

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 3월 28일 (28.03.2019) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2019/059595 A1

(51) 국제특허분류:

F28D 1/047 (2006.01) F24F 1/00 (2011.01)
F28F 1/32 (2006.01) F24F 1/18 (2011.01)
F28F 1/40 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/010871

(22) 국제출원일: 2018년 9월 14일 (14.09.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
2017-179125 2017년 9월 19일 (19.09.2017) JP

(71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이상무 (LEE, Sang Mu); 〒230-0027 카나가와현 요코하마시 츠루미쿠 스가사와쵸 2-7, Kanagawa (JP). 후지와라아키히로 (FUJIWARA, Akihiro); 〒230-0027 카나가와현 요코하마시 츠루미쿠 스가사와

쵸 2-7, Kanagawa (JP). 김현영 (KIM, Hyun Young); 〒230-0027 카나가와현 요코하마시 츠루미쿠 스가사와쵸 2-7, Kanagawa (JP).

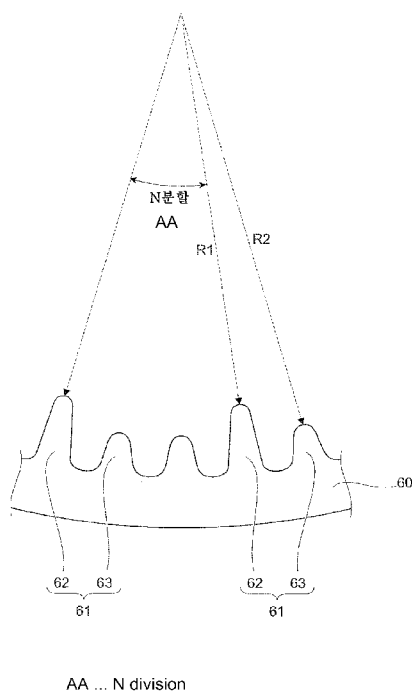
(74) 대리인: 특허법인 세림 (SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06729 서울시 서초구 강남대로 285 테우빌딩 10층, 11층, Seoul (KR).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND AIR CONDITIONER COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 열교환기 및 이를 포함하는 공기 조화기



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to improve the heat exchange capability of a heat exchanger by determining an appropriate number of high protrusions of a heat transfer tube and an appropriate height difference between the high protrusions and low protrusions such that the intra-tube heat transfer performance of the heat transfer tube is increased, or the intra-tube pressure loss is decreased. According to the present invention, an air conditioner comprises a heat exchanger. The heat exchanger may comprise: a heat transfer tube configured such that a refrigerant flows along the same; a fin installed on the heat transfer tube; and a fin collar having an insertion hole formed therein such that the heat transfer tube is inserted therein and passes therethrough, the fin collar contacting the heat transfer tube by an enlarged tube of the heat transfer tube. The heat transfer tube may comprise: twenty-one to twenty-seven high protrusions arranged in helical shapes with regard to the tube axis direction of the heat transfer tube and formed along the peripheral direction of the heat transfer tube; and low protrusions, each of which is arranged between two adjacent high protrusions along the peripheral direction of the heat transfer tube, and which have heights lower than those of the high protrusions by 0.03mm to 0.05mm.

(57) 요약서: 본 발명은 전열관의 높은 돌기의 개수 및 높은 돌기와 낮은 돌기의 높이차를 적정화함으로써, 전열관의 관내 전열 성능을 증가시키거나 관내 압력 손실을 저하시켜, 열교환기의 열교환 능력을 향상시키는 것을 목적으로 한다. 본 발명에 따르면, 공기 조화기는 열교환기를 포함하고, 상기 열교환기는 냉매가 흐르도록 마련되는 전열관과, 상기 전열관에 설치된 핀과, 상기 전열관이 삽입 및 통과되도록 마련되는 삽입 구멍을 형성하고, 상기 전열관의 확관에 의해 상기 전열관에 접촉하는 핀 칼라를 포함할 수 있다. 상기 전열관은, 상기 전열관의 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 배치되고, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 21개 내지 27개가 형성되는 높은 돌기와, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에 배치되고, 상기 높은 돌기보다 0.03mm 내지 0.05mm 낮은 높이를 가지는 낮은 돌기를 포함할 수 있다.

LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

명세서

발명의 명칭: 열교환기 및 이를 포함하는 공기 조화기

기술분야

- [1] 본 발명은 열교환기 및 이를 포함하는 공기 조화기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 관축(管軸) 직교 단면에 있어서 관 둘레 방향으로 높은 핀이 복수개(실시예에서는 16개) 배치되고, 각 높은 핀 사이에 각각 3 내지 5개의 낮은 핀이 배치되고, 높은 핀의 높이가 0.14 내지 0.20mm, 높은 핀의 꼭지각이 10 내지 20°이며, 낮은 핀의 높이가 0.10 내지 0.14mm, 낮은 핀의 꼭지각이 10 내지 15°이며, 높은 핀과 낮은 핀 간의 높이차가 0.04mm 이상 0.06mm 이하이며, 높은 핀 및 낮은 핀의 리드 각(lead angle)은 상호 동일하고 20 내지 40°의 범위에 있으며, 또, 높은 핀 및 낮은 핀의 꼭대기부는 관축 직교 단면에 있어서, 곡률 반경을 갖는 곡면이며, 높은 핀의 꼭대기부의 곡률 반경은 0.03 내지 0.06mm, 낮은 핀의 꼭대기부의 곡률 반경은 0.03 내지 0.04mm인, 내면 홈이 딸린 전열관은 알려져 있다 (예를 들면, 특허문헌 1 참조).
- [3] 높은 핀은 단면이 대략 사다리꼴 형상을 이루는 24개의 띠형상 돌기 부재에 의해 형성되고, 낮은 핀은 서로 이웃하는 2개의 높은 핀 사이에 배치되어 있으며, 높은 핀과 동일한 수로 형성되어 있으며, 확관 가공 전에, 높은 핀의 높이(Hf1)와 낮은 핀의 높이(Hf2) 간의 핀 고저비(Hf1/Hf2)를 1.15 이하로 설정하고, 높은 핀의 높이(Hf1)와 낮은 핀의 높이(Hf2) 간의 핀 고저차(Hf1-Hf2)를 0.02mm 이하로 설정한, 내면 홈이 딸린 전열관도 알려져 있다 (예를 들면, 특허문헌 2 참조).
- [4] 특허문헌 1: 일본 특허공개 2010-133668호 공보
- [5] 특허문헌 2: 일본 특허공개 2012-2453호 공보

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 전열관의 관 둘레 방향에 있어서 예를 들면 16개가 되도록 높은 돌기를 형성하는 구성이나, 전열관의 관 둘레 방향에 있어서 이웃하는 높은 돌기 사이에 그것보다도 예를 들면 0.02mm 이하의 높이만큼 낮아지도록 낮은 돌기를 형성하는 구성을 채용한 경우에는 전열관의 높은 돌기의 개수 및 높은 돌기와 낮은 돌기의 높이차의 양쪽을 적정화함으로써, 전열관의 관내 전열 성능을 증가시키거나 관내 압력 손실을 저하시키는 것이 어려울 수 있다.
- [7] 본 발명의 목적은 전열관의 높은 돌기의 개수 및 높은 돌기와 낮은 돌기의 높이차를 적정화함으로써, 전열관의 관내 전열 성능을 증가시키거나 관내 압력 손실을 저하시켜, 열교환기의 열교환 능력을 향상시키는 것에 있다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 사상에 따르면, 공기 조화기는 냉매를 유통시키도록 마련되는

배관과, 상기 배관을 따라 이동하는 상기 냉매를 실외 공기와 열교환시키도록 마련되는 실외 열교환기를 포함하는 실외기 및 상기 배관을 따라 이동하는 상기 냉매를 실내 공기와 열교환시키도록 마련되는 실내 열교환기를 포함하는 실내기를 포함하고, 상기 실외 열교환기와 상기 실내 열교환기 중 적어도 하나는, 상기 냉매가 흐르도록 마련되는 전열관과, 상기 전열관에 설치된 핀과, 상기 전열관이 삽입 및 통과되도록 마련되는 삽입 구멍을 형성하고, 상기 전열관의 확관에 의해 상기 전열관에 접촉하는 핀 칼라를 포함할 수 있다.

- [9] 상기 전열관은, 상기 전열관의 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 배치되고, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 21개 내지 27개가 형성되는 높은 돌기와, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에 배치되고, 상기 높은 돌기보다 0.03mm 내지 0.05mm 낮은 높이를 가지는 낮은 돌기를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 높은 돌기의 꼭대기부의 폭은 상기 낮은 돌기의 꼭대기부의 폭보다 크게 마련될 수 있다.
- [11] 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에는 2개 또는 3개의 낮은 돌기가 형성될 수 있다.
- [12] 상기 낮은 돌기의 높이는 0.1mm 내지 0.2mm일 수 있다.
- [13] 상기 높은 돌기는 꼭지각이 15°내지 30°이 되도록 형성될 수 있다.
- [14] 상기 낮은 돌기는 꼭지각이 10°내지 15°이 되도록 형성될 수 있다.
- [15] 상기 높은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 사다리꼴이 되도록 형성될 수 있다.
- [16] 상기 낮은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 원형이 되도록 형성될 수 있다.
- [17] 본 발명의 사상에 따르면, 열교환기는 냉매가 흐르도록 마련되는 전열관과, 상기 전열관의 전열 면적을 넓히도록 상기 전열관에 설치된 핀과, 상기 전열관이 삽입 및 통과되도록 마련되는 삽입 구멍을 형성하고, 상기 전열관의 확관에 의해 상기 전열관에 접촉하는 핀 칼라를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 전열관은, 상기 전열관의 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 배치되고, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 21개 내지 27개가 형성되는 높은 돌기와, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에 배치되고, 상기 높은 돌기보다 0.03mm 내지 0.05mm 낮은 높이를 가지는 낮은 돌기를 포함할 수 있다.
- [19] 상기 높은 돌기의 꼭대기부의 폭은 상기 낮은 돌기의 꼭대기부의 폭보다 크게 마련될 수 있다.
- [20] 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에는 2개 또는 3개의 낮은 돌기가 형성될 수 있다.
- [21] 상기 낮은 돌기의 높이는 0.1mm 내지 0.2mm일 수 있다.
- [22] 상기 높은 돌기는 꼭지각이 15°내지 30°이 되도록 형성될 수 있다.
- [23] 상기 낮은 돌기는 꼭지각이 10°내지 15°이 되도록 형성될 수 있다.
- [24] 상기 높은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 사다리꼴이 되도록 형성되고, 상기

