

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 12월 31일 (31.12.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/208805 A1

- (51) 국제특허분류:
F16L 9/14 (2006.01) *F16L 57/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005977
- (22) 국제출원일: 2013년 7월 5일 (05.07.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0073215 2013년 6월 25일 (25.06.2013) KR
- (71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 장동 71-2, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 이재용 (LEE, Jae Yong); 135-506 서울시 강남구 도곡동 도곡렉슬아파트 104-2203, Seoul (KR). 임용훈 (IM, Yong Hoon); 305-755 대전시 유성구 어은동 한빛아파트 102-602, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 역삼동 648-1 BYC 빌딩 5층, 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

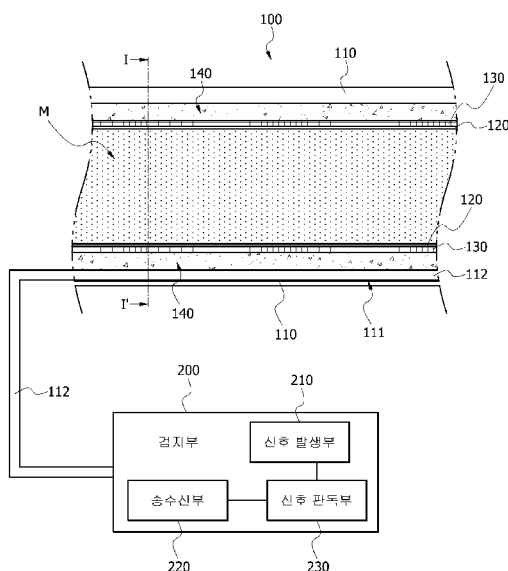
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, 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 제 21 조(3))

(54) Title: PIPE AND PIPE SYSTEM FOR THERMAL ENERGY

(54) 발명의 명칭 : 열에너지용 배관 및 배관 시스템



200 ... Detection unit
210 ... Signal generating unit
220 ... Transmitting/receiving unit
230 ... Signal decoding unit

(57) Abstract: The present invention relates to a pipe and a pipe system for thermal energy, which are able to quickly handle a leakage of a thermal energy transfer medium and easily detect a leakage and a leak site of the thermal energy transfer medium. The pipe for the thermal energy according to one embodiment of the present invention comprises: an outer pipe, on the inside surface of which at least one slit or channel is formed in the longitudinal direction; an inner pipe, disposed inside of the outer pipe, through which the thermal energy transfer medium is transferred; a water retention layer which is arranged to surround the inner pipe; and a filling material for filling between the inside of the outer pipe and the inner pipe surrounded by the water retention layer, wherein at least one optical fiber can be disposed within the slit or the channel.

(57) 요약서: 본 발명은 열에너지 수송 매체의 누출에 신속하게 대응하고, 열에너지 수송 매체의 누출 여부와 누출 지점을 용이하게 검지할 수 있는 열에너지용 배관 및 배관 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 열에너지용 배관은 내측면에 길이 방향으로 적어도 하나의 슬릿 또는 채널이 형성된 외관; 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관; 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층; 및 상기 외관 내부와 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이를 충전하는 충전재를 포함하고, 상기 슬릿 또는 채널 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치될 수 있다.

WO 2014/208805 A1

명세서

발명의 명칭: 열에너지용 배관 및 배관 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 배관에 관한 것으로, 보다 상세하게는 열에너지 수송 매체를 이송하는 열에너지용 배관 및 배관 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 일반적으로 온수나 스팀 등과 같은 열에너지의 수송에 사용되는 배관은 도 1에 도시된 바와 같이 외관(10), 내관(20), 및 보온재(30)로 구성된다.
- [4] 내관(20)은 내부에서 열에너지 수송 매체(M)인 온수 또는 스팀 등을 이송하는 관으로서 열에너지 수송 매체(M)가 직접적으로 접촉되는 관이다. 따라서, 수송 매체(M)가 가지고 있는 열에너지가 외부로 전달되어 효율이 떨어지는 문제를 방지하고, 내관(20)을 보호하기 위하여 내관(20)의 외부에 외관(10)을 배치하며, 내관(20)과 외관(10) 사이의 공간에는 보온재(30)를 배치한다.
- [5] 내관(20)은 열에너지 수송 매체(M)가 가지는 열과 압력에 대응할 수 있도록 금속재질 또는 폴리머재질로 형성된다.
- [6] 하지만 보통 열에너지용 배관은 한번 배관망을 구축하면 장기간에 걸쳐 사용하게 되므로, 사용 기간이 누적될수록 내관(20)에 노후가 발생한다. 특히 열에너지용 배관의 경우 주로 지중으로 매설되기 때문에, 배관망의 교체 주기가 매우 길다.
- [7] 이로 인해, 시간이 경과함에 따라 부식 또는 외부 충격에 의해 내관(20) 자체가 파손됨으로써 내관(20) 내부의 열에너지 수송 매체(M)가 외부로 누출되는 문제가 발생하며, 누출된 열에너지 수송 매체(M)는 내관(20) 외부의 보온재(30)와 접촉하게 된다.
- [8] 보온재(30)는 열에너지의 외부 전달을 방지하기 위해 폴리우레탄(polyurethane)이나 PUR(poly urethane resin) 등과 같은 재질로 형성된다. 즉, 보온재(30)는 열전도성이 매우 낮아 우수한 보온 특성을 가지지만, 온수 혹은 스팀 등과 같은 열에너지 수송 매체(M)와 직접 접촉하는 경우, 보온 특성이 쉽게 손상될 수 있다.
- [9] 따라서, 내관(20)이 파손되어 열에너지 수송 매체(M)가 보온재(30)와 직접 접촉하게 되는 경우, 가수 분해 등에 의한 열화로 보온재(30)가 수축되거나 용융되는 등 손상이 발생함으로써, 보온재(30) 자체의 열전도율이 급격히 상승하여 보온 성능이 저하될 수 있다. 또한, 수송 매체(M)가 외관(10)과 직접 접촉하게 되어, 외관(10)을 통해 열손실이 발생할 수 있다. 아울러, 이러한 상황에서 압력 및 열전도에 따른 팽창 작용으로 인해 외관(10)까지 파손될 수 있는 문제가 있다.

- [10] 지역난방의 경우에는 이러한 보온재(30)의 손상으로 인한 열손실로, 지역에 따라 공급 온도차가 발생할 수 있는 문제가 있으며, 내관(20)의 파손으로 인해 공급 압력이 저하될 수 있고, 외관(10)의 파손으로 이어짐에 따라 열에너지의 수송에 악영향을 미친다.
- [11] 아울러, 이러한 열에너지용 배관의 손상이 내부로부터 시작되는 경우, 정확한 위치의 측정이 어려울 뿐만 아니라, 손상 배관의 교체도 용이하지 않기 때문에 내관(20)이 파손된다 하더라도 열에너지의 누출에 신속하게 대응할 수 없다.
- [12] 기존 열에너지용 배관의 경우, 일정 구간에서 전기 저항의 변화를 감지할 수 있는 감지선과 회귀선을 보온재(30)의 내부에 매립하고, 저항 비교 방식을 이용하여 열에너지 수송 매체(M)의 누출 지점을 파악하였다. 하지만, 이러한 방식은 누출 발생 시 저항의 변화가 일어난 대략의 구간에 대한 파악만이 가능한 문제점이 있다. 또한, 다중 누출이 발생하였을 때 누출 지점을 정확하게 감지할 수 없는 문제가 있다.
- [13] 따라서, 열에너지용 배관에 있어서 열에너지 수송 매체(M)의 누출에 효율적으로 신속하게 대응할 수 있는 방안이 요구되고 있다. 아울러, 내관(20) 파손이 발생한 배관을 신속하게 교체할 수 있도록 내관(20)의 파손 발생, 즉 열에너지 수송 매체의 누출과 누출 지점을 용이하게 감지할 수 있는 개선된 방안이 필요한 실정이다.

