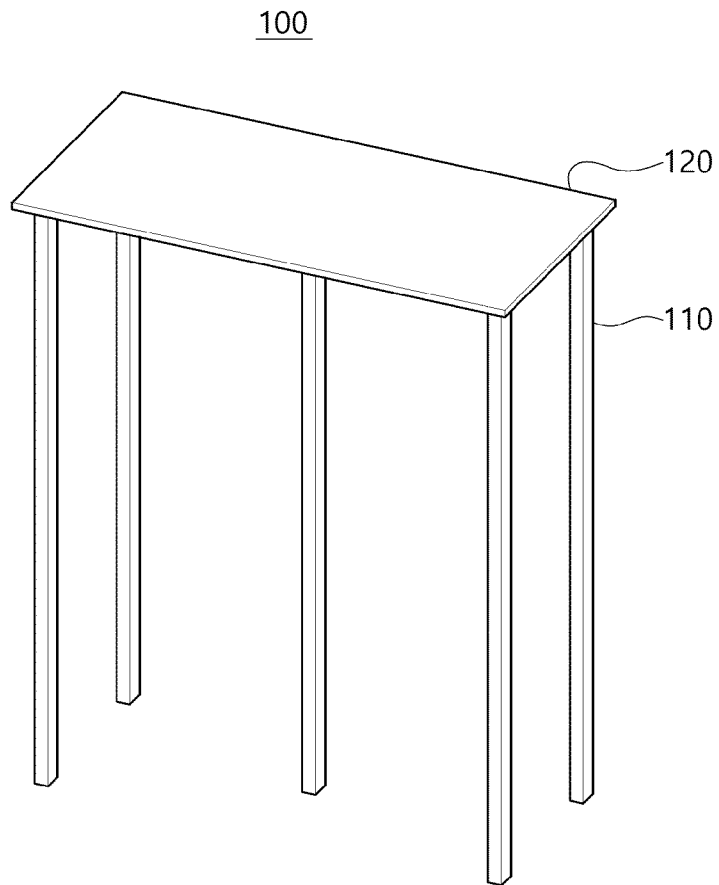
[도1]



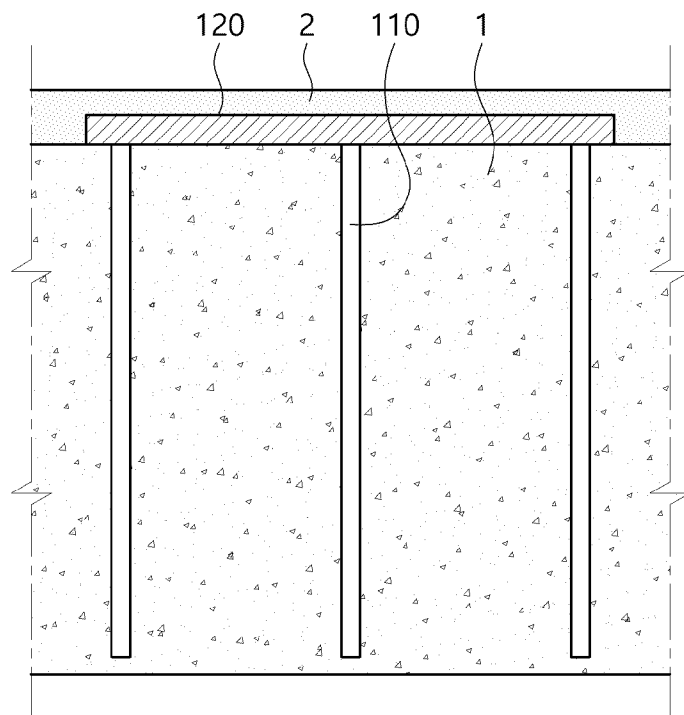
[도2]