낮은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 원형이 되도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 따르면, 전열관의 높은 돌기의 개수를 적정화하거나 및 높은 돌기와 낮은 돌기의 높이 차이를 적정화함으로써, 전열관의 관내 전열 성능을 증가시키거나 관내 압력 손실을 저하시켜, 열교환기의 열교환 능력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 실시형태에 있어서의 공기 조화기의 개략 구성도이다.
- [27] 도 2는 본 발명의 실시형태에 있어서의 열교환기의 사시도이다.
- [28] 도 3은 본 발명의 실시형태에 있어서의 열교환기의 핀과 전열관 간의 접촉 부분의 단면도이다.
- [29] 도 4는 본 발명의 제1 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기의 전열관의 일부 단면도이다.
- [30] 도 5는 전열관의 내주원 상의 높은 돌기의 개수와 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [31] 도 6은 전열관의 내주원의 높은 돌기 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기 부분에 있어서의 반경의 차이와 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [32] 도 7은 3개의 실시예와 1개의 비교예에 대하여, 전열관의 외경과, 높은 돌기의 개수와, 전열관의 내주원의 높은 돌기 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기 부분에 있어서의 반경의 차이와, 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 표이다.
- [33] 도 8은 본 발명의 제2 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기의 전열관의 일부 단면도이다.
- [34] 도 9는 전열관의 내주원 상의 2개의 이웃하는 높은 돌기 사이에 형성된 낮은 돌기의 개수와 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [35] 도 10은 본 발명의 제3의 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기의 전열관의 일부 단면도이다.
- [36] 도 11은 전열관의 내주원 상의 낮은 돌기의 높이와 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [37] 도 12는 본 발명의 제4 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기의 전열관의 일부 단면도이다.
- [38] 도 13은 전열관의 내주원 상의 높은 돌기의 꼭지각과 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [39] 도 14는 전열관의 내주원 상의 낮은 돌기의 꼭지각과 열교환기의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다.

[40]

발명의 실시를 위한 형태

[41] [본 발명의 실시형태에 있어서의 공기 조화기의 구성]

[42] 도 1은 본 발명의 실시형태에 있어서의 공기 조화기(1)의 개략 구성도이다. 공기 조화기(1)는 예를 들면 건물 옥외에 설치되는 실외기(10)와, 예를 들면 건물 내의 각 방에 설치되는 복수개의 실내기(20)와, 실외기(10)와 실내기(20) 사이에 접속되어 이들 실외기(10) 및 실내기(20)에 순환하는 냉매가 유통하는 배관(30)을 구비하고 있다. 한편, 도 1에 나타난 예에서는, 1대의 실외기(10)에 대하여 2대의 실내기(20)가 접속되어 있지만, 1대의 실외기(10)에 대하여 1대 또는 3대 이상의 실내기(20)가 접속되어 있어도 무방하다.

[43] 실외기(10)는 온도가 높은 물체로부터 낮은 물체로 열을 이동시키는 기기인 실외 열교환기(11)와, 실외 열교환기(11)에 공기를 닿게 하여 냉매와 공기 간의 열교환을 촉진시키는 실외 송풍기(12)와, 응축된 냉매액을 팽창 기화시켜서 저압 및 저온으로 하는 실외 팽창 밸브(13)를 구비하고 있다. 또, 냉매의 유로를 전환하는 사방 전환 밸브(14)와, 다 증발하지 못한 냉매액을 분리하는 어큐물레이터(15)와, 냉매를 압축하는 압축기(16)를 구비하고 있다. 사방 전환 밸브(14)는 실외 열교환기(11), 어큐물레이터(15) 및 압축기(16)와 각각 배관으로 접속되어 있다. 또, 실외 열교환기(11)와 실외 팽창 밸브(13)는 배관으로 접속되고, 어큐물레이터(15)와 압축기(16)는 배관으로 접속되어 있다. 한편, 도 1에서는 사방 전환 밸브(14)의 변경 접속 상태로서, 난방 운전을 행하는 경우의 상태를 나타내고 있다.

[44] 또, 실외기(10)는 실외 송풍기(12), 실외 팽창 밸브(13), 압축기(16) 등의 동작과, 사방 전환 밸브(14)의 전환 등을 제어하는 제어 장치(17)를 구비하고 있다. 여기에서, 제어 장치(17)는 예를 들면 마이컴에 의해 실현될 수 있다.

[45] 실내기(20)는 온도가 높은 물체로부터 낮은 물체로 열을 이동시키는 기기인 실내 열교환기(21)와, 실내 열교환기(21)에 공기를 닿게 하여 냉매와 공기 간의 열교환을 촉진시키는 실내 송풍기(22)와, 응축된 냉매액을 팽창 기화시켜서 저압 및 저온으로 하는 실내 팽창 밸브(23)를 구비하고 있다.

[46] 배관(30)은 액화된 냉매가 유통하는 액체 냉매 배관(31)과, 가스 냉매가 유통하는 가스 냉매 배관(32)을 가지고 있다. 액체 냉매 배관(31)은 실내기(20)의 실내 팽창 밸브(23)와 실외기(10)의 실외 팽창 밸브(13) 사이를 냉매가 유통하도록 배치된다. 가스 냉매 배관(32)은 실외기(10)의 사방 전환 밸브(14)와 실내기(20)의 실내 열교환기(21)의 가스측 사이를 냉매가 통과하도록 배치된다.

[47] [본 발명의 실시형태에 있어서의 열교환기의 구성]

[48] 도 2는 본 발명의 실시형태에 있어서의 열교환기(40)의 사시도이다. 이 열교환기(40)는 도 1에 나타난 실외 열교환기(11) 및 실내 열교환기(21)의 적어도 어느 한쪽에 상당한다. 도시한 바와 같이, 열교환기(40)는 핀 튜브 방식의

- 열교환기이며, 복수개의 열교환기용의 핀(50)과 전열관(60)을 구비하고 있다.
- [49] 복수개의 핀(50)은 복수개의 전열관(60)에 직교하도록 미리 정해진 간격으로 정렬되어 있다. 또, 복수개의 전열관(60)은 각 핀(50)의 삽입 구멍에 삽입 통과되도록 평행하게 설치되어 있다. 전열관(60)은 도 1의 공기 조화기(1)에 있어서의 배관(30)의 일부가 되고, 관 내부를 냉매가 흐른다. 여기에서, 냉매로는, HC단일 냉매, HC를 포함하는 혼합 냉매, R32, R410A, R407C, 이산화탄소의 어느 것을 사용해도 무방하다. 그리고, 핀(50)을 통하여 열을 전달함으로써 공기와의 접촉면이 되는 전열 면적이 확대되고, 전열관(60) 내부를 흐르는 냉매와 외부로 흐르는 공기 사이의 열교환을 효율적으로 행하는 것이 가능해진다.
- [50] 도 3은 본 발명의 실시형태에 있어서의 열교환기(40)의 핀(50)과 전열관(60) 간의 접촉 부분의 단면도이다. 도시한 바와 같이, 핀(50)에는 핀 칼라(70)가 접속되어 있다. 즉, 열교환기(40)는 핀(50)의 전열관(60)이 삽입 통과되는 부분에 설치된 핀 칼라(70)에 전열관(60)을 확관기에 의한 확관으로 접속시켜서 이루어지는 핀 튜브 방식의 열교환기이다. 또, 전열관(60)에는 그 길이 방향을 따라서 돌기(61)가 형성되어 있다. 도면에서, 전열관(60)의 내주면 상측의 돌기(61)로부터 내주면 하측의 대응하는 돌기(61)로의 이중선은 내주면을 따른 돌기(61)의 이어짐을 나타내고 있다. 즉, 전열관(60)에는 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 돌기(61)가 형성되고 있다.
- [51] [제1 실시형태]
- [52] 도 4는 제1 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기(40)의 전열관(60)의 일부 단면도이다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)에는 그 내주면을 관축 방향으로 직교하는 평면에서 절단했을 때에 생기는 원(이하, "내주원"이라고 함)을 따라서, 돌기(61)가 형성되어 있으며, 돌기(61)는 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)를 포함한다. 즉, 전열관(60)에는 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)가 형성되어 있다. 한편, 이하에서는, 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서의 높은 돌기(62)의 수(개수)를 N으로 표시하기로 한다. 또, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경을 R1로 표시하고, 전열관(60)의 내주원의 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경을 R2로 표시하기로 한다.
- [53] 그런데, 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서의 높은 돌기(62)의 개수(N)가 너무 작으면, 확관 시에 확관기가 닿아서, 그 꼭대기부가 크게 변형됨으로써, 전열관(60)과 핀(50)의 핀 칼라(70) 간의 접촉 열저항이 증가하고 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서의 높은 돌기(62)의 개수(N)가 너무 크면, 확관 시에 전열관(60)이 다각형보다도 원에 가까워지기 때문에, 확관 전의 상태로 되돌아가려고 하는 힘이 커짐으로써, 전열관(60)과 핀(50)의 핀 칼라(70) 간의 접촉 열저항이 증가하고 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 따라서, 제1

실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상에 높은 돌기(62)는 그 개수(N)가 미리 정해진 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다. 이 때, 높은 돌기(62)는 전열관(60)이 균등하게 확관되도록, 전열관(60)의 내주원 상에 관 둘레 방향에 있어서 등간격으로 배치되는 것으로 한다. 한편, 여기에서 말하는 "등간격"이란 간격이 완전히 일치하는 것만을 말하는 것이 아니라, 전열관(60)이 균등하게 확관되는 것이라면 간격에 다소의 변위가 있어도 무방한 것으로 한다. 그 의미로, 높은 돌기(62)는 전열관(60)의 내주원 상에 관 둘레 방향에 있어서 대략 등간격으로 배치되는 것이라면 무방하다.

- [54] 또, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경(R1)과 전열관(60)의 내주원의 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경(R2)의 차이(R2-R1)가 너무 작으면, 확관 시에 확관기가 닿아서, 낮은 돌기(63)의 꼭대기부도 변형됨으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경(R1)과 전열관(60)의 내주원의 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경(R2)의 차이(R2-R1)가 너무 크면, 다음과 같이 된다. 즉 높은 돌기(62)가 너무 높아지면, 높은 돌기(62)에 충돌하는 냉매의 양이 많아짐으로써, 전열관(60)의 관내 압력 손실이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 또, 낮은 돌기(63)가 너무 낮아지면, 전열관(60) 내면의 표면적이 작아짐으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 따라서, 제1 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서 낮은 돌기(63)는 높은 돌기(62) 사이에 형성되고, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경(R1)과 전열관(60)의 내주원의 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경(R2)의 차이(R2-R1)는 미리 정해진 범위 내의 값이 되도록 하고 있다.