[14]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 열에너지 수송 매체의 누출에 신속하게 대응할 수 있고, 누출 발생 여부와 누출 지점을 용이하게 감지할 수 있는 열에너지용 배관 및 배관 시스템을 제공하는 데 있다.

[16]

과제 해결 수단

- [17] 본 발명의 제1 실시 예에 따르면, 내측면에 길이 방향으로 적어도 하나의 슬릿 또는 채널이 형성된 외관; 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관; 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층; 및 상기 외관 내부와 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이를 충전하는 충전재를 포함하고, 상기 슬릿 또는 채널 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 열에너지용 배관을 제공할 수 있다.
- [18] 상기 슬릿은 상기 외관의 내측면에 형성된 홈일 수 있다.
- [19] 상기 채널은 상기 외관의 내측면 내에 형성된 관일 수 있다.
- [20] 본 발명의 제2 실시 예에 따르면, 외관; 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관; 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층; 상기 외관과 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이에 배치되는 적어도 하나의

검지관; 및 상기 외관, 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관, 및 상기 검지관 사이를 충전하는 충전재를 포함하고, 상기 검지관 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 열에너지용 배관을 제공할 수 있다.

- [21] 상기 보수층은 수분과의 반응 시 팽창이 발생하는 팽창성 물질로 형성될 수 있다.
- [22] 상기 보수층은 2:1 격자형 층상구조를 가지는 규산염광물로 형성될 수 있다.
- [23] 상기 규산염광물은 알루미늄층의 양면에 규소층이 각각 배치된 단위층이 적어도 2개 적층될 수 있다.
- [24] 상기 보수층은 2:2 격자형 층상구조를 가지는 규산염광물로 형성될 수 있다.
- [25] 상기 규산염광물은 알루미늄층과 규소층이 2:2로 교번 배치된 단위층이 적어도 2개 적층될 수 있다.
- [26] 상기 알루미늄층은 적어도 일부가 마그네슘 또는 철과, 첨가물의 혼합층으로 치환 가능하다.
- [27] 상기 첨가물은 나트륨 또는 칼슘일 수 있다.
- [28] 상기 보수층은 베이델라이트, 논트로나이트, 일라이트, 스펙타이트, 벤토나이트, 버미큘라이트, 몬모릴로나이트, 및 클로라이트 중 적어도 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [29] 본 발명의 제3 실시 예에 따르면, 내측면에 길이 방향으로 적어도 하나의 슬릿 또는 채널이 형성되며, 상기 슬릿 또는 채널 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 외관, 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관, 및 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층을 포함하는 적어도 하나의 배관; 및 상기 광섬유와 연결되어 상기 광섬유를 제어하는 검지부를 포함하는 열에너지용 배관 시스템을 제공할 수 있다.
- [30] 본 발명의 제4 실시 예에 따르면, 외관, 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관, 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층, 및 상기 외관과 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이에 배치되는 적어도 하나의 검지관을 포함하고 상기 검지관 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 적어도 하나의 배관; 및 상기 광섬유와 연결되어 상기 광섬유를 제어하는 검지부를 포함하는 열에너지용 배관 시스템을 제공할 수 있다.
- [31] 상기 검지부는 소정 주기마다 펄스 신호를 생성하는 신호 발생부; 생성된 상기 펄스 신호를 상기 광섬유로 공급하고, 상기 펄스 신호가 반사되어 회송되는 회송 신호를 수신하는 송수신부; 및 상기 회송 신호를 판독하여 상기 광섬유의 위치별 온도를 파악하는 신호 판독부를 포함할 수 있다.

[32]

발명의 효과

- [33] 본 발명의 실시 예에 따르면, 열에너지 수송 매체가 이송되는 이중 보온관에 있어서, 내관과 보온을 위한 충전재 사이에 수분과의 접촉 시 팽창이 일어나는

보수층을 배치한다. 이를 통해, 내관의 파손으로 인해 열에너지 수송 매체가 누출되더라도 누출된 수송 매체가 충전재에 접촉하기 전에 먼저 보수층의 흡수 및 팽창 작용에 의해 파손 지점이 폐쇄되는 자가 보수가 이루어진다. 따라서, 열에너지 수송 매체의 누출에 신속하게 대응할 수 있다.

[34] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 배관 내부에 온도 측정이 가능한 광섬유를 배치하여 배관의 온도를 모니터링함으로써, 내관의 파손으로 인해 열에너지 수송 매체가 누출되는 경우, 열에너지 수송 매체의 누출을 용이하게 검지할 수 있다.

[35] 아울러, 본 발명의 실시 예에 따르면 온도가 비정상적인 양상을 보이는 지점을 판독함으로써 열에너지 수송 매체의 누출 지점까지 용이하게 검지할 수 있다.

[36] 특히 보수층을 이용한 자가 보수의 범위를 넘어서는 내관의 대규모 파손으로 인해 열에너지 수송 매체가 누출되면 해당 지점을 검지함으로써 해당 지점에 대한 배관망의 차단 및 배관 교체를 위한 사전 조치를 행할 수 있다. 그리고, 파손 지점에 대한 자가 보수가 이루어진다 하더라도 보수층과 충전재로 누출된 열에너지로부터의 열전도가 발생하기 때문에 해당 파손 지점을 검지할 수 있다.

[37] 뿐만 아니라, 외부로부터의 충격 등 다양한 원인으로 인해 외관이 파손되는 경우, 해당 지점의 온도에 변화가 발생하는 것을 파악할 수 있다.

[38]

도면의 간단한 설명

[39] 도 1은 종래의 열에너지용 배관 구조를 나타내는 단면도이다.

[40] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열에너지용 배관 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[41] 도 3은 도 2에 도시된 배관을 I-I'로 절단한 단면도이다.

[42] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 내관의 파손에 대한 자가 보수가 이루어지는 것을 나타내는 도면이다.

[43] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 팽창체층의 재료를 도식화한 도면이다.

[44] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 팽창체층의 재료를 도식화한 도면이다.

[45] 도 7은 광섬유를 이용한 온도 판독 결과를 나타낸 그래프이다.

[46] 도 8a 및 도 8b는 슬릿이 형성되는 위치의 예를 나타내는 도면이다.

[47] 도 9 및 도 10은 슬릿 및 광섬유 배치의 예를 나타내는 도면이다.

[48] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배관을 나타내는 도면이다.

[49] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배관을 나타내는 도면이다.

[50]

발명의 실시를 위한 형태

[51] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바,

특정 실시 예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [52] 제1, 제 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [53] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [54] 마찬가지로 층, 막, 영역, 판, 부 등의 구성요소가 다른 구성요소의 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소의 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 구성요소가 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 구성요소가 다른 구성요소의 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 구성요소가 없는 것을 뜻한다.
- [55] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정 일 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [56] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [57] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[58]

[59] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열에너지용 배관 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[60] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 열에너지용 배관 시스템은 적어도 하나의 배관(100)과 검지부(200)를 포함할 수 있다.

[61] 먼저, 배관(100)은 외관(110), 내관(120), 보수층(130), 및 충전재(140)를 포함할 수 있다. 배관(100)에 대해서는 도 2에 도시된 배관(100)을 I-I'로 절단한 단면도인 도 3을 함께 참조하여 설명하도록 한다.

[62] 내관(120)은 내부에서 액체 또는 스팀(steam) 형태의 열에너지 수송 매체(M)가 이송되는 관이다.

