

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 7월 3일 (03.07.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/104832 A1

- (51) 국제특허분류:
H01F 27/12 (2006.01) *H01F 27/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/012338
- (22) 국제출원일: 2013년 12월 27일 (27.12.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0154669 2012년 12월 27일 (27.12.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 효성 (HYOSUNG CORPORATION) [KR/KR]; 121-720 서울시 마포구 마포대로 119 (공덕동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박태원 (PARK, Tae Won); 150-849 서울시 영등포구 도림로 313 라-602 (신길동, 건영아파트), Seoul (KR). 이승호 (LEE, Seung Ho); 156-772 서울시 동작구 동작대로 29길 119 극동아파트 111-1406, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 남촌 (NAMCHON PATENT AND LAW FIRM); 110-716 서울시 종로구 새문안로 5길 37, 도림빌딩 406호 (도림동), Seoul (KR).

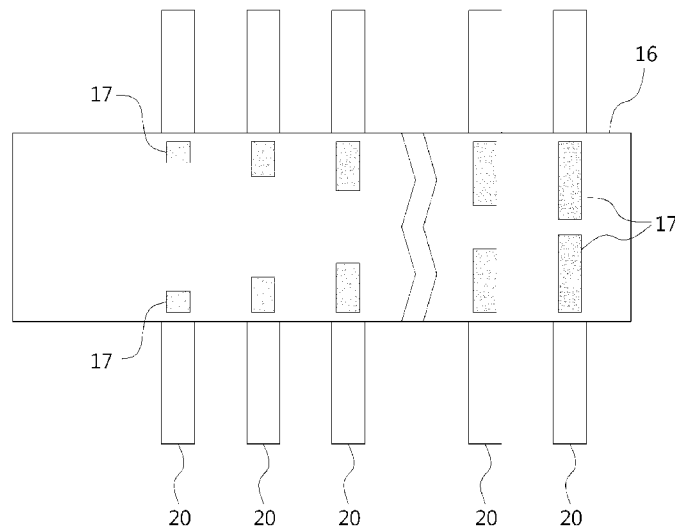
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: RADIATOR FOR TRANSFORMER

(54) 발명의 명칭 : 변압기용 방열기



(57) Abstract: The present invention relates to a radiator for a transformer. The radiator for a transformer according to the present invention is configured such that a heat-exchange operation with outdoor air is performed while the insulating oil, which contains heat generated from a transformer body (10), passes through the radiator. A radiator (14) comprises: a first header pipe (16) and a second header pipe (18) which are connected to the transformer body (10); and multiple heat-dissipating plates (20) connected to the first header pipe (16) and the second header pipe (18). The first header pipe (16) has branch elements (17) for communicating with internal flow channels (22) of the heat-dissipating plates (20). The branch elements (17) are formed at both sides in the width direction of the first header pipe (16) such that the spacing between both sides of the branch elements (17) gradually decreases and the area of each branch element (17) gradually increases as same moves toward a downstream. In the radiator of the present invention, the insulating oil is delivered to the heat-dissipating plates (20) via the branch elements (17) formed at both sides of the first header pipe (16) while the insulating oil flows along the center of the first header pipe (16), in such a manner that the flow velocity of the insulating oil is maintained constant and nearly a uniform amount of insulating oil is delivered to each heat-dissipating plate (20), thereby improving heat-dissipating effect.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/104832 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 변압기용 방열기에 관한 것이다. 본 발명의 방열기는 변압기 본체(10)에서 발생하는 열을 함유한 절연유가 통과하면서 외부로 열교환하는 것이다. 방열기(14)에는 상기 변압기본체(10)에 연결된 제 1 헤더파이프(16)와 제 2 헤더파이프(18)가 구비되고, 이들 제 1 및 제 2 헤더파이프(16,18)에 연결되어 다수개의 방열판(20)이 구비된다. 상기 제 1 헤더파이프(16)에는 상기 방열판(20)의 내부유로(22)와의 연통을 위한 분기구(17)가 형성되는데, 상기 분기구(17)는 상기 제 1 헤더파이프(16)의 폭방향 양측에 각각 형성되고, 하류부로 가면서 양측의 분기구(17) 사이의 거리가 점차 가까워지면서 면적이 점차 늘어나도록 된다. 이와 같은 본 발명에서는 제 1 헤더파이프(16)의 중앙부를 따라 절연유가 유동되면서 그 양측의 분기구(17)를 통해 방열판(20)으로 절연유가 전달되는데, 절연유의 유동속도가 일정하게 유지되면서 각각의 방열판(20)으로 거의 균일한 양의 절연유가 전달되어 열방출효과가 높아지는 이점이 있다.