- [55] 한편, 높은 돌기(62)의 꼭대기부는 확관기가 닿아서 변형되기 쉬우므로, 높은 돌기(62) 및 낮은 돌기(63)는 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 폭이 낮은 돌기(63)의 꼭대기부의 폭보다도 커지도록 형성되는 것이 바람직하다.

- [56] 도 5는 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 개수(N)와 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 한편, 이 그래프에서는 일반적인 사양의 열교환기(40)의 열교환 능력을 100%로 하고 있다. 도시한 바와 같이, 높은 돌기(62)의 개수(N)가 21 이상 27 이하의 범위에서, 열교환 능력 개선율은 100%를 넘고 있다. 따라서, 높은 돌기(62)의 개수(N)는 21 이상 27 이하의 범위 내의 값인 것이 바람직하다.

- [57] 도 6은 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이(R2-R1)와 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 한편, 이 그래프에서도, 일반적인 사양의 열교환기(40)의 열교환 능력을 100%로 하고 있다. 도시한 바와 같이, 반경의 차이(R2-R1)가 0.03mm 이상 0.05mm 이하의 범위에서, 열교환 능력 개선율은 100%를 넘고 있다. 따라서, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62)

부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이(R2-R1)는 0.03mm 이상 0.05mm 이하의 범위 내의 값인 것이 바람직하다.

- [58] 이와 같이, 제1 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상에 높은 돌기(62)는 내주원을 대략 균등하게 21 내지 27 분할한 부위에 형성되도록 했다. 이에 따라, 전열관(60)과 핀(50)의 핀 칼라(70) 간의 접촉 열저항이 저감되고 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 증대된다. 전열관(60)의 내주원 상에 높은 돌기(62)는 내주원을 대략 균등하게 예를 들면 20 분할한 부위에 형성되도록 한 경우, 전열관(60)과 핀(50)의 핀 칼라(70) 간의 접촉 열저항이 증가하고 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상에 높은 돌기(62)는 내주원을 대략 균등하게 예를 들면 28 분할한 부위에 형성되도록 한 경우, 전열관(60)과 핀(50)의 핀 칼라(70) 간의 접촉 열저항이 증가하고 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다.
- [59] 또, 제1 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 방향에 있어서 낮은 돌기(63)는 높은 돌기(62) 사이에 형성되고, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이(R2-R1)는 0.03mm 내지 0.05mm의 범위가 되도록 했다. 이에 따라, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증가하여, 또는 전열관(60)의 관내 압력 손실이 저하되어, 열교환기(40)의 열교환 능력이 증대된다. 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이(R2-R1)를 0.02mm 이하로 한 경우, 확관기가 닿아서, 낮은 돌기(63)의 꼭대기부가 변형됨으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이(R2-R1)가 0.06mm 이상으로, 높은 돌기(62)가 종래의 높이보다 0.06mm 이상 높아진 경우, 전열관(60)의 관내 압력 손실이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이(R2-R1)가 0.06mm 이상으로, 낮은 돌기(63)가 종래의 높이보다 0.06mm 이상 낮아진 경우, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다.
- [60] 도 7은 3개의 실시예와 1개의 비교예에 대하여, 전열관(60)의 외경과, 높은 돌기(62)의 개수와, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이와, 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선율의 관계를 나타낸 표이다.
- [61] 실시예 1은 전열관(60)의 외경이 4mm인 경우이다. 이 경우, 높은 돌기(62)의 개수는 21로 했다. 또, 높은 돌기(62)의 개수가 작으면, 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 변형은 크기 때문에, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이는 0.05mm로 했다.
- [62] 실시예 2는 전열관(60)의 외경이 6mm인 경우이다. 이 경우, 높은 돌기(62)의

- 개수는 24로 했다. 또, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이는 0.04mm으로 했다.
- [63] 실시예 3은 전열관(60)의 외경이 8mm인 경우이다. 이 경우, 높은 돌기(62)의 개수는 27로 했다. 또, 높은 돌기(62)의 개수가 크면, 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 변형은 작기 때문에, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이는 0.03mm으로 했다.
- [64] 한편, 비교예는 전열관(60)의 외경이 9.52mm인 경우이다. 이 경우, 높은 돌기(62)의 개수는 30으로 하고, 전열관(60)의 내주원의 높은 돌기(62) 부분에 있어서의 반경과 낮은 돌기(63) 부분에 있어서의 반경의 차이는 0.02mm으로 했다.
- [65] 도시한 바와 같이, 외경이 4mm 내지 8mm인 경우는 외경이 9.52mm인 경우보다도, 전열관(60)과 핀(50)의 핀 칼라(70) 간의 접촉 열저항이 저감되고 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 향상되고 있다. 따라서, 열교환기(40)의 열교환 능력을 증대하기 위해서는 외경을 4mm 이상 8mm 이하의 범위로 하는 것이 바람직하다.
- [66] [제2 실시형태]
- [67] 도 8은 제2 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기(40)의 전열관(60)의 일부 단면도이다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)에는 그 내주원을 따라서, 돌기(61)가 형성되어 있으며, 돌기(61)는 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)를 포함한다. 즉 전열관(60)에는 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)가 형성되어 있다. 한편, 이하에서는, 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서의 2개의 이웃하는 높은 돌기(62) 사이에 형성되는 낮은 돌기(63)의 수(개수)를 M으로 표시하기로 한다.
- [68] 그런데, 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서의 2개의 이웃하는 높은 돌기(62) 사이에 형성되는 낮은 돌기(63)의 개수(M)가 너무 작으면, 전열관(60) 내면의 표면적이 작아짐으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원의 관 둘레 방향에 있어서의 2개의 이웃하는 높은 돌기(62) 사이에 형성되는 낮은 돌기(63)의 개수(M)가 너무 크면, 낮은 돌기(63) 사이에 냉매가 체류하기 쉬워짐으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 따라서, 제2 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상의 2개의 이웃하는 높은 돌기(62) 사이에, 낮은 돌기(63)가 그 개수(M)가 미리 정해진 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다.
- [69] 도 9는 전열관(60)의 내주원 상의 2개의 이웃하는 높은 돌기(62) 사이에 형성된 낮은 돌기(63)의 개수(M)와 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 한편, 이 그래프에서도, 일반적인 사양의 열교환기(40)의 열교환 능력을 100%로 하고 있다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)의 내주원 상의 2개의 높은 돌기(62) 사이에 형성된 낮은 돌기(63)의 개수(M)가 2 이상 3 이하의

범위에서, 열교환 능력 개선율은 100%를 넘고 있다. 따라서, 전열관(60)의 내주원 상의 2개의 높은 돌기(62) 사이에 형성된 낮은 돌기(63)의 개수(M)는 2 이상 3 이하의 범위 내의 값인 것이 바람직하다.

- [70] 이와 같이, 제2 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상에서, 낮은 돌기(63)는 높은 돌기(62) 사이에, 그 개수(M)가 2 또는 3이 되도록 형성되어 있다. 이에 따라, 높은 돌기(62) 사이의 낮은 돌기(63)의 꼭대기부가 변형되지 않으므로, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증대되고 열교환기(40)의 열교환 능력이 증대된다. 한편, 낮은 돌기(63)가 높은 돌기(62) 사이에 1개 이하 또는 4개 이상 형성되면, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 낮은 돌기(63)의 간격은 관 둘레 방향에 있어서 대략 균등해도 무방하고, 대략 균등하지 않아도 무방하다.

[71] [제3 실시형태]

- [72] 도 10은 제3 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기(40)의 전열관(60)의 일부 단면도이다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)에는 그 내주원을 따라서, 돌기(61)가 형성되어 있으며, 돌기(61)는 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)를 포함한다. 즉, 전열관(60)에는 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)가 형성되어 있다. 한편, 이하에서는 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이를 H로 표시하기로 한다.

- [73] 그런데, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이(H)가 너무 작으면, 전열관(60) 내면의 표면적이 작아짐으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이(H)가 너무 크면, 낮은 돌기(63)에 충돌하는 냉매의 양이 많아짐으로써, 전열관(60)의 관내 압력 손실이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 따라서, 제3 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)는 그 높이(H)가 미리 정해진 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다.

- [74] 도 11은 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이(H)와 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선율 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 한편, 이 그래프에서도, 일반적인 사양의 열교환기(40)의 열교환 능력을 100%로 하고 있다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이가 0.1mm 이상 0.2mm 이하의 범위에서, 열교환 능력 개선율은 100%를 넘고 있다. 따라서, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이(H)는 0.1mm 이상 0.2mm 이하의 범위 내의 값인 것이 바람직하다.

- [75] 이와 같이, 제3 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상에, 낮은 돌기(63)는 그 높이(H)가 0.1mm 내지 0.2mm의 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다. 이에 따라, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증가하여, 또는 전열관(60)의 관내 압력 손실이 저하되어, 열교환기(40)의 열교환 능력이 증대된다. 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이(H)가 0.08mm 이하가 되면, 전열관(60)의 관내 전열

성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 높이(H)가 0.25mm 이상이 되면, 전열관(60)의 관내 압력 손실이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다.

[76] [제4 실시형태]

[77] 도 12은 제4 실시형태에 대하여 설명하기 위한 열교환기(40)의 전열관(60)의 일부 단면도이다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)에는 그 내주원을 따라서, 돌기(61)가 형성되어 있으며, 돌기(61)는 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)를 포함한다. 즉, 전열관(60)에는 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 높은 돌기(62)와 낮은 돌기(63)가 형성되어 있다. 한편, 이하에서는 높은 돌기(62)의 꼭지각을 $\theta 1$ 로 표시하고, 낮은 돌기(63)의 꼭지각을 $\theta 2$ 로 표시하기로 한다.

[78] 그런데, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각($\theta 1$)이 너무 작으면, 확관 시에 확관기가 닿아서 그 꼭대기부가 크게 변형됨으로써, 전열관(60)과 핀(50) 간의 밀착성이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각($\theta 1$)이 너무 크면, 높은 돌기(62)와 그 옆의 낮은 돌기(63) 사이에 냉매가 체류하기 쉬워짐으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 따라서, 제4 실시형태에서는, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)는 그 꼭지각($\theta 1$)이 미리 정해진 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다.