[63] 일 실시 예에서 내관(120)은 스틸(steel) 또는 스테인레스 스틸(stainless steel) 등과 같은 금속재질이나, 가교PE(cross-linked polyethylene) 등과 같은 폴리머재질을 이용한 단일관 또는 이중관으로 형성될 수 있다.

[64] 보수층(130)은 내관(120)의 외측면을 감싸도록 배치될 수 있다. 보수층(130)은 내관(120)에 미세균열 등과 같은 파손이 발생하는 경우 이를 보수하기 위한 층이므로 내관(120)의 외측면 전체를 감싸도록 배치될 수 있으나, 필요에 따라 외측면 전체가 아닌 일부를 감싸도록 배치될 수도 있다.

[65] 보수층(130)은 수분과의 반응 시 팽창이 발생하는 수팽창성 물질로 형성될 수 있다. 이에 따라, 내관(120)의 파손으로 인해 내관(120) 내부의 열에너지 수송 매체(M)가 외부로 누출되는 경우, 파손 지점의 보수층(130)이 열에너지 수송 매체(M)의 수분과 반응하여 팽창함으로써 파손 지점을 막을 수 있다.

[66] 이러한 보수층(130)은 내관(120)의 외측면에 도포 형태로 배치될 수도 있고, 시트(sheet) 형태로 제작되어 내관(120)의 외측면에 적층될 수도 있다.

[67] 보수층(130)으로 적용 가능한 팽창물질에 대해서는 추후 상세히 설명하도록 한다.

[68] 이러한 내관(120) 및 보수층(130)은 외관(110)의 내부에 배치될 수 있다. 외관(110)은 배관(100)의 프레임 역할을 하는 것으로, 경성의 관 형태일 수도 있고, 다른 구성들을 감싸는 연성의 외피 형태일 수도 있다. 즉, 본 발명의 배관은 열에너지 수송 매체(M)가 내관(120) 및 외관(110)에 의해 보온되는 이중 보온관일 수 있다.

[69] 일 실시 예에서 외관(110)은 금속재질이나, 고밀도 폴리에틸렌(high-density polyethylene, HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(low-density polyethylene, LDPE) 등과 같은 폴리머재질을 이용한 단일관 또는 이중관으로 형성될 수 있다.

[70] 외관(110)의 내측면에는 적어도 하나의 슬릿(slot)(111)이 형성될 수 있다. 슬릿(111) 내부에는 적어도 하나의 광섬유(optical fiber)(112)가 배치될 수 있다. 도 2 및 도 3의 실시 예에서는 슬릿(111) 내부에 하나의 광섬유(112)가 배치된 것으로 되어 있으나, 이는 일 실시 예에 불과하며 필요에 따라 다수개의 광섬유(112)가 하나의 슬릿(111) 내부에 배치될 수 있다. 여기서 광섬유(112)는 펄스 신호의 인가가

가능한 일반적인 광섬유를 의미한다.

- [71] 슬릿(111)은 광섬유(112)를 수용하기 위한 공간으로서, 광섬유(112)가 내관(120)의 전체 길이에 대응되게 배치될 수 있도록 외관(110)의 길이 방향으로 형성될 수 있다.
- [72] 한편, 도 3의 단면도에서는 슬릿(111)의 단면이 사각형인 것으로 도시되어 있으나, 슬릿(111)의 형상은 이에 한정되지 않고 광섬유(112)를 내부에 수용할 수만 있다면 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [73] 충진재(140)는 외관(110)의 내부, 구체적으로는 보수층(130)으로 감싸진 내관(120)과 외관(110) 사이를 충진함으로써, 내관(120)을 보호할 수 있다. 이러한 충진재(140)는 열에너지 수송 매체(M)의 이송 효율을 높이기 위하여 열전도성이 비교적 낮은 보온재로 형성될 수 있으며, 고밀도로 구성될 수 있다.
- [74] 일 실시 예에서 충진재(140)는 폴리우레탄(poly urethane), PUR(poly urethane resin), 또는 유리섬유 등의 재질로 형성될 수 있다.
- [75] 본 발명에서 외관(110), 내관(120), 및 충진재(140)의 재질은 일반적으로 사용되는 재질을 적용할 수 있으며, 이에 따라 그 재질이 상술한 실시 예들에 한정되지는 않는다.
- [76] 이러한 배관(100)은 복수개가 서로 연결되어 열에너지용 배관망을 구축할 수 있으며, 이때 각 배관(100) 내 광섬유(112)들 또한 서로 연결되어 배관망의 전체 길이에 걸쳐 배치된다.
- [77] 검지부(200)는 배관(100) 내 광섬유(112)와 연결되어 광섬유(112)를 제어한다. 구체적으로, 검지부(200)는 펄스 신호를 광섬유(112) 내로 공급하고, 공급한 펄스 신호가 광섬유(112) 내에서 반사되어 회송되는 회송 신호를 수신한다.
- [78] 이를 위하여, 검지부(200)는 신호 발생부(210), 송수신부(220), 및 신호 판독부(230)를 포함할 수 있다.
- [79] 신호 발생부(210)는 광섬유(112)로 공급될 단일 파장의 펄스 신호를 생성하고, 송수신부(220)는 생성된 펄스 신호를 광섬유(112)로 공급할 수 있다. 아울러 송수신부(220)는 광섬유(112)로 공급된 펄스 신호가 반사되어 회송되는 회송 신호를 수신할 수 있다. 신호 판독부(230)는 수신된 회송 신호를 판독하여 광섬유(112)의 위치별 온도를 파악할 수 있다. 구체적으로, 광섬유(112) 내 빛의 속도에 따른 회송 신호간의 시간차와 광섬유(112)의 위치에 따른 온도 차이로 인하여 분산된 파장 간의 강도 차이를 수신된 회송 신호로부터 판독함으로써, 광섬유(112)의 길이 방향으로 계산된 위치별 온도를 파악할 수 있다.
- [80] 광섬유(112) 내의 분자들은 열에 의해 진동하여 펄스 신호에 대해 반사 및 흡수를 일으키고, 이를 통해 단일 파장으로 보내진 펄스 신호가 여러 개의 파장 스펙트럼으로 분리된다. 신호 판독부(230)에서는 이와 같이 반사된 회송 신호의 파형 간 크기 차이를 통해 온도를 파악할 수 있으며, 펄스 신호의 공급과 회송 신호의 수신 시간 차 정보를 통해 기준 지점으로부터의 거리를 파악할 수 있다. 여기서, 기준 지점은 검지부(200)가 위치한 지점일 수 있다.