명세서

발명의 명칭: 변압기용 방열기

기술분야

- [1] 본 발명은 변압기용 방열기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 변압기에서 전달받은 절연유를 각 방열판으로 상대적으로 균일하게 분배하는 헤더파이프를 구비한 변압기용 방열기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 변압기는 전압을 높이거나 낮추는 역할을 하는 것으로, 전력계통의 중요한 구성요소가 된다. 이와 같은 변압기는 전력의 안정된 공급을 위해 그 역할이 매우 중요하다. 변압기에서 전압을 변환시킬 때, 전류의 자기작용으로 인해 열이 발생하고, 이 열로 인해 변압기의 외함 내부에 있는 절연유의 온도상승이 발생한다.
- [3] 상기 절연유의 온도상승이 발생하면 변압기의 내부 압력도 함께 상승하게 되어, 과열 및 압력상승으로 인해 변압기의 폭발사고를 유발시키고, 절연유가 열화되어 절연손상이 발생하게 된다.
- [4] 이러한 문제점을 해결하기 위해 변압기의 외부에 방열기를 설치하여 변압기 내부에서 발생되어 절연유로 전달된 열을 방열기를 통해 배출한다. 즉, 상기 절연유를 상기 방열기로 보내 외부로 열을 배출시키고, 온도가 낮아진 절연유는 다시 변압기의 내부로 보내 사용하는 것이다.
- [5] 도 1에는 일반적으로 사용되는 변압기의 구성이 개시되어 있다. 이에 따르면, 변압기본체(1)의 외관을 외함(3)이 구성하는데, 상기 외함(3)의 내부에는 코어에 코일이 권선되어 변압을 할 수 있도록 되어 있고, 상기 외함(3)에는 절연유가 채워져 있다.
- [6] 상기 변압기본체(1)에서 발생한 열을 외부로 방출하기 위해 방열기(5)가 상기 변압기본체(1) 외부 일측에 연결되어 있다. 상기 방열기(5)로는 상기 외함(3) 내부의 절연유가 유동되어 외부로 열을 배출하게 된다.
- [7] 상기 방열기(5)에는 상기 변압기본체(1)의 상부를 통해 외함(3)의 내부와 연통되는 상부헤더파이프(7)가 있고, 상기 변압기본체(1)의 하부를 통해 외함(3)의 내부와 연통되는 하부헤더파이프(7')가 있다. 이들 헤더파이프(7,7')의 사이에는 다수개의 방열판(9)이 설치된다. 상기 방열판(9)은 두 개의 패널이 내부에 절연유가 유동되는 공간을 형성하도록 결합되어 구성되는 것이다. 상기 방열판(9)의 상부는 상기 상부헤더파이프(7)에 연결되고, 상기 방열판(9)의 하부는 상기 하부헤더파이프(7')에 연결된다.
- [8] 상기 상부헤더파이프(7)를 통해서만 상기 외함(3)에서부터 절연유가 공급되고, 상기 상부헤더파이프(7)에서 상기 방열판(9)의 내부로 절연유가 공급되어 상기 방열판(9)에서 외부로 열이 방출된다. 상기 방열판(9)을 통과한 절연유는 상기

하부헤더파이프(7')를 통해 다시 상기 내함(3)으로 전달되어 절연작용을 수행한다.

[9] 그러나 상기한 바와 같은 구성을 가지는 종래 기술에 의한 변압기에서는 다음과 같은 문제점이 있다.

[10] 상기 방열기(5)에는 상기 상부헤더파이프(7)와 하부헤더파이프(7')의 연장방향으로 다수개의 방열판(9)이 차례로 설치되어 있다. 이들 각각의 방열판(9)으로 상기 상부헤더파이프(7)를 통해 절연유가 균일하게 공급되는 것이 방열을 위해서 필요하다. 하지만, 상기 상부헤더파이프(7)에서 상기 방열판(9)으로 절연유를 전달하는 구성은 각각의 방열판(9)에 대해서 일정하게 형성되는 것이 대부분이다. 따라서, 각각의 방열판(9)의 내부를 유동하는 절연유의 양이 차이가 나면서 각각의 방열판(9)에서 교환되는 열의 양도 달라진다.

[11] 한편, 상기 상부헤더파이프(7)에서 상기 방열판(9)으로 전달된 절연유는 상기 방열판(9)에 형성된 유로 전체를 따라 유동되어야 하나, 상기 상부헤더파이프(7)의 폭은 상기 방열판(9) 내부의 유로의 폭에 비해 상대적으로 매우 좁다. 따라서, 상기 상부헤더파이프(7)에서 방열판(9)으로 전달되는 절연유는 거의 대부분 방열판(9) 내부에 형성된 유로의 중앙부분으로 유동되어 방열판(9)에서의 열교환능력이 상대적으로 떨어지는 문제점도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 변압기에 구비되는 방열기에서 각각의 방열판으로 전달되는 절연유의 양을 균일하게 만드는 것이다.

[13] 본 발명의 다른 목적은 제1헤더파이프에서 방열판으로 전달되는 절연유가 방열판 내부의 유로 전체에 걸쳐 유동되도록 하는 것이다.

과제 해결 수단

[14] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 변압기본체에서 방열판의 내부로 전달된 절연유의 열을 외부로 방출하는 변압기용 방열기에 있어서, 상기 변압기본체에서 나온 절연유를 전달받아 분배하는 제1헤더파이프와, 상기 제1헤더파이프에 연결되어 절연유를 전달받아 내부의 내부유로를 따라 유동시키면서 외부와 열교환하는 다수개의 방열판과, 상기 방열판을 통과한 절연유를 상기 변압기본체로 전달하는 제2헤더파이프를 포함하고, 상기 제1헤더파이프와 상기 방열판의 내부유로를 연통하는 분기구는 상기 제1헤더파이프의 상류부에서 하류부로 가면서 면적이 점차 커지고 상기 제1헤더파이프의 폭방향 양측에 형성된다.

[15] 상기 제1헤더파이프의 하류부로 가면서 하나의 방열판에 대응되는 한 쌍의 분기구 사이의 거리가 상류부에서의 거리에 비해 점차 가까워지도록 된다.

- [16] 상기 제1헤더파이프에 형성되는 분기구는 상기 방열판 내부의 내부유로 입구 양측에 대응되는 위치에서 시작하여 상기 제1헤더파이프의 중심쪽으로 연장된다.
- [17] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 변압기본체에서 방열판의 내부로 전달된 절연유의 열을 외부로 방출하는 변압기용 방열기에 있어서, 상기 변압기본체에서 나온 절연유를 전달받아 분배하는 제1헤더파이프와, 상기 제1헤더파이프에 연결되어 절연유를 전달받아 내부의 내부유로를 따라 유동시키면서 외부와 열교환하는 다수개의 방열판과, 상기 방열판을 통과한 절연유를 상기 변압기본체로 전달하는 제2헤더파이프를 포함하고, 상기 제1헤더파이프와 상기 방열판의 내부유로를 연통하는 분구는 상기 제1헤더파이프의 폭방향 양측에 형성된다.
- [18] 상기 제1헤더파이프의 상류부에서 하류부로 가면서 하나의 방열판과 연통되는 한 쌍의 분기구 사이의 거리가 점차 가까워지도록 된다.
- [19] 상기 제1헤더파이프에 형성되는 분구는 상기 방열판 내부의 내부유로 입구 양측에 대응되는 위치에서 시작하여 상기 제1헤더파이프의 중심쪽으로 연장되어 상기 분구기의 면적은 제1헤더파이프의 하류부로 가면서 점차 더 커진다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 의한 변압기용 방열기에서는 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [21] 먼저, 본 발명에서는 제1헤더파이프에서 다수개의 방열판으로 절연유를 전달함에 있어서 제1헤더파이프에서 방열판으로 연통되는 분구기의 단면적이 제1헤더파이프의 상류부에서 하류부로 가면서 점차 넓어지도록 하여 각각의 방열판으로 전달되는 절연유의 양이 거의 같도록 하였으므로 전체 방열판에서 균일하게 열교환이 일어나도록 되어 방열기의 성능이 향상되는 효과가 있다.
- [22] 그리고, 본 발명에서는 제1헤더파이프와 방열판의 내부 유로가 연통되는 분구기가 상기 방열판의 내부 유로 중앙을 벗어난 위치에 있도록 하였으므로 방열판의 내부유로로 절연유가 들어가면서부터 내부유로의 유동단면적 전체에 걸쳐 분산될 수 있게 되어 방열판 내에서의 절연유 흐름이 균일하게 되면서 방열성능이 높아지는 효과를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 종래 기술에 의한 방열기를 가진 변압기의 구성을 보인 개략 사시도.
- [24] 도 2는 본 발명에 의한 방열기의 바람직한 실시예가 채용된 변압기의 구성을 보인 정단면도.
- [25] 도 3은 본 발명 실시예의 제1헤더파이프와 방열판 사이가 연결되는 것을 보인 개략구성도.
- [26] 도 4는 본 발명 실시예의 제1헤더파이프에 형성된 분구기의 구성을 설명한 설명도.