[79] 또, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각($\theta 2$)이 너무 크면, 그 내주원에 가까운 부분의 폭이 커짐으로써, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각($\theta 2$)이 너무 작으면 제조 한계가 되고, 양산성이 저하되어 제조 비용이 증가한다. 따라서, 제4 실시형태에서는, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)는 그 꼭지각($\theta 2$)이 미리 정해진 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다.

[80] 한편, 열교환기(40)의 제조 시에 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)에 확관기가 닿고 전열관(60)을 넓히므로, 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 변형을 적게 하기 위하여, 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 형상은 사다리꼴이 바람직하다. 단, 완전한 사다리꼴이 아니라, 사다리꼴에 가까운 형상, 즉 대략 사다리꼴이어도 무방하다. 한편, 낮은 돌기(63)의 꼭대기부의 형상은 원형이어도 무방하다. 단, 이것도 완전한 원형이 아니라, 원형에 가까운 형상, 즉, 대략 원형이어도 무방하다.

[81] 도 13은 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각($\theta 1$)과 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선을 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 한편, 이 그래프에서도, 일반적인 사양의 열교환기(40)의 열교환 능력을 100%로 하고 있다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각($\theta 1$)이 15° 이상 30° 이하의 범위에서, 열교환 능력 개선율은 100%를 넘고 있다. 따라서, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각($\theta 1$)은 15° 이상 30° 이하의 범위

내의 값인 것이 바람직하다.

- [82] 도 14는 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각(02)과 열교환기(40)의 열교환 능력의 개선율 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 한편, 이 그래프에서도, 일반적인 사양의 열교환기(40)의 열교환 능력을 100%로 하고 있다. 도시한 바와 같이, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각(02)이 5°이상 15°이하의 범위에서, 열교환 능력 개선율은 100%를 넘고 있다. 그러나, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각(02)이 10°보다도 작아지면 제조 한계가 되고, 양산성이 저하되어 제조 비용이 증가한다. 따라서, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각(02)은 10°이상 15°이하의 범위 내의 값인 것이 바람직하다.
- [83] 이와 같이, 제4 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상에, 높은 돌기(62)는 그 꼭지각(01)이 15°내지 30°의 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다. 이에 따라, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 증대된다. 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각(01)이 10°이하가 되면, 확관 시에 확관기가 닿아서, 그 꼭대기부가 크게 변형되고, 전열관(60)과 핀(50) 간의 밀착성이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭지각(01)이 40° 이상이 되면, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 또, 전열관(60)의 내주원 상의 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 형상을 사다리꼴로 함으로써, 확관 시에 확관기가 닿더라도 높은 돌기(62)의 꼭대기부의 변형이 적어진다.
- [84] 또, 제4 실시형태에서는 전열관(60)의 내주원 상에, 낮은 돌기(63)는 그 꼭지각(02)이 10°내지 15°의 범위 내의 값이 되도록 형성되어 있다. 이에 따라, 제조 한계가 되지 않는 범위에서, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 증가하여 열교환기(40)의 열교환 능력이 증대된다. 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각(02)이 20° 이상이 되면, 전열관(60)의 관내 전열 성능이 저하되어 열교환기(40)의 열교환 능력이 저하된다. 한편, 전열관(60)의 내주원 상의 낮은 돌기(63)의 꼭지각(02)이 5°이하가 되면, 제조 한계가 되고, 양산성이 저하되어 제조 비용이 증가한다.

청구범위

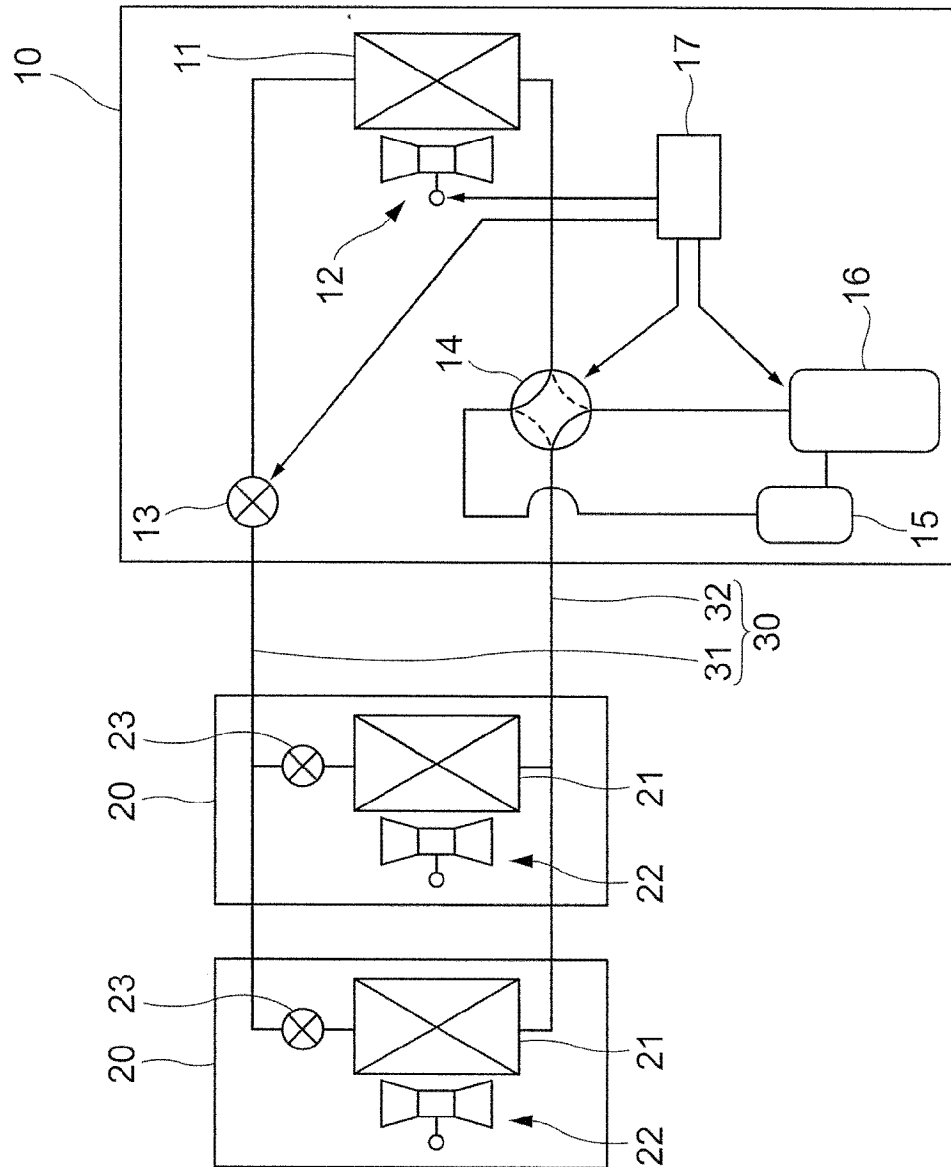
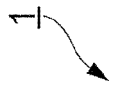
- [청구항 1] 냉매를 유통시키도록 마련되는 배관;
 상기 배관을 따라 이동하는 상기 냉매를 실외 공기와 열교환시키도록 마련되는 실외 열교환기를 포함하는 실외기; 및
 상기 배관을 따라 이동하는 상기 냉매를 실내 공기와 열교환시키도록 마련되는 실내 열교환기를 포함하는 실내기; 를 포함하고,
 상기 실외 열교환기와 상기 실내 열교환기 중 적어도 하나는,
 상기 냉매가 흐르도록 마련되는 전열관과,
 상기 전열관에 설치된 핀과,
 상기 전열관이 삽입 및 통과되도록 마련되는 삽입 구멍을 형성하고, 상기 전열관의 확관에 의해 상기 전열관에 접촉하는 핀 칼라를 포함하고,
 상기 전열관은,
 상기 전열관의 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 배치되고, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 21개 내지 27개가 형성되는 높은 돌기와,
 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에 배치되고, 상기 높은 돌기보다 0.03mm 내지 0.05mm 낮은 높이를 가지는 낮은 돌기를 포함하는 공기 조화기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 높은 돌기의 꼭대기부의 폭은 상기 낮은 돌기의 꼭대기부의 폭보다 크게 마련되는 공기 조화기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에는 2개 또는 3개의 낮은 돌기가 형성되는 공기 조화기.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 낮은 돌기의 높이는 0.1mm 내지 0.2mm인 공기 조화기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 높은 돌기는 꼭지각이 15°내지 30°이 되도록 형성되는 공기 조화기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 낮은 돌기는 꼭지각이 10°내지 15°이 되도록 형성되는 공기 조화기.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 높은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 사다리꼴이 되도록 형성되는 공기 조화기.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 낮은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 원형이 되도록 형성되는 공기 조화기.
- [청구항 9] 냉매가 흐르도록 마련되는 전열관;
 상기 전열관의 전열 면적을 넓히도록 상기 전열관에 설치된 핀;

상기 전열관이 삽입 및 통과되도록 마련되는 삽입 구멍을 형성하고, 상기 전열관의 확관에 의해 상기 전열관에 접촉하는 핀 칼라;를 포함하고, 상기 전열관은,