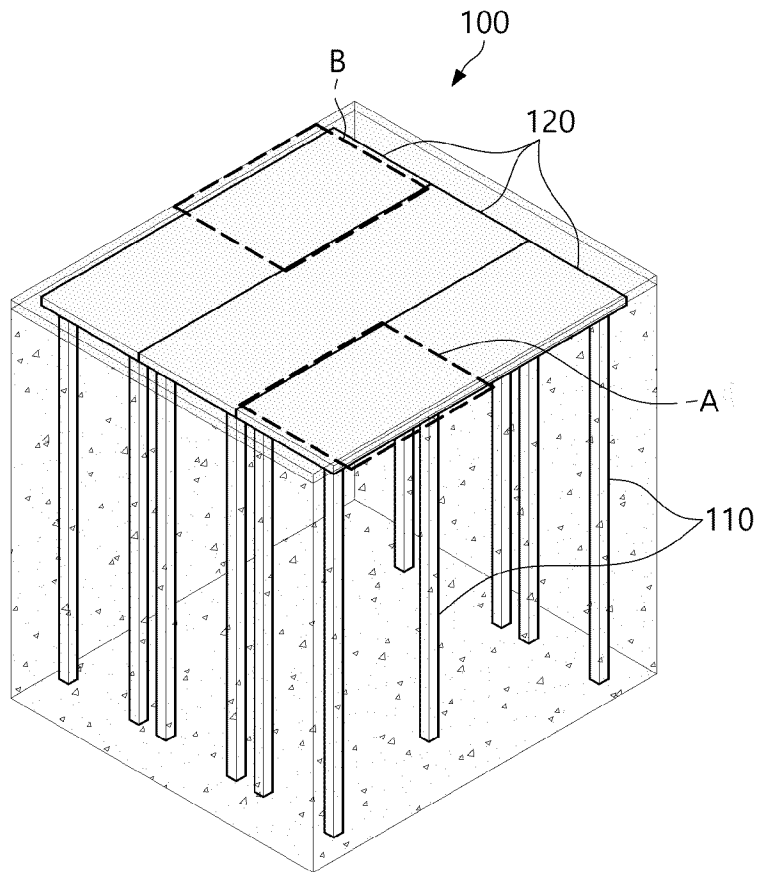
[도3]



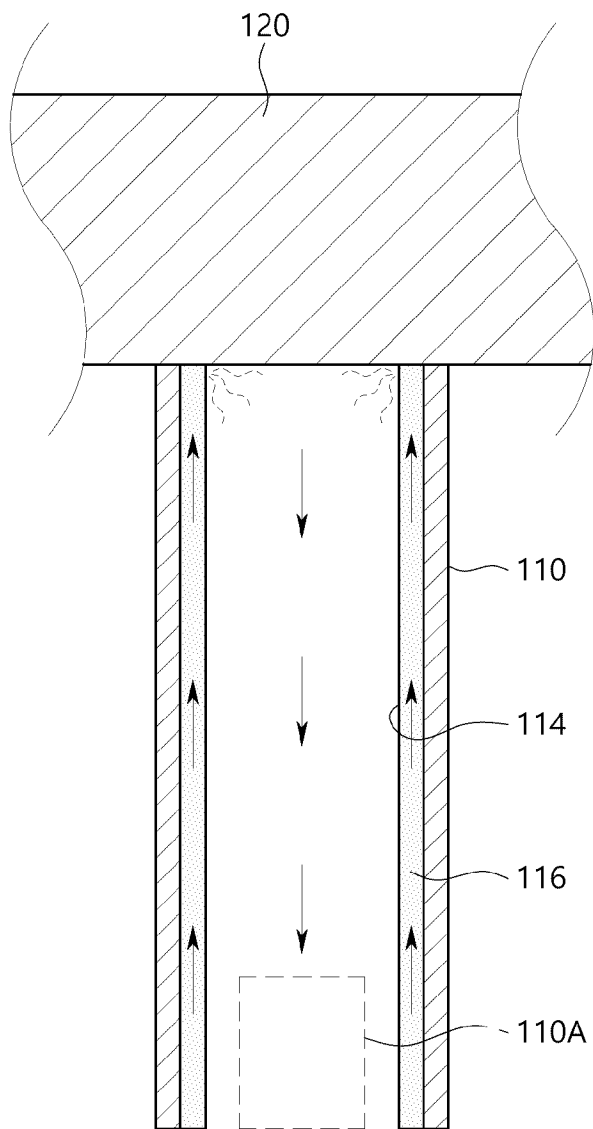
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/009837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**E01C 11/26**(2006.01)i; **E01H 5/10**(2006.01)i; **F24T 10/10**(2018.01)i; **F28D 15/04**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E01C 11/26(2006.01); E01F 9/06(2006.01); E01H 5/10(2006.01); F24J 3/08(2006.01); F25B 30/06(2006.01);
F28D 15/02(2006.01); F28D 15/04(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 지열(geothermy), 노면(road surface), 열교환(heat exchange), 히트 파이프(heat pipe), 히트 스프레더(heat spreader), 작동 유체(working fluid), 모세관(capillary tube), Wick(wick)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2012-0077307 A (ICEPIPE CORPORATION) 10 July 2012 (2012-07-10) See paragraphs [0010]-[0011] and [0033] and figures 1-4.	1-3
Y		4-6
Y	KR 10-2019-0017079 A (LG ELECTRONICS INC. et al.) 20 February 2019 (2019-02-20) See paragraphs [0044] and [0064] and figure 1.	4-6
A	JP 08-184005 A (YUKIGUNI KAGAKU K.K.) 16 July 1996 (1996-07-16) See paragraphs [0016]-[0040] and figures 1-7.	1-6
A	JP 63-040002 A (TOYO NETSU KOGYO K.K.) 20 February 1988 (1988-02-20) See pages 1-2 and figures 1-2.	1-6
A	KR 10-2012-0130210 A (MCALISTER TECHNOLOGIES, LLC) 29 November 2012 (2012-11-29) See paragraphs [0011]-[0017], [0021]-[0022] and [0044] and figures 1 and 7.	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 November 2024