[27] 도 5는 본 발명에서 분기구의 면적을 결정하기 위한 조정계수를 각 분기구별로 보인 그래프.

[28] 도 6은 제1헤더파이프 내부에서의 절연유의 흐름을 보인 것으로, (a)는 본 발명의 경우이고, (b)는 종래 기술의 경우를 보인 그래프.

[29]

발명의 실시를 위한 형태

[30] 이하 본 발명에 의한 변압기용 방열기의 바람직한 실시예의 구성을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[31] 도면들에 도시된 바에 따르면, 변압기본체(10)의 외관을 외함(12)이 구성한다. 상기 외함(12)의 내부에는 코어에 코일이 권선되어 변압을 할 수 있도록 되어 있고, 상기 외함(12)에는 절연유가 채워져 있다.

[32] 상기 변압기본체(10) 내부에서 발생한 열을 외부로 방출하기 위해 방열기(14)가 상기 변압기본체(10) 외부 일측에 연결되어 있다. 상기 방열기(14)로는 상기 외함(12) 내부의 절연유가 유동되어 외부로 열을 배출하게 된다.

[33] 상기 방열기(14)에는 상기 변압기본체(10)의 상부를 통해 외함(12)의 내부와 연통되는 제1헤더파이프(16)가 있고, 상기 변압기본체(10)의 하부를 통해 외함(12)의 내부와 연통되는 제1헤더파이프(18)가 있다. 상기 제1헤더파이프(16)는 상기 외함(12)에서 전달된 절연유를 아래에서 설명될 방열판(20)으로 공급하는 것이다. 이를 위해 상기 제1헤더파이프(16)에는 분기구(17)가 구비된다. 상기 분기구(17)는 아래에서 설명될 각각의 방열판(20)과 대응되는 위치에 구비된다. 상기 분기구(17)의 구체적인 구성에 대해서는 아래에서 설명한다.

[34] 그리고, 상기 제1헤더파이프(18)는 방열판(20) 내부를 유동하면서 열교환을 한 절연유를 모아 상기 외함(12)의 내부로 다시 보내는 것이다. 따라서, 상기 제1헤더파이프(18)는 방열판(20)의 중심으로 상기 제1헤더파이프(16)의 반대쪽, 즉 중력방향 하부에 설치된다.

[35] 상기 헤더파이프(16,18)의 사이에는 다수개의 방열판(20)이 설치된다. 상기 방열판(20)은 두 개의 패널이 내부에 절연유가 유동되는 유로(22)가 방열판(20)의 길이방향으로 길게 형성된다. 상기 유로(22)는 구획리브(24)에 의해 다수개로 나누어지게 된다. 물론, 상기 유로(22)가 반드시 구획리브(24)에 의해 구획되어야 하는 것은 아니다.

[36] 한편, 상기 제1헤더파이프(16)에서 상기 각각의 방열판(20)으로 절연유를 공급하기 위해서 상기 분기구(17)가 형성되는데, 상기 분기구(17)는 도 3 및 도 4에 그 구성이 잘 도시되어 있다.

[37] 상기 분기구(17)는 상기 제1헤더파이프(16) 내부에서 하나의 방열판(20)에 대해 제1헤더파이프(16)의 폭방향 양측에 각각 구비된다. 즉, 상기

제1헤더파이프(16)를 평면도로 볼 때, 절연유가 제일 많이 유동되는 제1헤더파이프(16)의 중앙부분에서 벗어난 최외각에 각각 형성된다. 다시 말해, 상기 제1헤더파이프(16)에 형성되는 분기구(17)는 방열판(20) 내부의 내부유로(22) 입구 양측방향에 대응되는 위치에서 시작하여 제1헤더파이프(16)의 중앙부분쪽으로 연장된다.

- [38] 그리고, 상기 분기구(17)는 상기 제1헤더파이프(16)의 상류부에서 하류부로 가면서 점차 면적이 커지게 된다. 즉, 상기 분기구(17)가 점차 상기 제1헤더파이프(16)의 폭방향 중앙부분쪽으로 영역을 넓히면서 면적이 커지게 된다. 이는 도 3 및 도 4에에서 잘 확인할 수 있는데, 상기 제1헤더파이프(16)의 하류부로 가면서 양측의 분기구(17) 사이의 간격이 좁아짐을 알 수 있다.

[39]

- [40] 본 발명에서 상기 각각의 방열판(20)에 대응되는 분기구(17)의 면적은 다음과 같이 설명된다. 총 n개의 방열판(20)이 있다고 가정을 하고, 각각의 방열판(20)에 대해서 2개의 분기구(17)가 있는데, 상기 분기구(17)의 면적은 가장 큰 면적을 가지는 분기구(17)의 면적과 비교할 때, 조정계수 F를 두어 설정하게 된다.