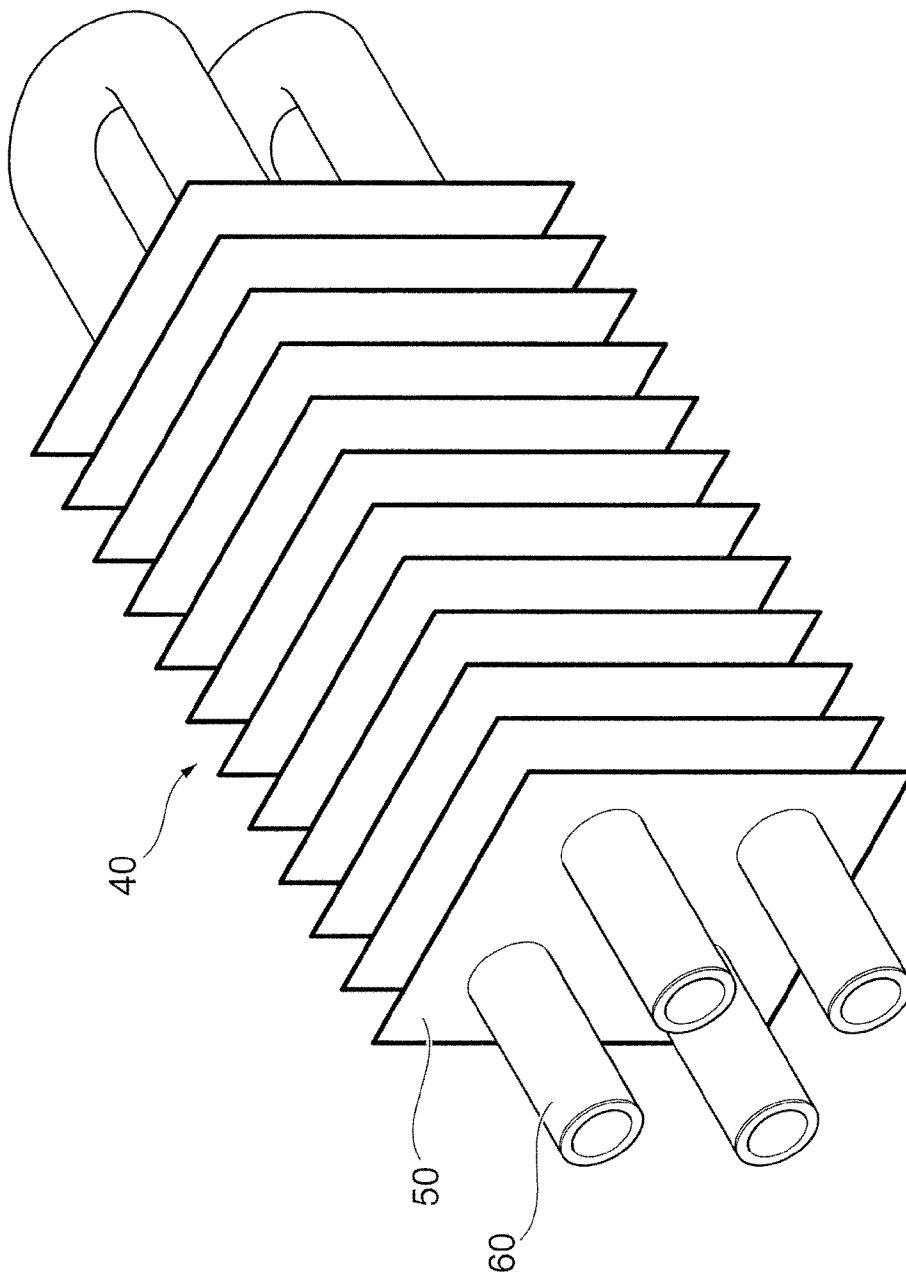
상기 전열관의 관축 방향에 대하여 나선 형상으로 배치되고, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 21개 내지 27개가 형성되는 높은 돌기;와, 상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에 배치되고, 상기 높은 돌기보다 0.03mm 내지 0.05mm 낮은 높이를 가지는 낮은 돌기;를 포함하는 열교환기.

- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 높은 돌기의 꼭대기부의 폭은 상기 낮은 돌기의 꼭대기부의 폭보다 크게 마련되는 열교환기.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 전열관의 둘레 방향을 따라 이웃하는 2개의 상기 높은 돌기 사이에는 2개 또는 3개의 낮은 돌기가 형성되는 열교환기.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 낮은 돌기의 높이는 0.1mm 내지 0.2mm인 열교환기.
- [청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 높은 돌기는 꼭지각이 15°내지 30°이 되도록 형성되는 열교환기.
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 낮은 돌기는 꼭지각이 10°내지 15°이 되도록 형성되는 열교환기.
- [청구항 15] 제9항에 있어서,
상기 높은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 사다리꼴이 되도록 형성되고, 상기 낮은 돌기는 꼭대기부의 형상이 대략 원형이 되도록 형성되는 열교환기.

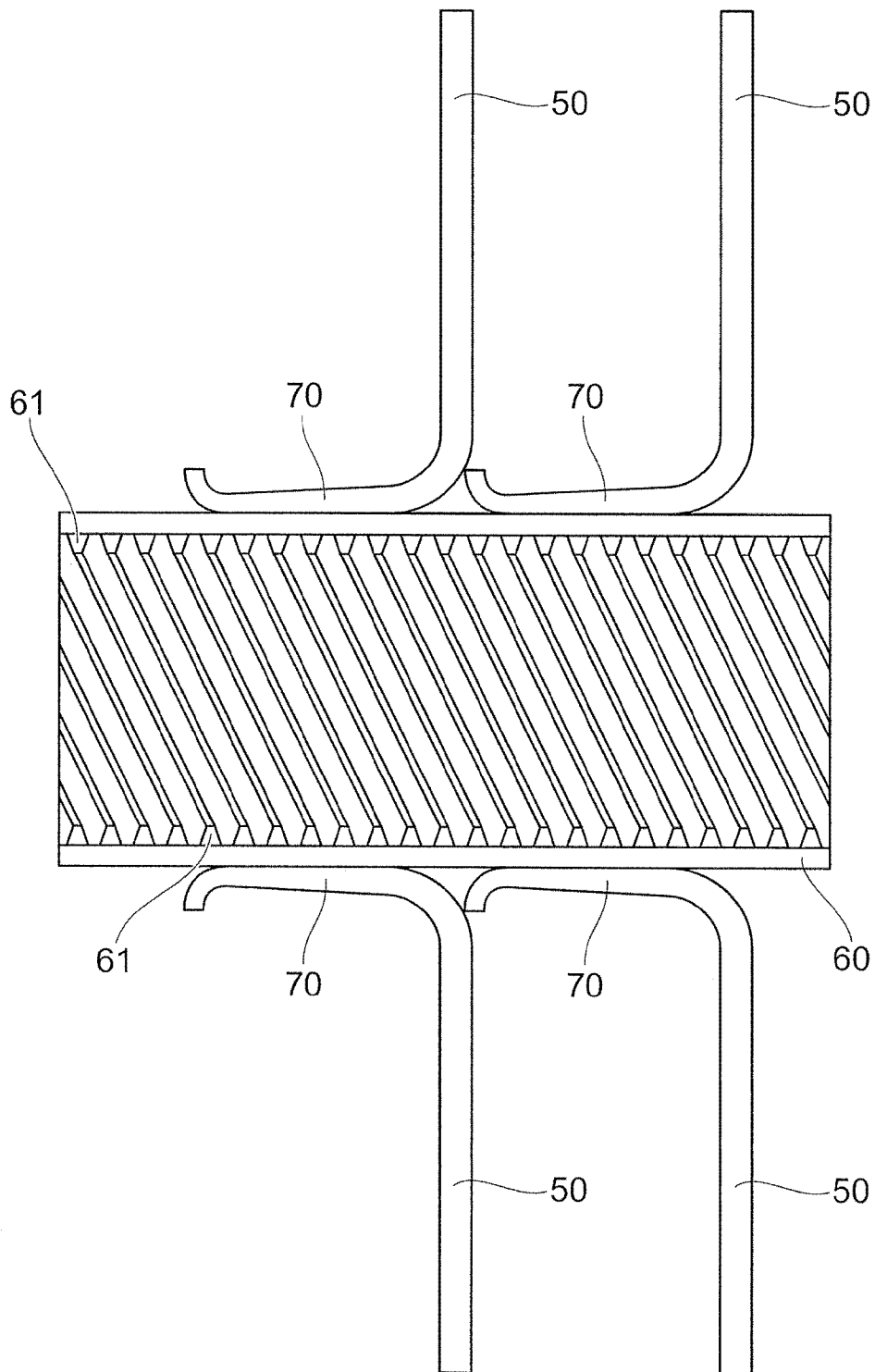
[도1]



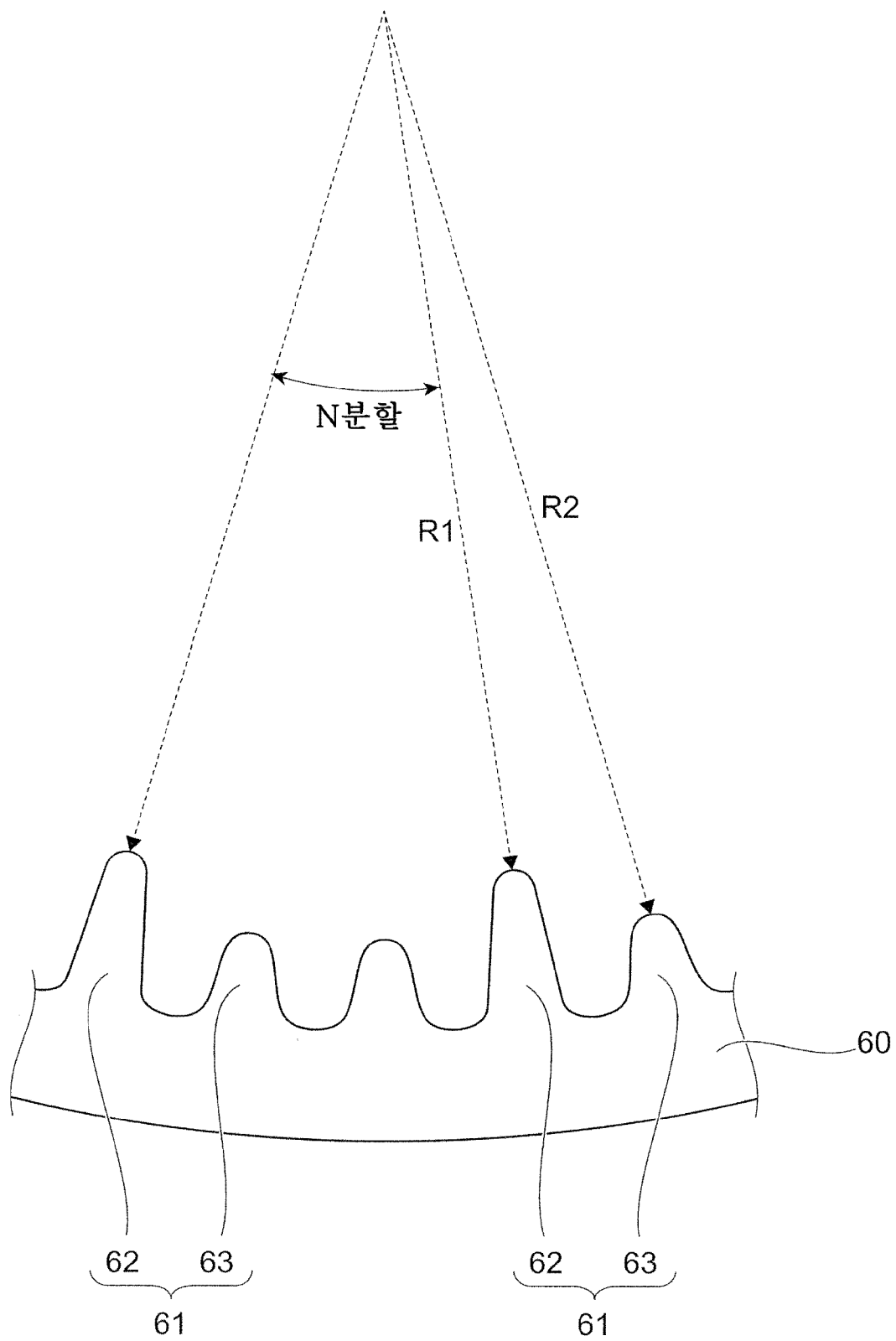
[도2]