- [81] 상술한 검지부(200) 내 각 구성들은 검지부(200)의 기능을 설명하기 위하여 도식적으로 구분하였을 뿐, 반드시 동일한 구조로 형성될 필요는 없으며 이와 같은 기능을 포함하고 있다면 어떠한 구조로 형성되든 무방하다.
- [82] 한편, 배관망이 길게 형성되는 경우, 검지부(200)는 광섬유(112)로의 펄스 신호 인가 및 광섬유(112)로부터의 회송 신호 수신을 정상적으로 수행하기 위하여, 소정의 구간마다 배치될 수 있다. 검지부(200)의 배치 간격은 광섬유(112)의 특성에 따라 설계될 수 있다. 또한, 배관망이 다수개로 분기된 네트워크로 이루어지는 경우, 여러개의 광섬유 채널을 마련하고 이를 반복적으로 교차 측정함으로써 전체 배관망의 온도 분포를 용이하게 파악할 수 있다.
- [83] 본 발명에서는 상기와 같은 특징을 이용하여, 소정 주기로 광섬유(112)에 펄스 신호를 인가하고 회송함으로써 배관(100)의 온도를 모니터링할 수 있다.
- [84]
- [85] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 1차적으로는 보수층(130)을 통해 내관(120)의 파손에 대한 자기 보수가 이루어진다.
- [86] 아울러, 배관(100) 내부의 온도 감시를 통해 열에너지 수송 매체(M)의 누출 여부 및 누출 지점을 검지할 수 있다.
- [87]
- [88] 먼저, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 보수층(130)을 통해 내관(120)의 파손에 대한 자가 보수가 이루어지는 것을 나타내는 도면이다.
- [89] 내관(120)이 파손되는 경우, 파손 지점(A)으로 내관(120) 내부의 열에너지 수송 매체(M)가 노출될 수 있다.
- [90] 하지만, 본 발명에서는 내관(120)의 외측면을 보수층(130)이 감싸고 있기 때문에, 파손 지점(A)을 통해 열에너지 수송 매체(M)와 보수층(130)이 접촉하게 된다.
- [91] 보수층(130)은 수팽창성 물질로 형성되므로, 파손 지점(A)에 해당하는 보수층(130) 영역은 열에너지 수송 매체(M)의 수분을 흡수함으로써 팽창할 수 있다. 이때 보수층(130)의 주위에는 내관(120) 및 고밀도의 충전재(150)가 배치되어 있으므로, 보수층(130)은 내관(120)의 파손 지점(A)으로 팽창할 수밖에 없다. 이에 따라, 내관(120)의 파손 지점(A)은 팽창된 보수층(130)으로 인해 막힐 수 있으며, 결과적으로 파손 지점(A)이 보수층(130)을 통해 보수되는 효과가 발생한다.
- [92]
- [93] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 보수층(130)의 재료를 도식화한 도면이다.
- [94] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 보수층(130)의 재료는 2:1 격자형 층상구조를 가지는 수팽창성 물질일 수 있다.
- [95] 구체적으로 보수층(130)은 도 5a에 도시된 바와 같이 1층의 알루미늄(Al)층의 양면에 각각 1층의 규소(Si)층이 배치된 단위층이 적어도 2개 적층된

- 규산염광물로 형성될 수 있다. 여기서 Al층은 8면체이고, 각 Si층은 4면체일 수 있다.
- [96] 이러한 물질은 인접한 단위층 사이에 수소 결합이 형성되지 않기 때문에, 단위층 간에 상호 반발력이 작용한다. 따라서, 물질 내부로 수분이 투입되는 경우, 도 5b에 도시된 바와 같이 단위층 사이에 물분자가 쉽게 스며들으로써 물질 자체가 팽창할 수 있다.
- [97] 2:1 격자형 층상구조를 가지는 수팽창성 물질로는 베이델라이트(beidellite), 논트로나이트(nontronite), 일라이트(illite), 스멕타이트(smectite), 벤토나이트(bentonite), 버미큘라이트(vermiculite), 몬모릴로나이트(montmorillonite) 등이 사용될 수 있다.
- [98]
- [99] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 보수층(130)의 재료를 도식화한 도면이다.
- [100] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 보수층(130)의 재료는 2:2 격자형 층상구조를 가지는 수팽창성 물질일 수 있다.
- [101] 구체적으로 보수층(130)은 도 6a에 도시된 바와 같이 Al층과 Si층이 2:2로 교번 배치된 단위층이 적어도 2개 적층된 규산염광물로 형성될 수 있다. 여기서 Al층은 8면체이고, Si층은 4면체일 수 있다.
- [102] Al층은 적어도 일부가 마그네슘(Mg) 또는 철(Fe)과, 첨가물의 혼합층으로 치환될 수 있다. 이때, Al의 경우 3가의 양이온 원소이고, Mg 및 Fe는 2가의 양이온 원소이므로, Al층을 Mg층 또는 Fe층으로 치환하는 경우, 부족한 전하가 발생한다. 따라서, 첨가물로는 부족한 전하를 만족시킬 수 있는 나트륨(Na) 또는 칼슘(Ca)을 사용할 수 있다. 여기서, 치환되는 Mg층 또는 Fe층은 8면체일 수 있다. 8면체의 Mg층은 브루사이트(brucite)층이라고도 하며, Mg의 일부가 Al과 동형 치환되어 양전하를 띠고 있으며, 2:1형 단위층의 음전하와는 서로 중화될 수 있다.
- [103] 이러한 2:2 격자형 물질 또한 상술한 2:1 격자형 물질과 마찬가지로 인접한 단위층 사이에 수소 결합이 형성되지 않는다. 따라서, 수분이 투입되면 도 6b에 도시된 바와 같이 단위층 사이에 물분자가 스며들어 부피의 팽창이 이루어질 수 있다.
- [104] 2:2 격자형 층상구조를 가지는 수팽창성 물질로는 클로라이트(chlorite) 등이 사용될 수 있다.
- [105]
- [106] 이와 같이 본 발명에서는 수팽창성 물질로 이루어진 보수층(130)을 이용하여 배관(120)이 파손되어 열에너지 수송 매체(M)가 누출된다 하더라도 보수층(130)과의 결합을 통해 보수층(130)이 팽창함으로써 파손 지점을 보수할 수 있다.
- [107] 본 발명에서는 이와 같은 자가 보수에서 더 나아가, 배관(100) 내부의 온도

- 감시를 통해 열에너지 수송 매체(M)의 누출 여부와 누출 지점을 검지할 수 있다.
- [108] 1차적으로 자가 보수가 이루어지고 나면, 내관(120)이 보수됨에 따라 외부로 열에너지 수송 매체(M)가 누출되지 않기 때문에, 실질적으로는 파손된 내관(120) 자체에 대한 대처가 신속하게 이루어지지 않을 수 있다.
- [109] 또한, 내관(120) 파손이 장기화되는 경우, 보수층(130)이 노화되어 파손 지점에 대한 보수 상태가 지속되지 않을 가능성이 있다.
- [110] 아울러, 내관(120)의 파손 규모가 보수층(130)을 이용한 자가 보수의 범위를 넘어서도록 큰 경우, 누출된 열에너지 수송 매체(M)로 인해 충전재(140)에 큰 손상이 발생할 수 있으며, 이는 열에너지 수송 효율에 악영향을 미칠 수 있다.
- [111] 한편, 외관(110)이 외부로부터의 충격 또는 내부의 충격 등의 다양한 원인으로 인해 파손되어 배관(100) 내부에 온도 변화가 발생하는 경우에도 이에 대한 사전 조치가 필요하다. 예컨대, 외관(110) 파손으로 인해 외부로부터 수분 등이 충전재(140)로 스며들으로써, 배관(100) 내부에 온도 변화가 발생할 수 있다.
- [112] 따라서 본 발명에서는 자가 보수와는 별도로 주기적으로 배관(100) 내부의 온도를 감시함으로써 열에너지 수송 매체(M)의 누출 여부와 누출 지점을 검지할 수 있다.
- [113] 보수층(130)을 통해 내관(120)의 파손이 보수된다 하더라도, 열에너지 수송 매체(M)와 접촉된 보수층(130)은 열에너지로 인해 그 온도가 상승할 수 있다. 또한, 보수층(130) 외부로 열에너지 수송 매체(M)가 누출되는 경우에도 마찬가지로 해당 누출 영역에 열에너지로 인한 온도 상승이 발생할 수 있다. 아울러, 외관(110)이 파손되는 경우에도 배관(100)에 온도 변화가 발생할 수도 있다.
- [114] 이러한 온도 변화는 열전도 현상으로 인하여 배관(100) 내부에 배치된 광섬유(112)로 전달되어, 광섬유(112)와 이를 제어하는 검지부(200)를 통해 모니터링될 수 있다.
- [115] 내관(110)에 이상이 없는 경우에는 위치별로 광섬유(112)의 온도가 일정 범위 내에 포함되지만, 내관(110)이 파손되어 열에너지 수송 매체(M)가 내관(110) 외부로 누출된다면 누출된 열에너지의 온도에 의해 해당 위치의 온도가 비정상적인 양상을 나타낼 수 있다.
- [116] 광섬유(112)는 충전재(140)에 인접하여 배치되기 때문에, 정상적인 상황에서 광섬유(112)를 통해 측정된 온도는 내관(110) 내 열에너지의 온도보다 낮은 온도일 수 있다. 반면, 열에너지 수송 매체(M)가 누출되면 열에너지의 온도로 인해 충전재(140)의 열전달계수가 급격히 상승하면서 열에너지가 전달되어 파손 지점 주변의 온도도 상승하기 때문에, 다른 부분의 온도에 비해 높은 온도를 나타내게 된다.
- [117] 도 7은 이와 같은 판독 결과를 나타낸 그래프로서, 거리에 따른 측정 온도가 도시되어 있다. 여기서 거리란 기준 지점으로부터의 거리, 예컨대 검지부(200)로부터의 거리를 의미할 수 있다.