- [41] 상기 각각의 방열판(20)에 대응되는 분기구(17)의 면적에 대한 공식은 다음과 같다.

[42]

- [43] 수학적식 1

$$F_1 \times \left(\sum_{i=1}^2 H_{1i} W_{1i} \right) = \sum_{j=1}^2 H_{nj} W_{nj}$$

- [44] 수학적식 2

$$F_2 \times \left(\sum_{i=1}^2 H_{2i} W_{2i} \right) = \sum_{j=1}^2 H_{nj} W_{nj}$$

- [45] 각각의 방열판(20)에 대한 분기구(17)의 면적은 위의 식들과 같은 방법으로 설정되는데, 조정계수 F는 도 5에 도시된 바와 같이 각각의 방열판(20)에 대해서 $0 < F \leq 1$ 의 범위에 있게 되고, 하류부에 있는 분기구(17)로 갈수록 조정계수의 값을 1에 가까워진다.

- [46] 이하 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 변압기용 방열기가 사용되는 것을 상세하게 설명한다.

- [47] 변압기가 동작되는 과정에서 발생하는 열은 변압기 본체 내에서 절연유로 전달된다. 상기 절연유는 온도가 올라가면서 밀도가 낮아지면 변압기 본체의 상부로 이동하게 되고, 상기 제1헤더파이프(16)로 전달된다.

- [48] 상기 제1헤더파이프(16)를 절연유가 통과하면서 열을 지어 설치되어 있는

방열판(20)들로 나누어져 전달된다. 상기 각각의 방열판(20)들로 전달된 절연유는 상기 내부유로(22)를 따라 유동된다.

- [49] 먼저, 상기 제1헤더파이프(16)에서 상기 절연유가 유동될 때, 상기 헤더파이프(16)의 상류부에서는 상기 분기구(17)가 양측으로 치우쳐져 있어 중앙을 통해서 절연유가 하류부측의 분기구(17)를 향해 잘 흘러갈 수 있다. 하지만, 상류부에서는 절연유의 양이 많으므로 첫번째 분기구(17)를 통해서 정해진 양 만큼의 절연유가 방열판(20)으로 전달될 수 있다.
- [50] 한편, 두번째 분기구(17)는 제1헤더파이프(16)의 폭방향 중심으로 더 연장되고 면적도 첫번째 분기구(17)에 비해 넓게 되어 있으므로 비록 첫번째 분기구(17)를 통해 절연유가 첫번째 방열판(20)으로 전달되어 양이 적음에도 불구하고 두번째 분기구(17)를 통해서도 상기 방열판(20)으로 첫번째 방열판(20)으로 전달된 것과 거의 같은 양의 절연유가 전달될 수 있다.
- [51]
- [52] 이는 상기 제1헤더파이프(16)의 하류부로 가면서 계속하여 상기 분기구(17)의 면적이 커지고 또한 제1헤더파이프(16)의 폭방향 중심쪽으로 영역이 확대되므로 각각의 방열판(20)으로 전달되는 절연유의 양이 거의 같도록 된다.
- [53] 이와 같이 상기 제1헤더파이프(16)에서 상기 방열판(20)으로 절연유가 분배되는 것이 상기 제1헤더파이프(16)에 연결된 전체 방열판(20)들에 대해서 거의 균일하게 되므로 각각의 방열판(20)에서 열교환되는 열량이 거의 같도록 되어 보다 효율적으로 열교환을 수행할 수 있게 된다.
- [54] 이와 같이 상기 제1헤더파이프(16)에서 상기 각각의 방열판(20)으로 전달되는 절연유의 양이 균일하게 될 수 있는 것은 상기 분기구(17)의 면적이 제1헤더파이프(16)의 상류부에서 하류부로 가면서 점점 넓어지도록 되고 제1헤더파이프(16)에서의 절연유의 흐름의 중심부에는 분기구(17)가 형성되어 있지 않아 절연유의 흐름이 원활하게 되기 때문이다. 이와 같은 특성에 의해 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이 각각의 방열판(20)에 대응되는 위치들에서의 절연유의 흐름은 거의 일정하게 나타난다. 도 6의 (b)에는 종래의 제1헤더파이프(16) 내에서 절연유의 흐름속도를 방열판(20)의 위치에 대응되게 보인 것으로, 흐름의 하류부로 갈수록 속도가 떨어짐을 알 수 있다.
- [55] 다음으로, 상기 각각의 방열판(20)과 대응되는 분기구(17)는 방열판(20)의 내부유로(22)입구 양측으로 나누어져 있으므로, 상기 방열판(20)의 내부유로(22)로 상기 분기구(17)를 통해서 전달되는 절연유는 상기 내부유로(22)의 연장방향 중심보다는 양측으로 분산되어 내부유로(22)로 진입하게 된다.
- [56] 따라서, 상기 내부유로(22)에서의 절연유의 유동이 내부유로(22) 전체로 상대적으로 균일하게 퍼져서 이루어질 수 있게 된다. 이는 상기 방열판(20)에 형성된 내부유로(22) 전체에 걸쳐 열교환이 이루어질 수 있다는 것을 의미하므로 상대적으로 열교환효율이 더 높아지도록 된다.