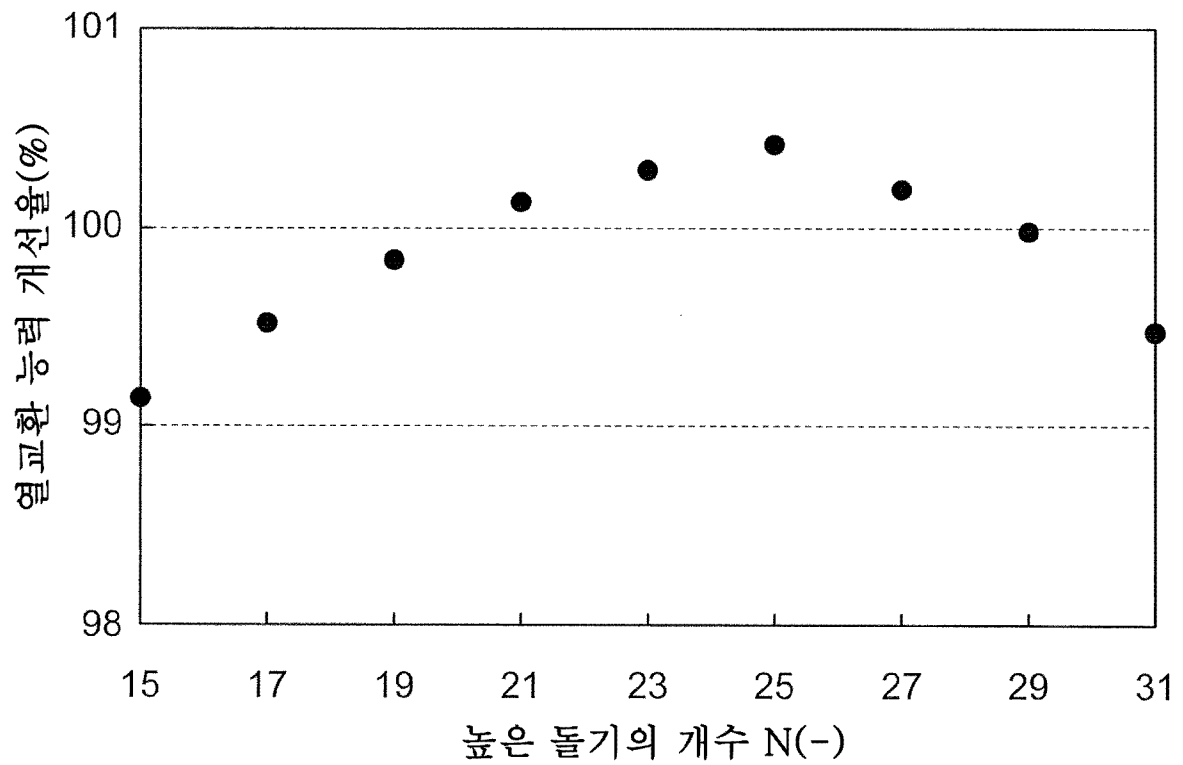
[도3]



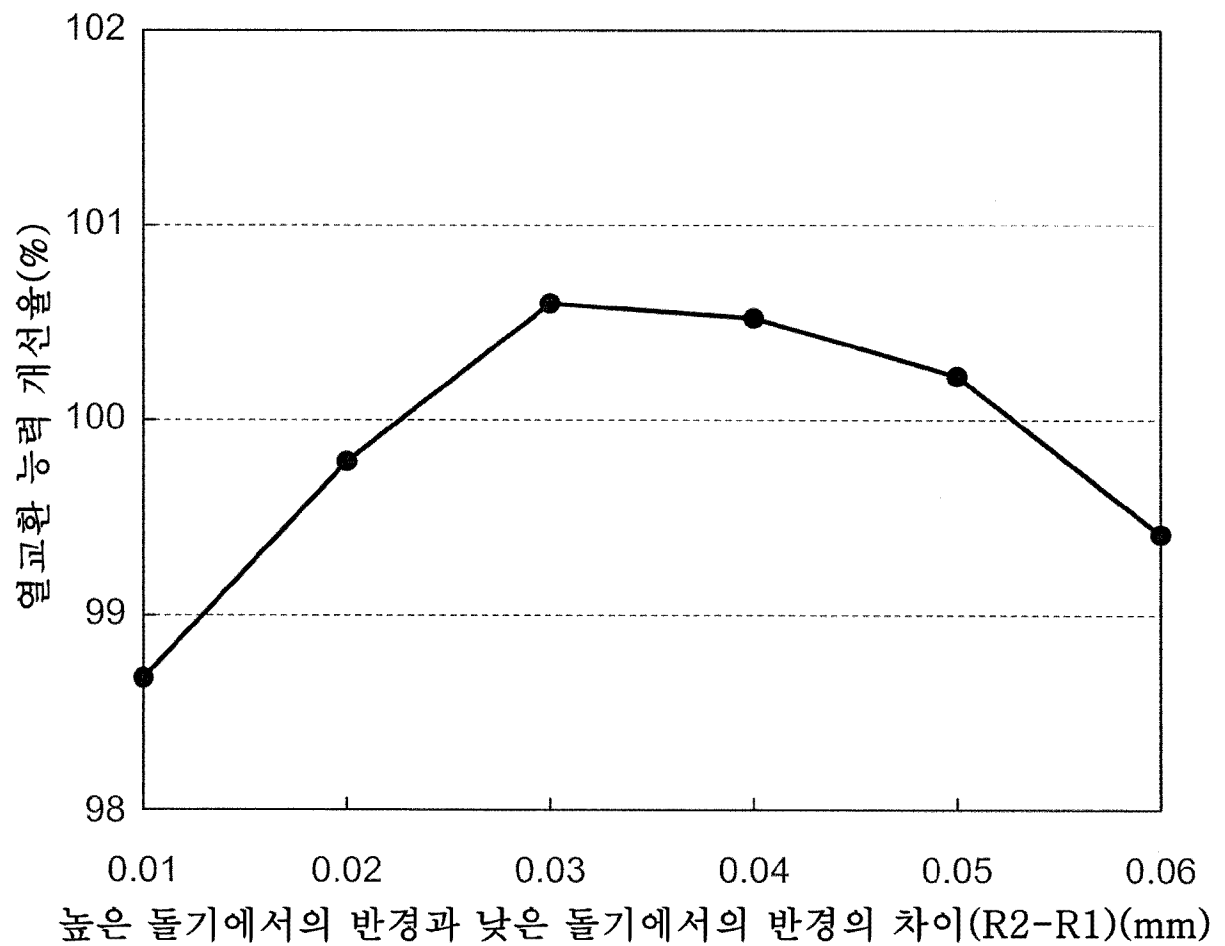
[도4]



[도5]



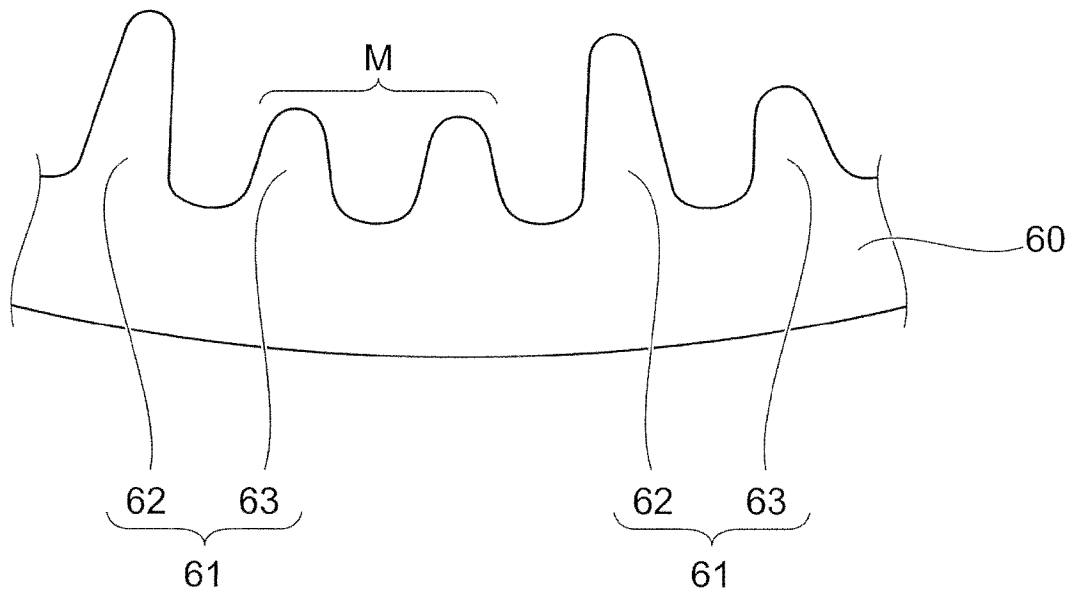
[도6]