- [118] 도 7을 참조하면, 배관망 중 내관(110)이 파손된 B 구간에서 다른 구간에 비해 높은 온도가 측정됨을 알 수 있다. 이를 통해, 열에너지 수송 매체(M)의 누출 여부를 검지할 수 있음은 물론, 누출 지점이 B 구간 내에 있다는 것까지 동시에 검지할 수 있다.
- [119] 따라서, B 구간에 위치한 배관(100)에 대한 수리 또는 교체 등의 신속한 대응이 가능하다.
- [120] 이와 같이 본 발명에서는 1차적으로는 내관(110)의 파손에 대한 자가 보수를 실시할 수 있다. 그리고 이와 동시에 배관(100) 내부의 온도 변화를 모니터링함으로써, 온도 변화가 발생한 구간에 문제가 발생한 것으로 판단하여 해당 구간에 대한 차단, 수리, 교체 등의 조치를 취할 수 있도록 한다. 이에 따라, 사고 확산을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [121]
- [122] 도 8a 및 도 8b는 슬릿(111)이 형성되는 위치의 예를 나타내는 도면이다.
- [123] 본 발명에서 열에너지 수송 매체(M)의 이송 효율 저하를 가장 최소화하기 위해서는, 신속하게 열에너지 수송 매체(M)의 누출을 검지할 필요가 있다. 따라서, 열에너지 수송 매체(M)의 누출을 검지하기 위한 광섬유의 배치 위치를 최적화해야 한다.
- [124] 이를 위하여, 일 실시 예에서 슬릿(111)은 도 8a에 도시된 바와 같이 외관(110)의 내측면 중 내관(120)의 중력 방향에 대응하는 위치에 형성될 수 있다. 즉, 내관(120)의 중력 방향이 아래 방향이라고 할 때, 외관(110)의 내측면 중 하부의 내측면에 슬릿(111)이 형성되고, 그 슬릿(111) 내부에 광섬유(112)가 배치될 수 있다.
- [125] 이러한 일 실시 예는 내관(120) 내의 열에너지 수송 매체(M)가 온수, 즉 액체 형태인 경우에 효율적일 수 있다. 액체 형태의 열에너지 수송 매체(M)는 내관(120)의 어느 부분에 파손이 발생하더라도 중력 방향으로 흐르거나 고이게 된다. 따라서, 광섬유(112)가 중력 방향에 배치되어 있다면, 가장 빠르게 열에너지 수송 매체(M)의 누출을 검지할 수 있다.
- [126] 다른 실시 예에서 슬릿(111)은 도 8b에 도시된 바와 같이 외관(110)의 내측면 중 내관(120)의 중력 반대방향에 대응하는 위치에 형성될 수 있다. 즉, 내관(120)의 중력 방향이 아래 방향이라고 할 때, 외관(110)의 내측면 중 상부의 내측면에 슬릿(111)과 광섬유(112)가 배치될 수 있다.
- [127] 이러한 다른 실시 예는 내관(120) 내의 열에너지 수송 매체(M)가 스팀, 즉 기체 형태인 경우에 효율적일 수 있다. 기체 형태의 열에너지 수송 매체(M)는 내관(120)의 어느 부분에 파손이 발생하더라도 중력 반대방향으로 증발하게 된다. 따라서, 광섬유(112)가 중력 반대방향에 배치되어 있다면, 가장 빠르게 열에너지 수송 매체(M)의 누출을 검지할 수 있다.
- [128] 하지만 상술한 슬릿(111)의 위치는 일 실시 예에 불과하므로, 슬릿(111)은 상기한 실시 예에 국한되지 않고, 상황이나 필요에 따라 외관(110)의 내측면 중

어느 곳에라도 형성될 수 있음은 물론이다.

[129]

[130] 도 9 및 도 10은 슬릿(111) 및 광섬유(112) 배치의 예를 나타내는 도면이다.

[131] 열에너지용 배관망은 단일 배관을 통해 전체 망이 구축되는 것이 아니라, 배관들이 각각 다수개로 분기되거나 서로 연결되어 구축될 수 있다. 따라서, 각 분기 방향별로 온도 프로파일을 측정하기 위하여 분기된 배관마다 펄스 신호가 인가될 광섬유(112)가 배치되어야 한다.

[132] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시 예에서는 도 9에 도시된 바와 같이 배관(100)에 다수개의 슬릿(111)을 형성하고, 각각의 슬릿(111) 내부에 광섬유(112)를 배치할 수 있다. 이러한 구성으로 인해 배관(100)이 두 개로 분기된다 하더라도 두 개의 분기 방향 각각으로 모두 펄스 신호를 인가할 수 있다. 이러한 슬릿(111)은 필요에 따라 다수개가 마련될 수 있다.

[133] 도 10은 다른 실시 예로서, 슬릿(111)은 하나가 형성되되, 하나의 슬릿(111) 내부에 다수개의 광섬유(112)를 배치한 예이다. 이 경우, 슬릿(111) 내부의 광섬유(112)가 분기 방향마다 연결되어 분기 방향마다 펄스 신호가 인가될 수 있도록 한다.

[134] 한편, 도 9 및 도 10의 실시 예는 복합적으로 적용될 수도 있다. 즉, 슬릿(111)을 다수개 형성하고, 각 슬릿(111) 내부에는 광섬유(112)를 다수개 배치함으로써 복잡한 분기 구조에도 대응할 수 있다. 이때 슬릿(111) 및 광섬유(112)의 갯수 또는 위치는 필요에 따라 다양한 설정이 가능함은 물론이다.

[135]

[136] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배관(100)을 나타내는 도면이다.

[137] 상기에서는 배관(100) 내부에 광섬유(112)가 배치되는 공간으로서 외관(110)에 홈 형태인 슬릿(111)이 마련되었으나, 도 11의 실시 예에서는 채널(channel)(113)이 마련될 수 있다. 여기서 채널(113)은 외관(110)의 내측면에 형성된 관 형태의 공간을 의미한다.

[138] 광섬유(112)가 충전재(140) 쪽으로 노출되어 있지 않더라도, 열에너지 수송 매체(M)가 누출되는 경우, 열전도 현상으로 인해 해당 지점에 위치한 채널(113) 내부의 광섬유(112)로 열에너지가 전달될 수 있다. 따라서, 광섬유(112)가 채널(113) 내부에 배치되더라도 열에너지 수송 매체(M)의 누출이 충분히 검지될 수 있다.

[139]

[140] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배관(100)을 나타내는 도면이다.