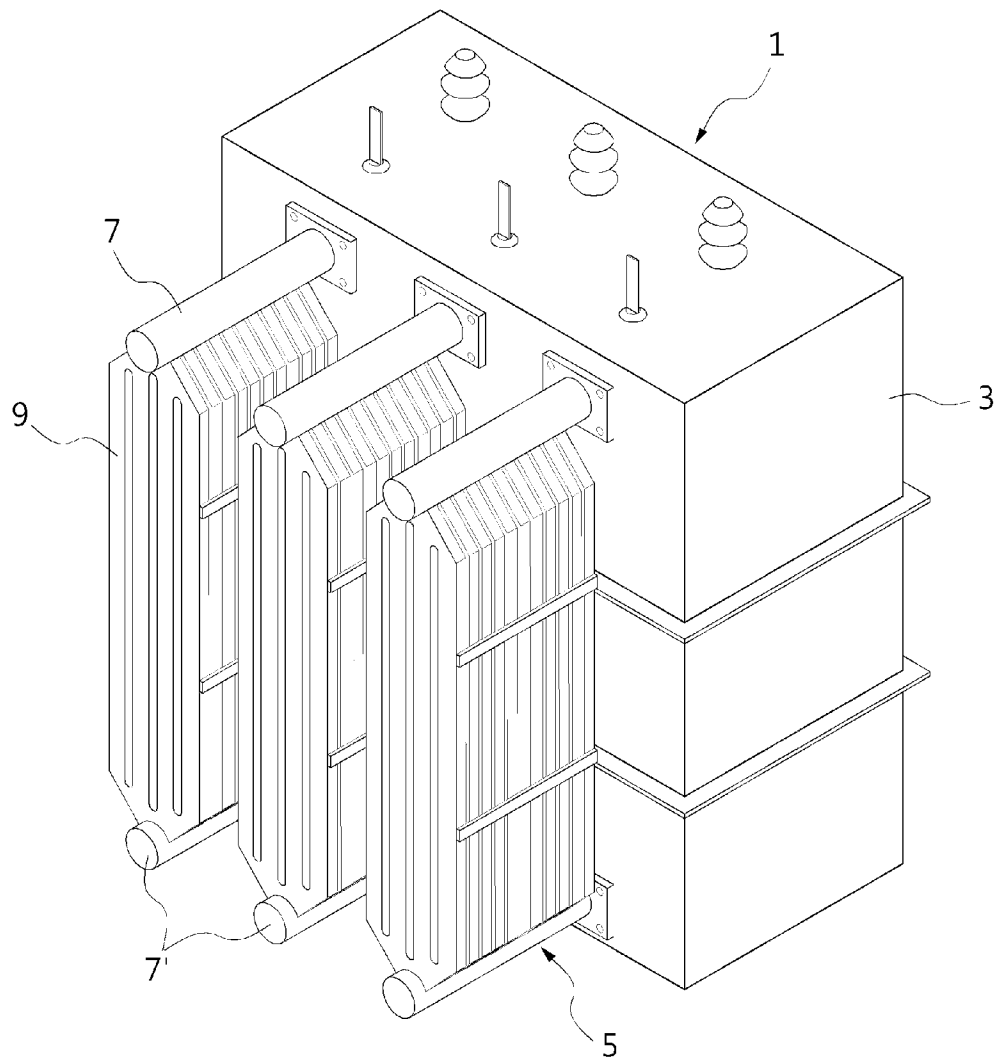
- [57] 한편, 상기 방열판(20)의 내부유로(22)를 통과한 절연유는 상기 제1헤더파이프(18)를 통해 변압기 본체의 내부로 다시 들어간다. 이때, 상기 제1헤더파이프(18)로 전달된 절연유는 상기 방열판(20)을 통과하면서 열을 방출하여 온도가 낮아진 상태가 된다. 이 온도가 낮아진 절연유는 상기 변압기 본체의 내부에서 발생하는 열을 다시 받아서 위에서 설명된 과정을 반복하면서 열을 방열기(14)를 통해 외부로 계속하여 배출하게 된다.
- [58] 본 발명의 권리범위는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.
- [59] 예를 들면, 도시된 실시예에서는 상기 분기구(17)의 면적이 제1헤더파이프(16)의 하류부로 가면서 점차 커지는 것과 상기 분기구(17)가 상기 제1헤더파이프(16)의 폭방향 양측에 치우쳐 형성되는 것이 동시에 적용되어 있으나, 반드시 그러한 것은 아니고, 둘 중의 어느 하나만이 적용될 수 있다.
- [60] 그리고, 도시된 실시예에서는 상기 분기구(17)가 사각형상으로 되어있으나, 반드시 그러할 필요는 없고 원형, 반원형 등 다양한 모양으로 될 수 있다.