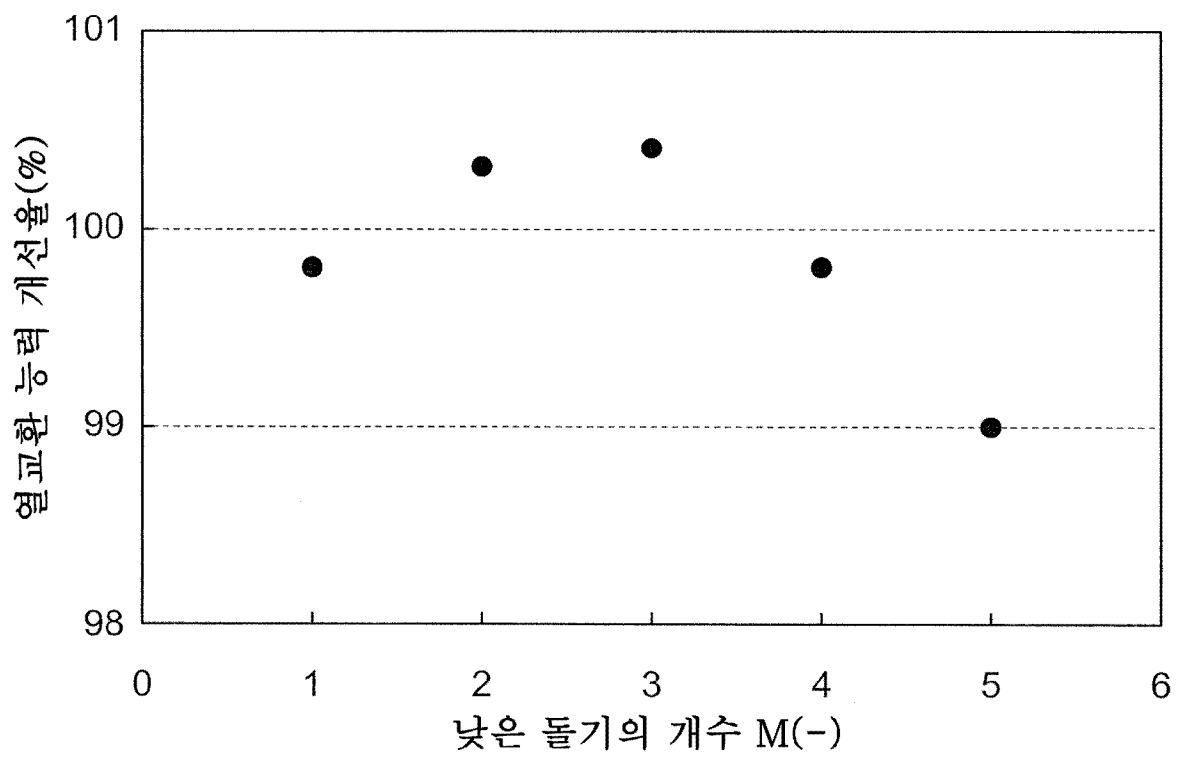
[도7]

	외경 mm	높은 돌기에서의 반경과 낮은 돌기에서의 반경의 차이(R2-R1) mm	높은 돌기의 개수(N) -	높은 돌기의 높이 mm	낮은 돌기의 높이 mm	열교환 능력 개선율 %
실시예 1	4	0.05	21	0.15	0.1	101
실시예 2	6	0.04	24	0.19	0.15	100.8
실시예 3	8	0.03	27	0.23	0.2	100.3
비교예	9.52	0.02	30	0.27	0.25	99.5

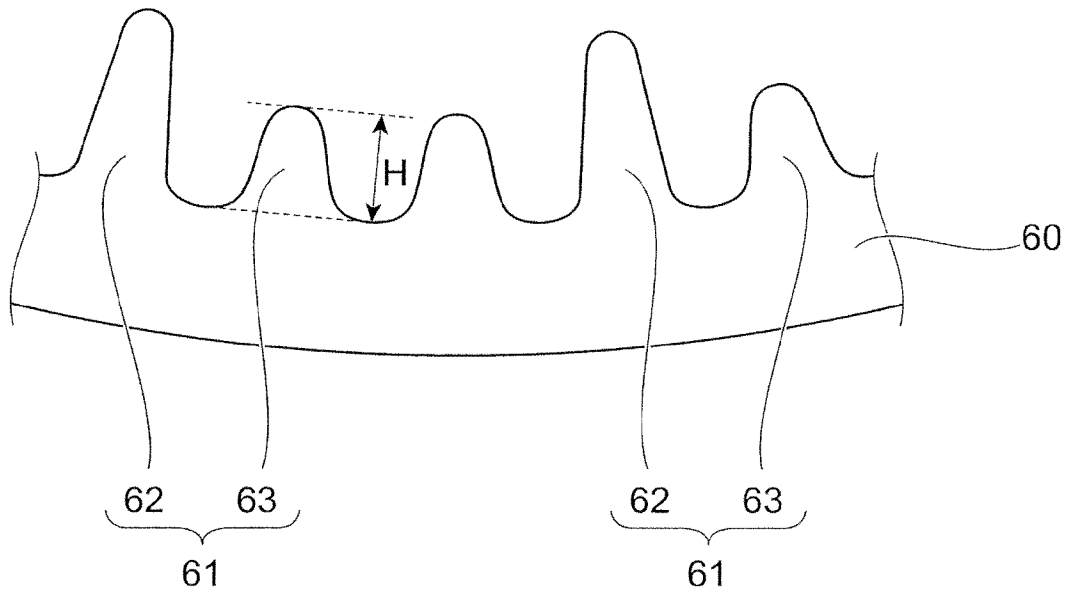
[도8]



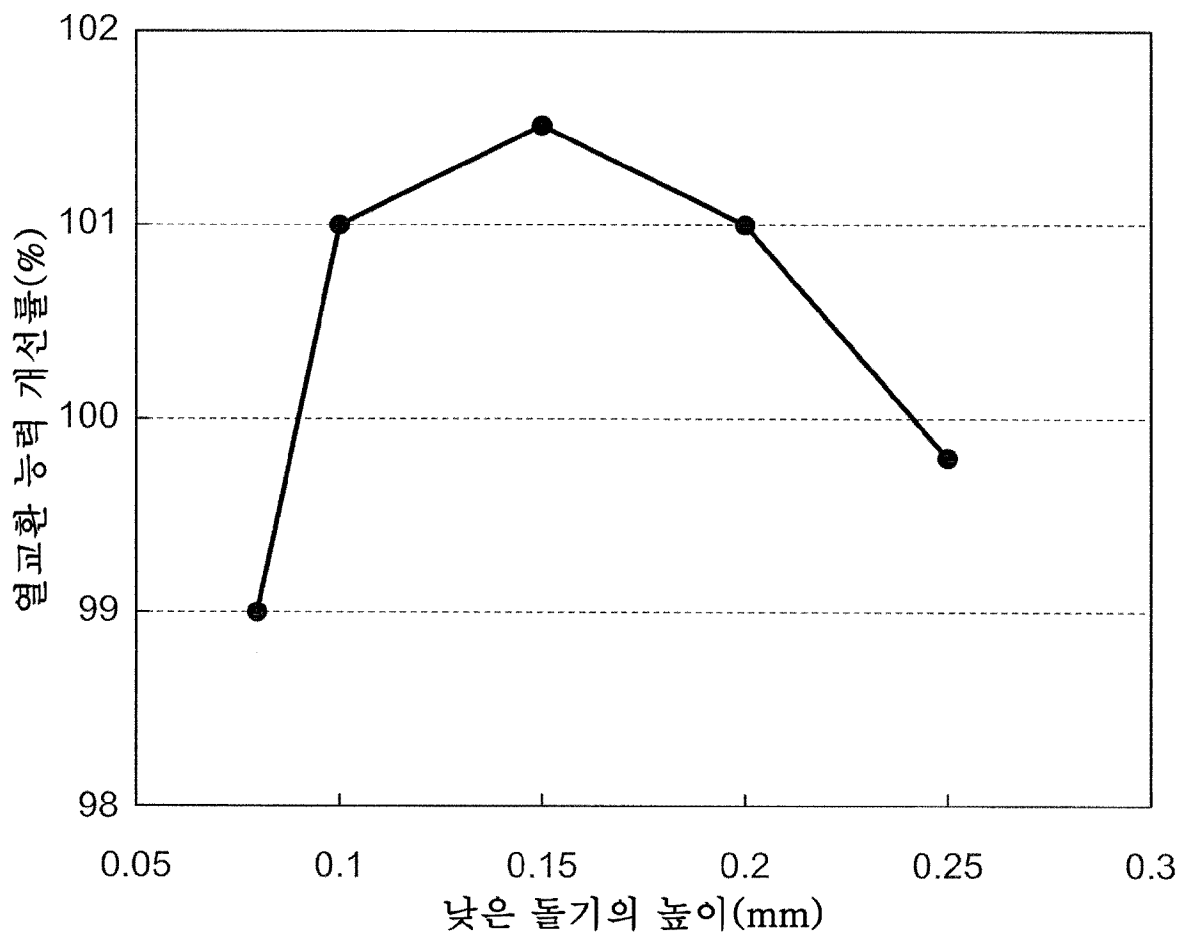
[도9]



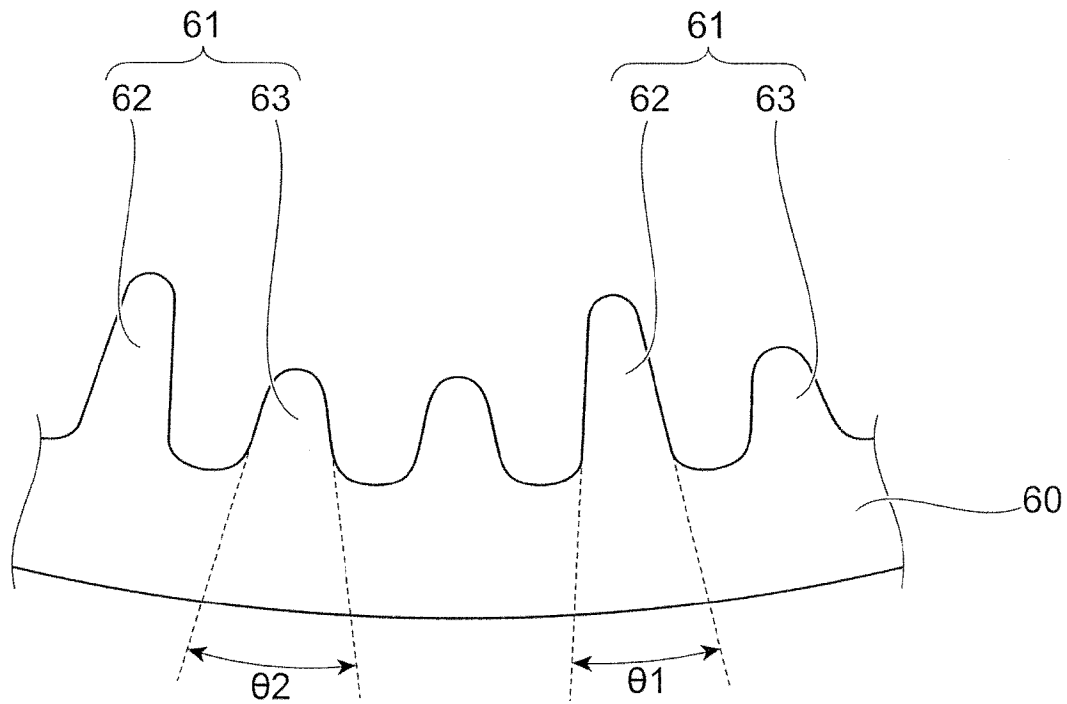
[도10]