[141] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배관(100)은 광섬유(112)가 배치되는 공간으로서, 슬릿(111)이나 채널(113) 대신 검지관(114)을 포함할 수 있다. 즉, 도 11의 실시 예에서는 채널(113)이 외관(110) 내에 매립된 관 형태라면, 도 12의 실시 예에서는 외관(110)과 독립된 형태인 별도의 관이 마련되는 것이다.

- [142] 검지관(114)은 외관(110)과 내관(120) 사이의 공간에 배치될 수 있으며, 이에 따라 충전재(140)는 외관(110), 내관(120), 및 검지관(114) 사이를 충전할 수 있다.
- [143] 도 12의 검지관(114) 또한 슬릿(111)이나 채널(113)과 마찬가지로 그 배치 위치가 한정되지는 않으며, 광섬유(112)가 별도의 관 내부에 배치된다 하더라도, 누출된 열에너지 수송 매체(M)로부터의 열에너지를 충분히 검지할 수 있다.
- [144]
- [145] 도 11 및 도 12에 도시된 실시 예에서의 배관(100)은 광섬유(112)가 배치되는 공간으로서 적용 가능한 형태를 제시한 것으로, 도 2 내지 도 10을 통해 설명한 본 발명의 내용이 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.
- [146] 예컨대, 채널(113) 또는 검지관(114)의 개수, 위치, 형태, 내부에 배치되는 광섬유(112) 개수 등이 필요에 따라 다양하게 적용될 수 있다.
- [147]
- [148] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

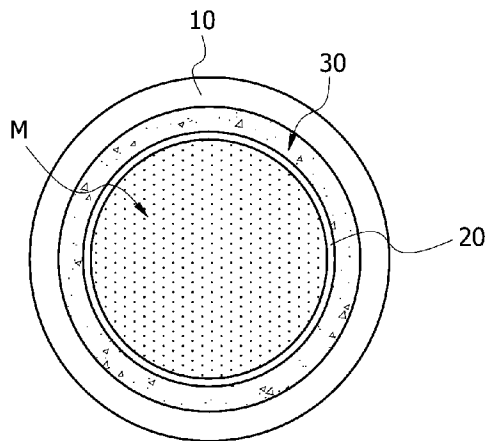
청구범위

- [청구항 1] 내측면에 길이 방향으로 적어도 하나의 슬릿 또는 채널이 형성된 외관;
상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관;
상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층; 및
상기 외관 내부와 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이를 충전하는 충전재를 포함하고,
상기 슬릿 또는 채널 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 열에너지용 배관.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 슬릿은 상기 외관의 내측면에 형성된 홈인 열에너지용 배관.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 채널은 상기 외관의 내측면 내에 형성된 관인 열에너지용 배관.
- [청구항 4] 외관;
상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관;
상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층;
상기 외관과 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이에 배치되는 적어도 하나의 검지관; 및
상기 외관, 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관, 및 상기 검지관 사이를 충전하는 충전재를 포함하고,
상기 검지관 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 열에너지용 배관.
- [청구항 5] 제1항 또는 제4항에 있어서,
상기 보수층은 수분과의 반응 시 팽창이 발생하는 팽창성 물질로 형성되는 열에너지용 배관.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 보수층은 2:1 격자형 층상구조를 가지는 규산염 광물로 형성되는 열에너지용 배관.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 규산염 광물은 알루미늄층의 양면에 규소층이 각각 배치된 단위층이 적어도 2개 적층된 열에너지용 배관.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,

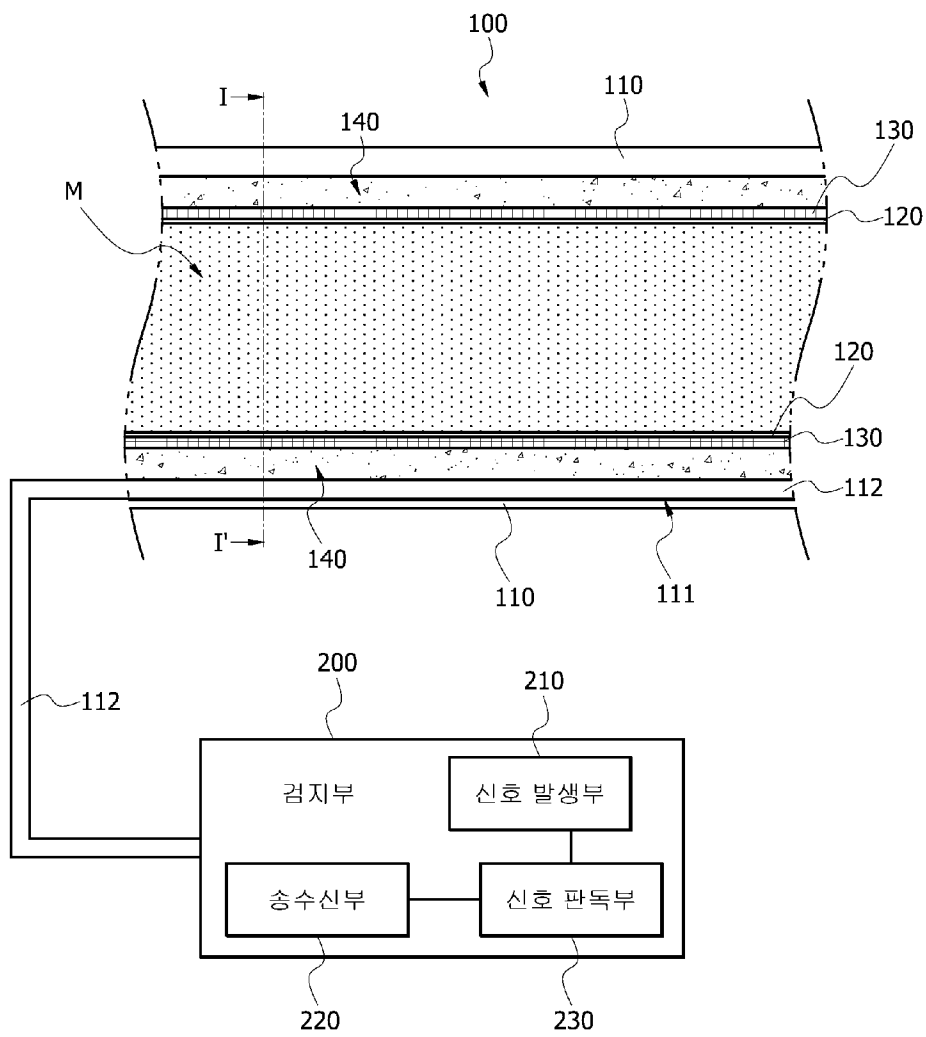
- 상기 보수층은 2:2 격자형 층상구조를 가지는 규산염 광물로 형성되는 열에너지용 배관.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 규산염 광물은 알루미늄층과 규소층이 2:2로 교번 배치된 단위층이 적어도 2개 적층된 열에너지용 배관.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 알루미늄층은 적어도 일부가 마그네슘 또는 철과, 첨가물의 혼합층으로 치환 가능한 열에너지용 배관.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 첨가물은 나트륨 또는 칼슘인 열에너지용 배관.
- [청구항 12] 제5항에 있어서,
상기 보수층은 베이텔라이트, 논트로나이트, 일라이트, 스펙타이트, 벤토나이트, 버미큘라이트, 몬모릴로나이트, 및 클로라이트 중 적어도 어느 하나로 형성되는 열에너지용 배관.
- [청구항 13] 내측면에 길이 방향으로 적어도 하나의 슬릿 또는 채널이 형성되며, 상기 슬릿 또는 채널 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 외관, 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관, 및 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층을 포함하는 적어도 하나의 배관; 및
상기 광섬유와 연결되어 상기 광섬유를 제어하는 검지부를 포함하는 열에너지용 배관 시스템.
- [청구항 14] 외관, 상기 외관 내부에 배치되어 내부에서 열에너지 수송 매체가 이송되는 내관, 상기 내관을 감싸도록 배치된 보수층, 및 상기 외관과 상기 보수층으로 감싸진 상기 내관 사이에 배치되는 적어도 하나의 검지관을 포함하고 상기 검지관 내에는 적어도 하나의 광섬유가 배치되는 적어도 하나의 배관; 및
상기 광섬유와 연결되어 상기 광섬유를 제어하는 검지부를 포함하는 열에너지용 배관 시스템.
- [청구항 15] 제13항 또는 제14항에 있어서,
상기 검지부는,
소정 주기마다 펄스 신호를 생성하는 신호 발생부;
생성된 상기 펄스 신호를 상기 광섬유로 공급하고, 상기 펄스 신호가 반사되어 회송되는 회송 신호를 수신하는 송수신부; 및
상기 회송 신호를 판독하여 상기 광섬유의 위치별 온도를 파악하는 신호 판독부
를 포함하는 열에너지용 배관 시스템.
- [청구항 16] 제13항에 있어서,
상기 슬릿은 상기 외관의 내측면에 형성된 홈인 열에너지용 배관