청구범위

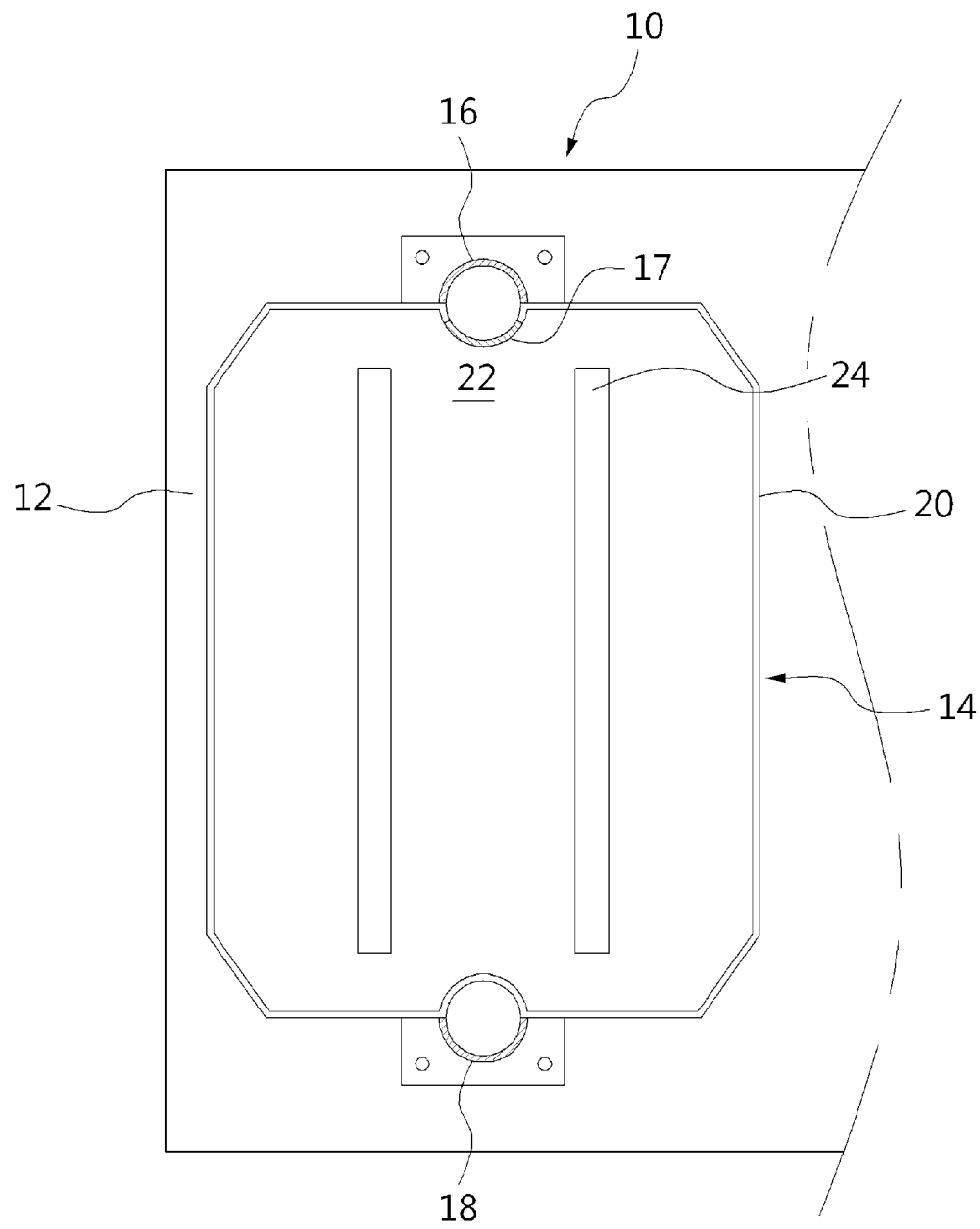
- [청구항 1] 변압기본체에서 방열판의 내부로 전달된 절연유의 열을 외부로 방출하는 변압기용 방열기에 있어서,
상기 변압기본체에서 나온 절연유를 전달받아 분배하는 제1헤더파이프와,
상기 제1헤더파이프에 연결되어 절연유를 전달받아 내부의 내부유로를 따라 유동시키면서 외부와 열교환하는 다수개의 방열판과,
상기 방열판을 통과한 절연유를 상기 변압기본체로 전달하는 제2헤더파이프를 포함하고,
상기 제1헤더파이프와 상기 방열판의 내부유로를 연통하는 분기구는 상기 제1헤더파이프의 상류부에서 하류부로 가면서 면적이 점차 커지고 상기 제1헤더파이프의 폭방향 양측에 형성되는 변압기용 방열기.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 제1헤더파이프의 하류부로 가면서 하나의 방열판에 대응되는 한 쌍의 분기구 사이의 거리가 상류부에서의 거리에 비해 점차 가까워지도록 되는 변압기용 방열기.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 제1헤더파이프에 형성되는 분기구는 상기 방열판 내부의 내부유로 입구 양측에 대응되는 위치에서 시작하여 상기 제1헤더파이프의 중심쪽으로 연장되는 변압기용 방열기.
- [청구항 4] 변압기본체에서 방열판의 내부로 전달된 절연유의 열을 외부로 방출하는 변압기용 방열기에 있어서,
상기 변압기본체에서 나온 절연유를 전달받아 분배하는 제1헤더파이프와,
상기 제1헤더파이프에 연결되어 절연유를 전달받아 내부의 내부유로를 따라 유동시키면서 외부와 열교환하는 다수개의 방열판과,
상기 방열판을 통과한 절연유를 상기 변압기본체로 전달하는 제2헤더파이프를 포함하고,
상기 제1헤더파이프와 상기 방열판의 내부유로를 연통하는 분기구는 상기 제1헤더파이프의 폭방향 양측에 형성되는 변압기용 방열기.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 제1헤더파이프의 상류부에서 하류부로 가면서 하나의 방열판과 연통되는 한 쌍의 분기구 사이의 거리가 점차 가까워지도록 되는 변압기용 방열기.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 제1헤더파이프에 형성되는 분기구는 상기 방열판 내부의 내부유로 입구 양측에 대응되는 위치에서 시작하여

상기 제1헤더파이프의 중심쪽으로 연장되어 상기 분기구의
면적은 제1헤더파이프의 하류부로 가면서 점차 더 커지는
변압기용 방열기.

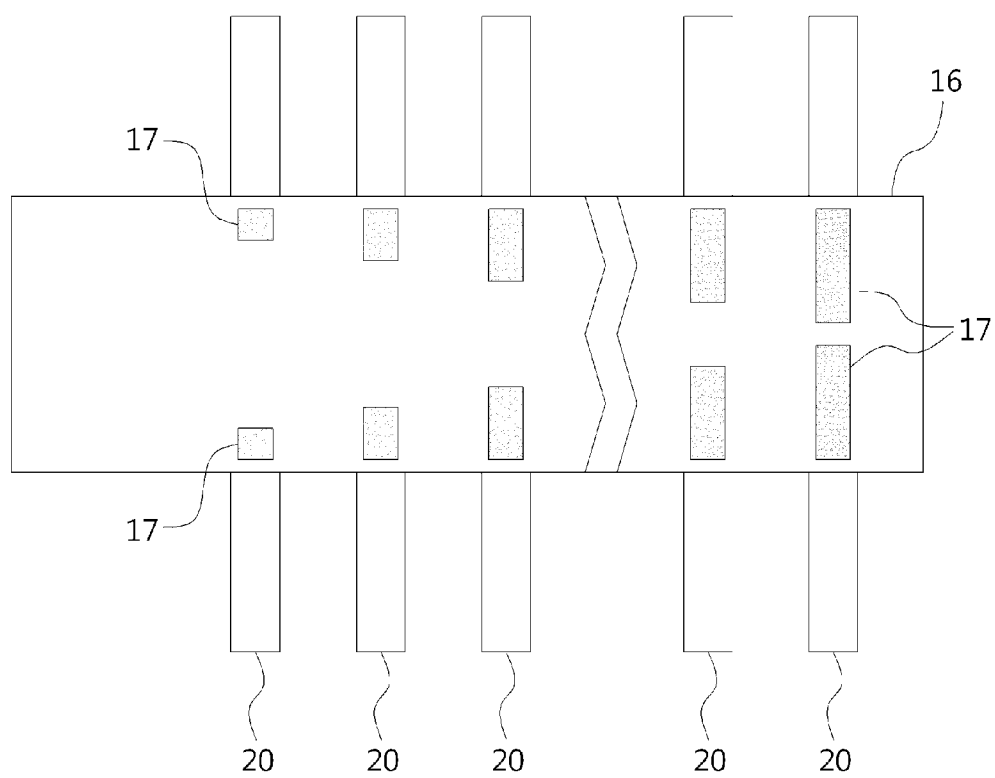
[Fig. 1]