Date of mailing of the international search report

05 November 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/009837

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-200712 U (SEKISUI JUSHI CO., LTD.) 21 December 1987 (1987-12-21) See figure 1.	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/009837

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2012-0077307	A	10 July 2012	CA	2802077	A1	05 July 2012
				KR	10-1220521	B1	10 January 2013
				WO	2012-091266	A2	05 July 2012
				WO	2012-091266	A3	23 August 2012

KR	10-2019-0017079	A	20 February 2019	None			

JP	08-184005	A	16 July 1996	None			

JP	63-040002	A	20 February 1988	None			

KR	10-2012-0130210	A	29 November 2012	AU	2011-216188	A1	06 September 2012
				BR	12020282	A2	03 May 2016
				CA	2789703	A1	18 August 2011
				CN	102906514	A	30 January 2013
				CN	102906514	B	25 November 2015
				EP	2534432	A2	19 December 2012
				JP	2013-545956	A	26 December 2013
				WO	2011-100731	A2	18 August 2011
				WO	2011-100731	A3	22 December 2011

JP	62-200712	U	21 December 1987	JP	62-200712	U	21 December 1987

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) E01C 11/26(2006.01)i; E01H 5/10(2006.01)i; F24T 10/10(2018.01)i; F28D 15/04(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) E01C 11/26(2006.01); E01F 9/06(2006.01); E01H 5/10(2006.01); F24J 3/08(2006.01); F25B 30/06(2006.01); F28D 15/02(2006.01); F28D 15/04(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 지열(geothermy), 노면(road surface), 열교환(heat exchange), 히트 파이프(heat pipe), 히트 스프레더(heat spreader), 작동 유체(working fluid), 모세관(capillary tube), Wick(wick)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2012-0077307 A (아이스파이프 주식회사) 2012.07.10 단락 [0010]-[0011], [0033] 및 도면 1-4	1-3
Y		4-6
Y	KR 10-2019-0017079 A (엔지전자 주식회사 등) 2019.02.20 단락 [0044], [0064] 및 도면 1	4-6
A	JP 08-184005 A (YUKIGUNI KAGAKU K.K.) 1996.07.16 단락 [0016]-[0040] 및 도면 1-7	1-6
A	JP 63-040002 A (TOYO NETSU KOGYO K.K.) 1988.02.20 페이지 1-2 및 도면 1-2	1-6
A	KR 10-2012-0130210 A (맥알리스터 테크놀로지스 엘엘씨) 2012.11.29 단락 [0011]-[0017], [0021]-[0022], [0044] 및 도면 1, 7	1-6
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년11월05일(05.11.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년11월05일(05.11.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0077307 A	2012/07/10	CA 2802077 A1	2012/07/05
		KR 10-1220521 B1	2013/01/10
		WO 2012-091266 A2	2012/07/05
		WO 2012-091266 A3	2012/08/23
KR 10-2019-0017079 A	2019/02/20	없음	
JP 08-184005 A	1996/07/16	없음	
JP 63-040002 A	1988/02/20	없음	
KR 10-2012-0130210 A	2012/11/29	AU 2011-216188 A1	2012/09/06
		BR 12020282 A2	2016/05/03
		CA 2789703 A1	2011/08/18
		CN 102906514 A	2013/01/30
		CN 102906514 B	2015/11/25
		EP 2534432 A2	2012/12/19
		JP 2013-545956 A	2013/12/26
		WO 2011-100731 A2	2011/08/18
		WO 2011-100731 A3	2011/12/22
JP 62-200712 U	1987/12/21	JP 62-200712 U	1987/12/21