- 시스템.
- [청구항 17] 제13항에 있어서,
상기 채널은 상기 외관의 내측면 내에 형성된 관인 열에너지용
배관 시스템.
- [청구항 18] 제13항 또는 제14항에 있어서,
상기 보수층은 수분과의 반응 시 팽창이 발생하는 팽창성 물질로
형성되는 열에너지용 배관 시스템.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 보수층은 베이텔라이트, 논트로나이트, 일라이트,
스멕타이트, 벤토나이트, 버미큘라이트, 몬모릴로나이트, 및
클로라이트 중 적어도 어느 하나로 형성되는 열에너지용 배관
시스템.

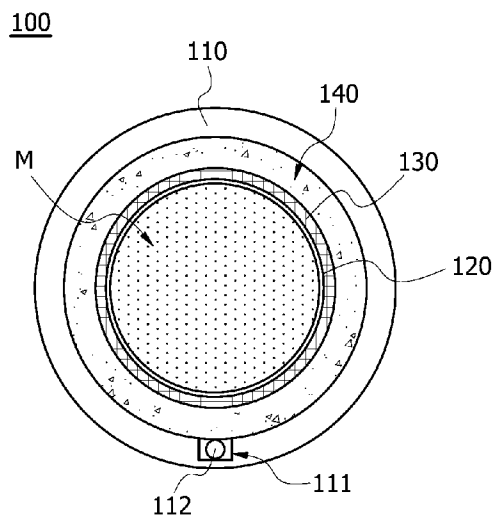
[Fig. 1]



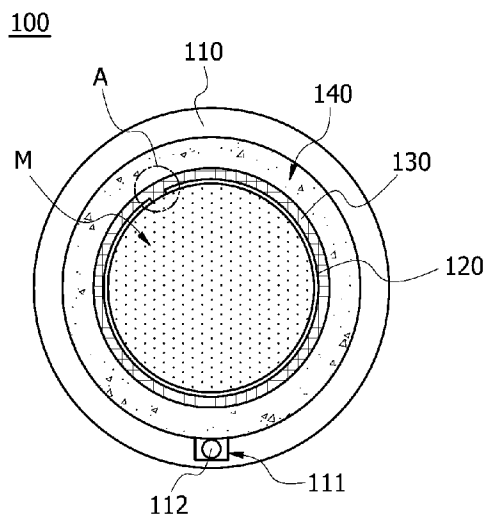
[Fig. 2]



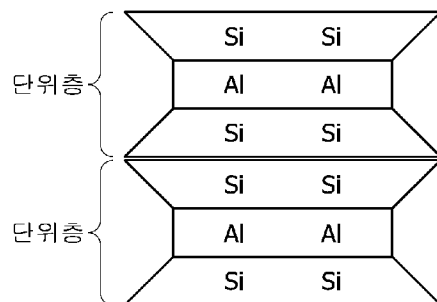
[Fig. 3]



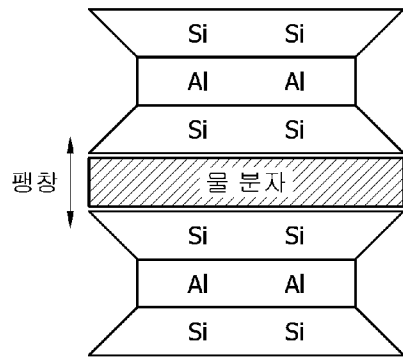
[Fig. 4]



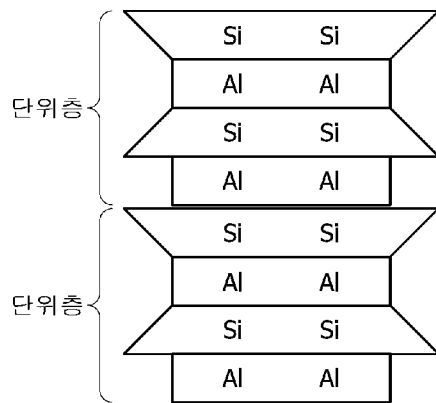
[Fig. 5a]



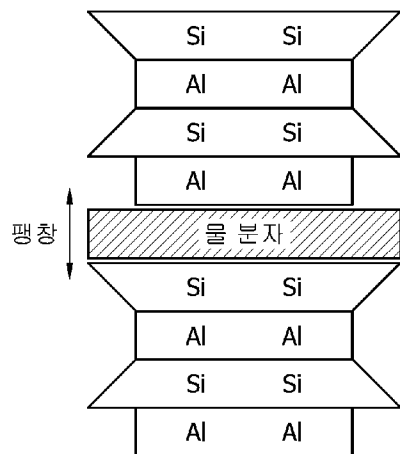
[Fig. 5b]



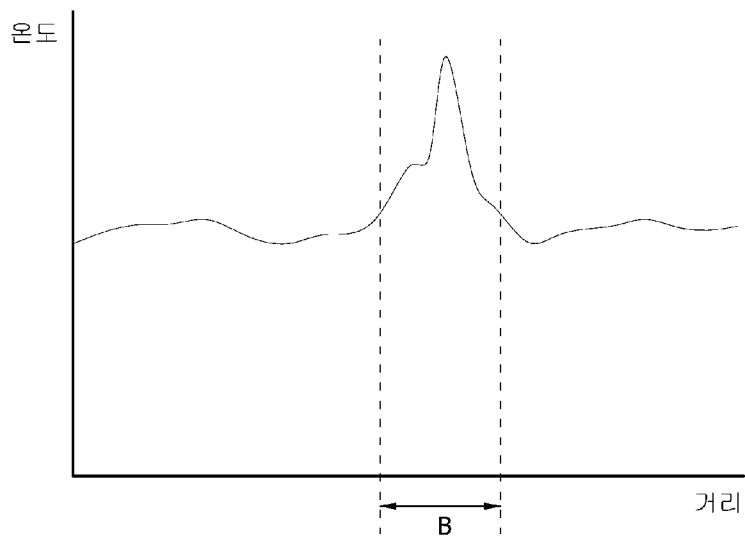
[Fig. 6a]