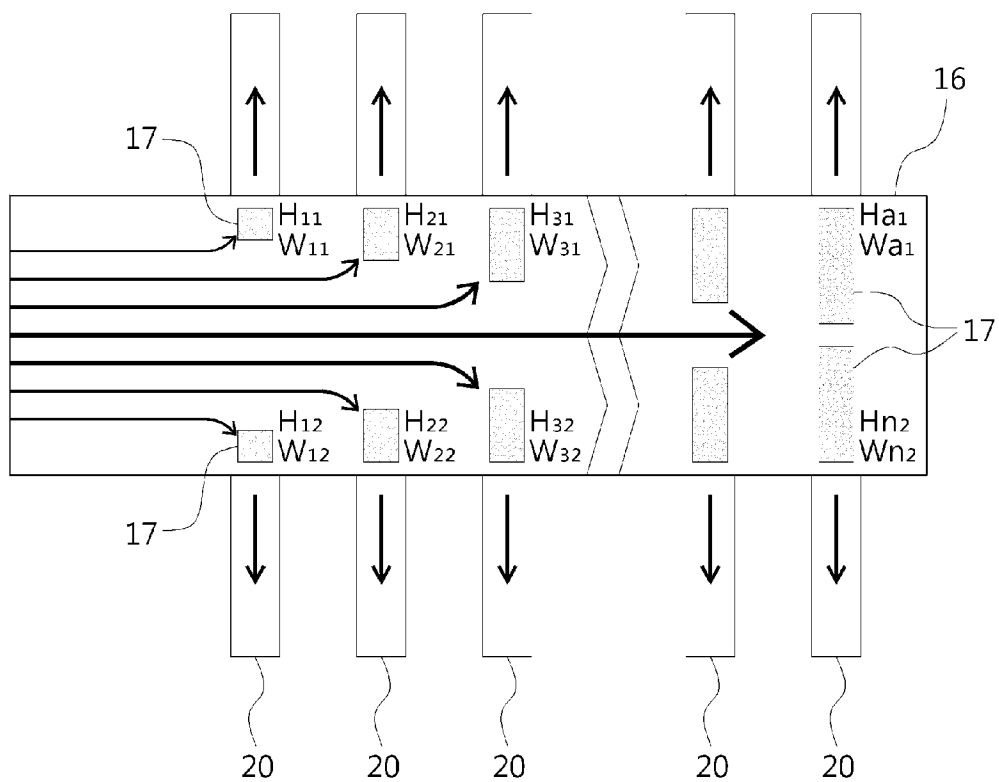
[Fig. 2]



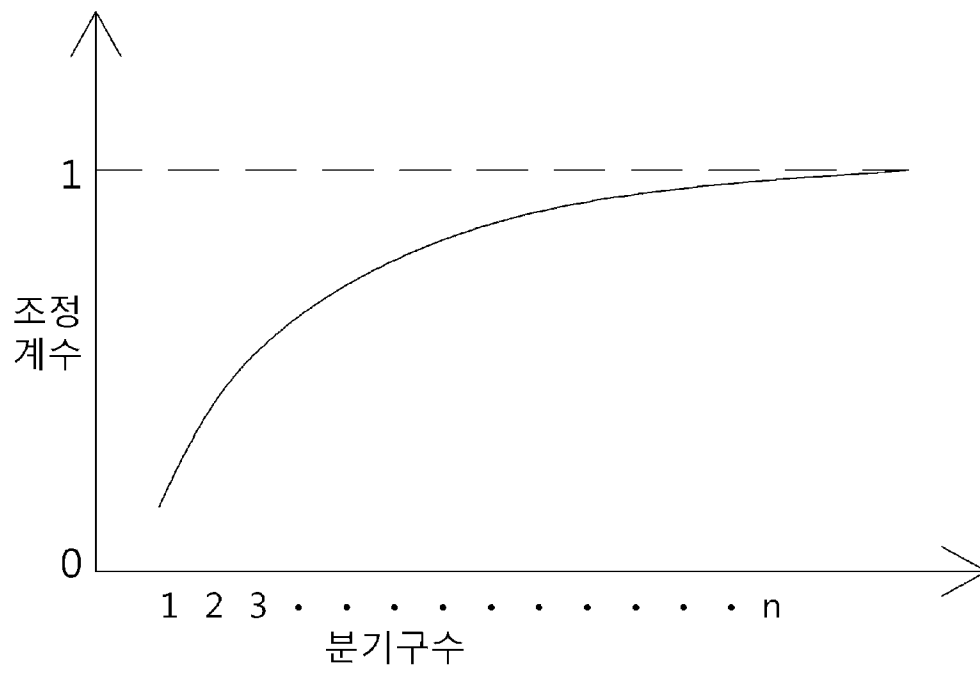
[Fig. 3]