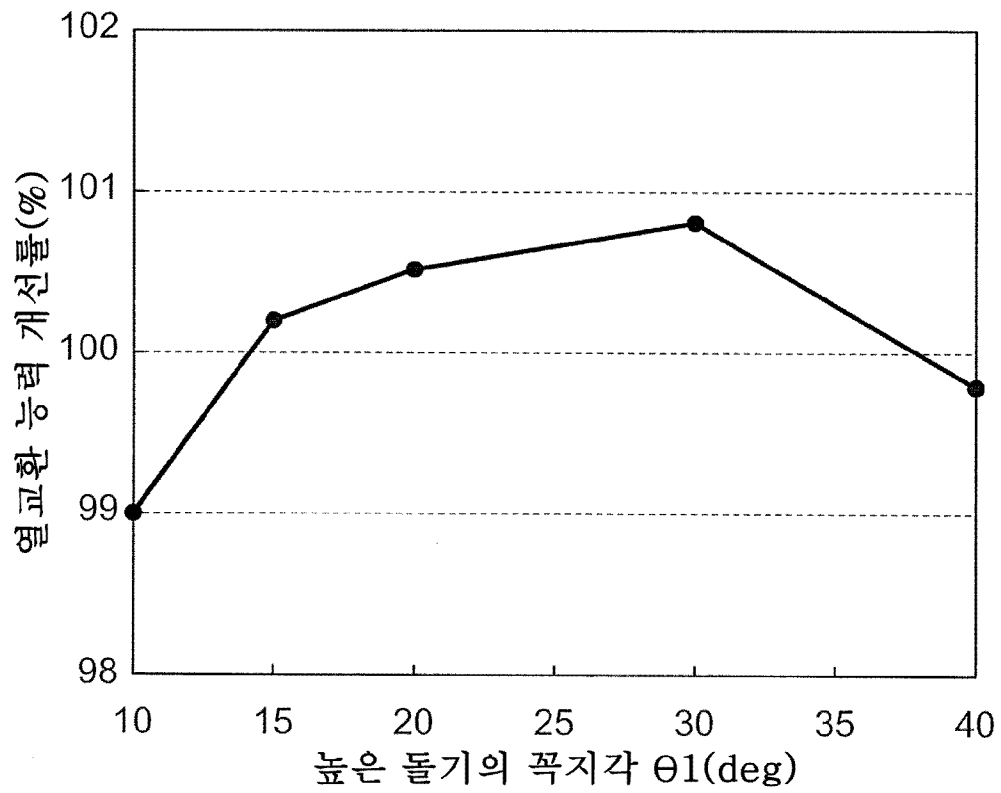
[도11]



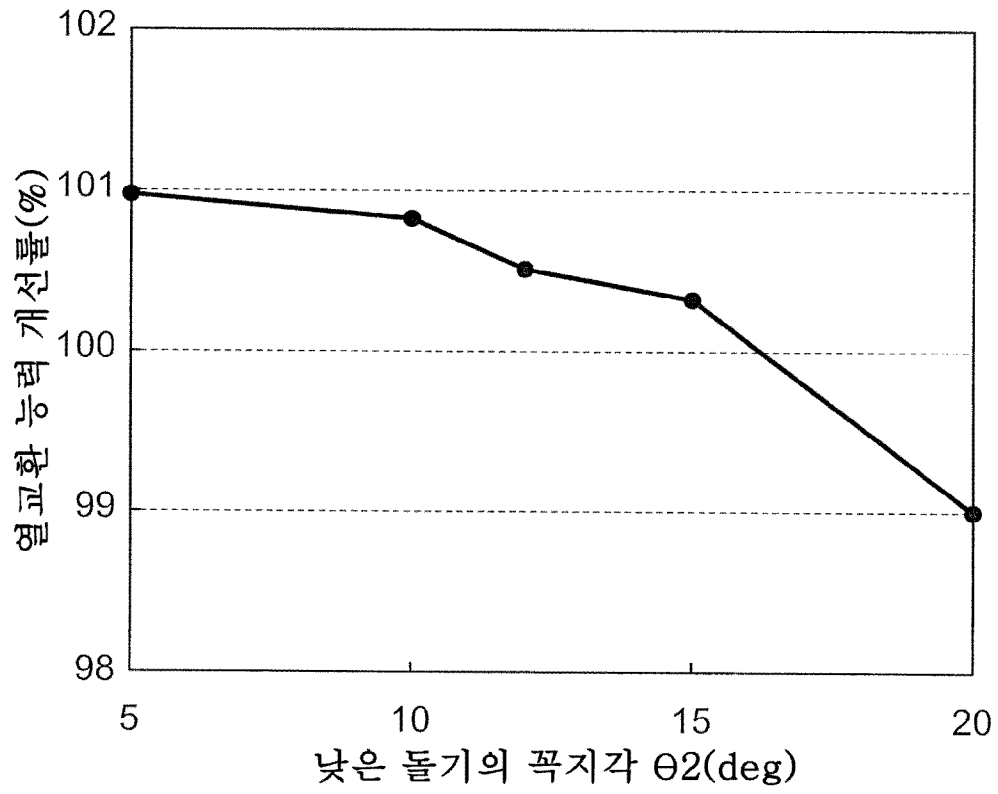
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/010871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D 1/047(2006.01)i, F28F 1/32(2006.01)i, F28F 1/40(2006.01)i, F24F 1/00(2011.01)i, F24F 1/18(2011.01)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)

F28D 1/047; F25B 41/00; F28D 1/053; F28D 7/02; F28F 1/32; F28F 1/40; F28F 1/42; F28F 13/02; F28F 13/12; F28F 19/06; F24F 1/00; F24F 1/18

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: heat exchanger, heat pipe, pin, pin collar, high protrusion, low protrusion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP WO2013-046482 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 26 March 2015 See paragraphs [0010]-[0052]; and figures 1-2, 6-7.	1-15
Y	JP WO2013-069299 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 02 April 2015 See paragraph [0003]; and figure 13.	1-15
A	JP 2009-250562 A (PANASONIC CORP.) 29 October 2009 See paragraphs [0010]-[0021]; and figures 1-5.	1-15
A	JP 09-229574 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND., CO., LTD.) 05 September 1997 See paragraphs [0033]-[0046]; and figures 1-16.	1-15
A	JP 6177195 B2 (KOBELCO & MAT COPPER TUBE INC.) 09 August 2017 See paragraphs [0020]-[0061]; and figures 1-7.	1-15



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

15 JANUARY 2019 (15.01.2019)

Date of mailing of the international search report

15 JANUARY 2019 (15.01.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/010871

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP W02013-046482 A1	26/03/2015	CN 103842760 A	04/06/2014
		CN 103842760 B	06/07/2016
		EP 2765383 A1	13/08/2014
		EP 2765383 A4	08/07/2015
		IN 2744CHN2014 A	03/07/2015
		JP 5800909 B2	28/10/2015
		US 2014-0223956 A1	14/08/2014
		US 9879921 B2	30/01/2018
		WO 2013-046482 A1	04/04/2013
JP W02013-069299 A1	02/04/2015	CN 103105089 A	15/05/2013
		CN 103105089 B	01/03/2017
		CN 202885630 U	17/04/2013
		EP 2778593 A1	17/09/2014
		EP 2778593 A4	15/10/2014
		EP 2778593 B1	10/05/2017
		JP 6115783 B2	19/04/2017
		WO 2013-069299 A1	16/05/2013
JP 2009-250562 A	29/10/2009	NONE	
JP 09-229574 A	05/09/1997	JP 3343713 B2	11/11/2002
JP 6177195 B2	09/08/2017	JP 2015-232415 A	24/12/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F28D 1/047(2006.01)i, F28F 1/32(2006.01)i, F28F 1/40(2006.01)i, F24F 1/00(2011.01)i, F24F 1/18(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F28D 1/047; F25B 41/00; F28D 1/053; F28D 7/02; F28F 1/32; F28F 1/40; F28F 1/42; F28F 13/02; F28F 13/12; F28F 19/06; F24F 1/00; F24F 1/18

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:

열교환기, 전열관, 핀, 핀 칼라, 높은 돌기, 낮은 돌기

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP WO2013-046482 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 2015.03.26 단락 [0010]-[0052]; 및 도면 1-2, 6-7 참조.	1-15
Y	JP WO2013-069299 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 2015.04.02 단락 [0003]; 및 도면 13 참조.	1-15
A	JP 2009-250562 A (PANASONIC CORP.) 2009.10.29 단락 [0010]-[0021]; 및 도면 1-5 참조.	1-15
A	JP 09-229574 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND., CO., LTD.) 1997.09.05 단락 [0033]-[0046]; 및 도면 1-16 참조.	1-15
A	JP 6177195 B2 (KOBELCO & MAT COPPER TUBE INC.) 2017.08.09 단락 [0020]-[0061]; 및 도면 1-7 참조.	1-15

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 01월 15일 (15.01.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 01월 15일 (15.01.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



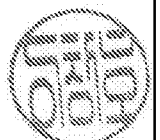
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이창호

전화번호 +82-42-481-8288



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP WO2013-046482 A1	2015/03/26	CN 103842760 A CN 103842760 B EP 2765383 A1 EP 2765383 A4 IN 2744CHN2014 A JP 5800909 B2 US 2014-0223956 A1 US 9879921 B2 WO 2013-046482 A1	2014/06/04 2016/07/06 2014/08/13 2015/07/08 2015/07/03 2015/10/28 2014/08/14 2018/01/30 2013/04/04
JP WO2013-069299 A1	2015/04/02	CN 103105089 A CN 103105089 B CN 202885630 U EP 2778593 A1 EP 2778593 A4 EP 2778593 B1 JP 6115783 B2 WO 2013-069299 A1	2013/05/15 2017/03/01 2013/04/17 2014/09/17 2014/10/15 2017/05/10 2017/04/19 2013/05/16
JP 2009-250562 A	2009/10/29	없음	
JP 09-229574 A	1997/09/05	JP 3343713 B2	2002/11/11
JP 6177195 B2	2017/08/09	JP 2015-232415 A	2015/12/24