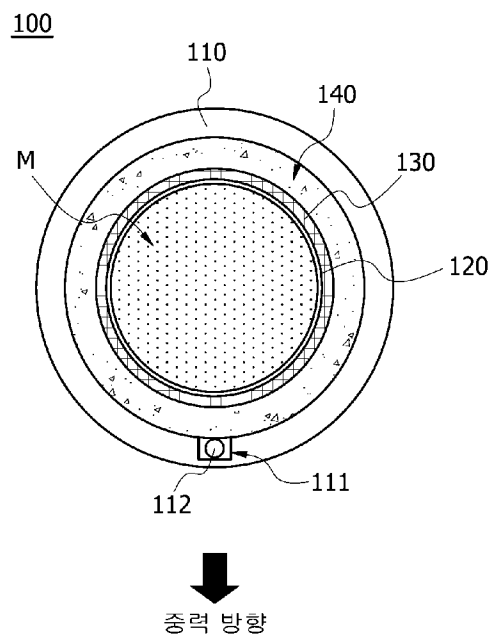
[Fig. 6b]



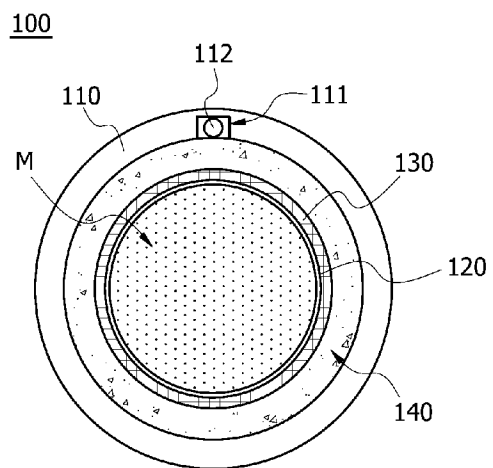
[Fig. 7]



[Fig. 8]

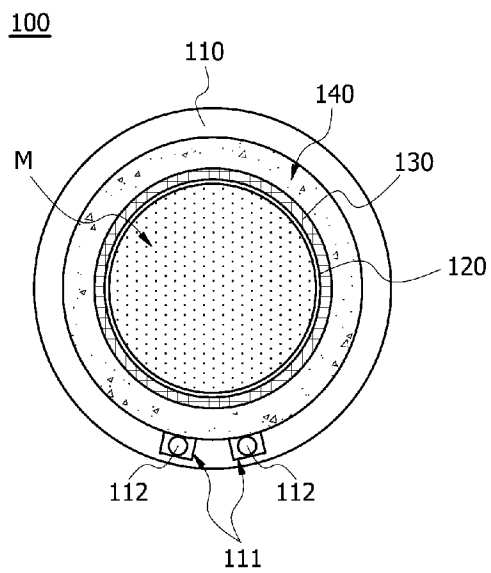


[Fig. 9]

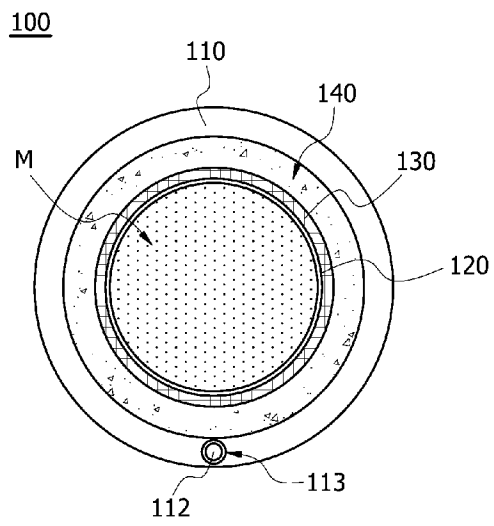


증력 방향

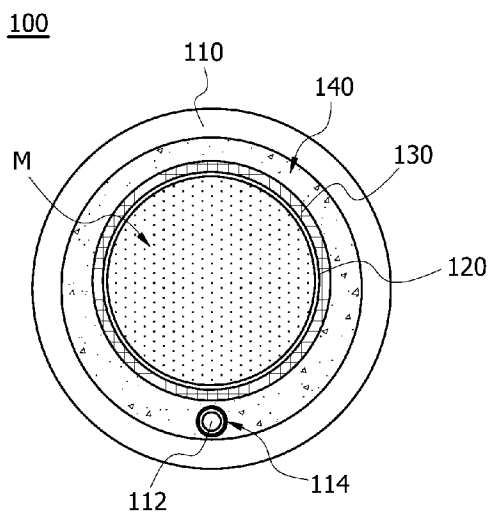
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/005977**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F16L 9/14(2006.01)i, F16L 57/00(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)

F16L 9/14; E21D 9/06; F16L 9/12; E03F 3/04; F16L 9/18; F17D 5/02; F16L 1/024; F16L 9/19; F16L 57/00

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: thermal energy, inner pipe, outer pipe, filling, insulation, keeping warm, damage, index finger, detection, optical fiber, repair, pipe, expansion, silicate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0948073 B1 (BOOYOUNG INDUSTRIAL ELECTRONIC CO., LTD.) 16 March 2010	1-3,13,16,17
A	See pages 3-5, paragraphs [0005], [0015], [0017], [0025], [0035] and figures 4, 5.	4-12,14,15,18,19
Y	JP 07-189588 A (NKK CORP.) 28 July 1995 See page 4, paragraph [0023] and figure 2.	1-4,13,14,16,17
Y	JP 03042928 B2 (TOKYO GAS CORP.) 22 May 2000 See page 1, claim 1, paragraph [0002] and figures 1-3.	1-4,13,14,16,17
A	KR 20-0341473 Y1 (CHJOO CO., LTD.) 14 February 2004 See claims 1, 2 and figures 3, 5.	1-19
A	JP 10-110868 A (SEKISUI CHEM CO., LTD.) 28 April 1998 See abstract, claim 1 and figures 1, 2.	1-19



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

"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

13 MARCH 2014 (13.03.2014)

Date of mailing of the international search report

14 MARCH 2014 (14.03.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/005977

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0948073 B1	16/03/2010	NONE	
JP 07-189588 A	28/07/1995	JP 02701727 B2	21/01/1998
JP 03042928 B2	22/05/2000	JP 05-280664 A	26/10/1993
KR 20-0341473 Y1	14/02/2004	NONE	
JP 10-110868 A	28/04/1998	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) F16L 9/14(2006.01)i, F16L 57/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F16L 9/14; E21D 9/06; F16L 9/12; E03F 3/04; F16L 9/18; F17D 5/02; F16L 1/024; F16L 9/19; F16L 57/00 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: 열에너지, 내관, 외관, 충전, 단열, 보온, 손상, 검지, 감지, 광섬유, 보수, 배관, 팽창, 규산염		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0948073 B1 (부영산전주식회사) 2010.03.16 페이지 3-5, 단락번호 [0005],[0015],[0017],[0025],[0035] 및 도면 4,5 참조.	1-3,13,16,17
A		4-12,14,15,18,19
Y	JP 07-189588 A (NKK CORP.) 1995.07.28 페이지 4, 단락번호 [0023] 및 도면 2 참조.	1-4,13,14,16,17
Y	JP 03042928 B2 (TOKYO GAS CORP.) 2000.05.22 페이지 1, 청구항 1, 단락번호 [0002] 및 도면 1-3 참조.	1-4,13,14,16,17
A	KR 20-0341473 Y1 (주식회사 지주) 2004.02.14 청구항 1,2 및 도면 3,5 참조.	1-19
A	JP 10-110868 A (SEKISUI CHEM CO., LTD.) 1998.04.28 요약, 청구항 1 및 도면 1,2 참조.	1-19
☐ 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 “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 2014년 03월 13일 (13.03.2014)		국제조사보고서 발송일 2014년 03월 14일 (14.03.2014)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 김진호 전화번호 +82-42-481-8699 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0948073 B1	2010/03/16	없음	
JP 07-189588 A	1995/07/28	JP 02701727 B2	1998/01/21
JP 03042928 B2	2000/05/22	JP 05-280664 A	1993/10/26
KR 20-0341473 Y1	2004/02/14	없음	
JP 10-110868 A	1998/04/28	없음	