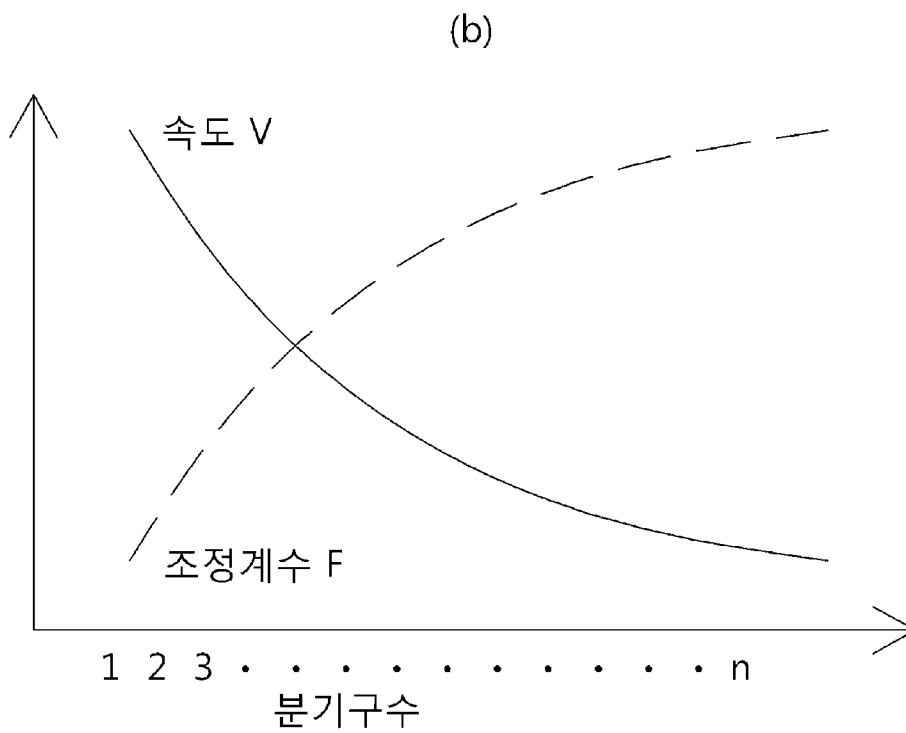
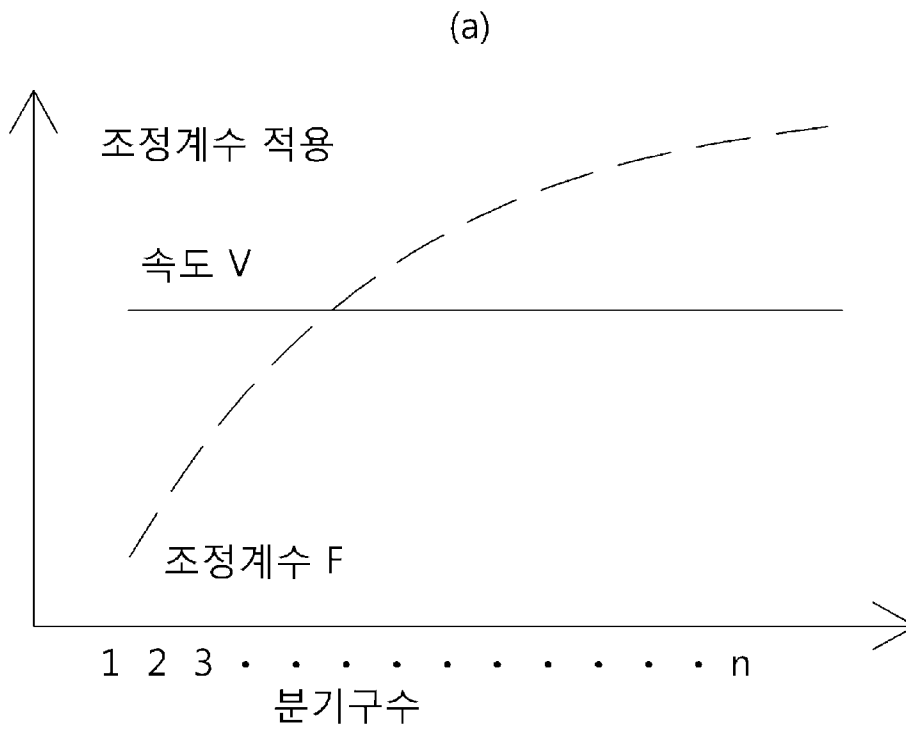
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/012338**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01F 27/12(2006.01)i, H01F 27/02(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)

H01F 27/12; F28F 9/013; H01F 27/02; F28F 9/02; F25B 41/00; H01F 27/00; F16L 41/02

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: (radiator or radiator or heat exchanger or radiant heat) and (passage or duct or pipe or oil pipe) and (fluid or fluid or liquid or oil or refrigerant)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 20-0154380 Y1 (DOO, Suk Man) 02 August 1999 See abstract; page 2 lines 25-41; figures 3-7.	1
X	KR 10-2010-0067163 A (KOREA DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) 21 June 2010	4
Y	See abstract; paragraphs [0024]-[0032]; figures 1-4.	1
A	KR 10-2006-0086762 A (LG ELECTRONICS INC.) 01 August 2006 See abstract; figures 1-3.	1-6
A	KR 20-0328639 Y1 (KIM, Jin Soo) 29 September 2003 See abstract; figures 1-7.	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

"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

21 MARCH 2014 (21.03.2014)

Date of mailing of the international search report

24 MARCH 2014 (24.03.2014)

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/KR2013/012338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 20-0154380 Y1	02/08/1999	NONE	
KR 10-2010-0067163 A	21/06/2010	NONE	
KR 10-2006-0086762 A	01/08/2006	NONE	
KR 20-0328639 Y1	29/09/2003	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01F 27/12(2006.01)i, H01F 27/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01F 27/12; F28F 9/013; H01F 27/02; F28F 9/02; F25B 41/00; H01F 27/00; F16L 41/02

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: (방열기 or 방열판 or 열교환기 or 방열) and (통로 or 관로 or 파이프 or 유관) and (유체 or 유동 or 액체 or 오일 or 냉매)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 20-0154380 Y1 (두석만) 1999.08.02 요약; 페이지 2 라인 25-라인 41; 도3-7 참조.	1
X	KR 10-2010-0067163 A (한국델파이주식회사) 2010.06.21 요약; 문단[0024]-[0032]; 도1-4 참조.	4
Y		1
A	KR 10-2006-0086762 A (엘지전자 주식회사) 2006.08.01 요약; 도1-3 참조.	1-6
A	KR 20-0328639 Y1 (김진수) 2003.09.29 요약; 도1-7 참조.	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

“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

2014년 03월 21일 (21.03.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 03월 24일 (24.03.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김상철

전화번호 +82-42-481-8521



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 20-0154380 Y1	1999/08/02	없음	
KR 10-2010-0067163 A	2010/06/21	없음	
KR 10-2006-0086762 A	2006/08/01	없음	
KR 20-0328639 Y1	2003/09/29	없음	