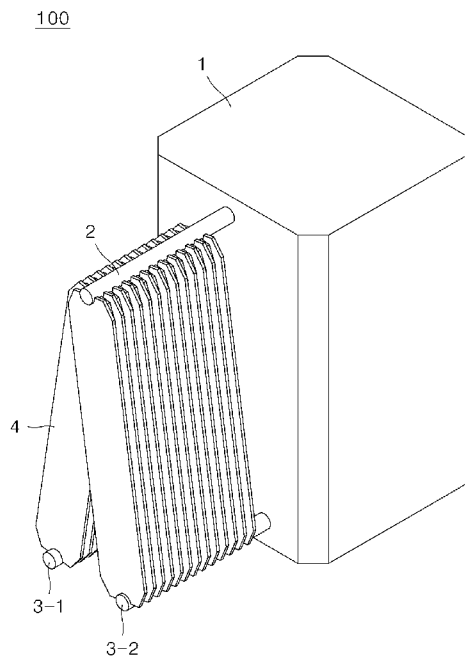




- (51) 국제특허분류: *H01F 27/08* (2006.01) *H01F 27/02* (2006.01)
H01F 27/12 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/020203
- (22) 국제출원일: 2021 년 12 월 29 일 (29.12.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2021-0046888 2021 년 4 월 12 일 (12.04.2021) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭(주) (LS ELECTRIC CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김민규 (KIM, Min-Gyu); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유한) 대아 (DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING); 06243 서울특별시 강남구 역삼로 123, 한양빌딩 3층, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, 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, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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,

(54) Title: RADIATOR FOR EXTRA-HIGH VOLTAGE TRANSFORMER

(54) 발명의 명칭: 초고압 변압기용 방열기



(57) Abstract: The present invention relates to a radiator for an extra-high voltage transformer, the radiator further having at least one common pipe provided to support a plurality of heat-radiating fins through a plurality of common pipes, so that earthquake acceleration in the horizontal direction is endurable even if an earthquake occurs. The radiator for an extra-high voltage transformer, according to the present invention, may comprise: an enclosure which accommodates a transformer main body and which has insulating oil filled therein; an upper pipe formed to protrude from the top of the enclosure; a first lower pipe formed to protrude from one side of the bottom of the enclosure; a second lower pipe formed to protrude from the other side of the bottom of the enclosure; and a plurality of heat-radiating fins, which allow communication with each of the upper pipe, the first lower pipe, and the second lower pipe, have a flow path, through which the insulating oil flows, formed therein to exchange heat with external air, so that the insulating oil introduced through the upper pipe is cooled, and thus the cooled insulating oil is discharged through the first lower pipe and the second lower pipe.

(57) 요약서: 본 발명은 초고압 변압기의 방열기에서 공통 배관을 적어도 하나 이상 더 설치하여, 다수의 방열 핀이 복수의 공통 배관들을 통하여 지지됨으로써 지진이 발생하더라도 수평 방향의 지진 가속도에 견딜 수 있도록 하는, 초고압 변압기용 방열기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기는, 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된 외함; 상기 외함의 상부로부터 돌출 형성된 상부 배관; 상기 외함의 하부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 상기 외함의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관; 및 상기 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관으로 배출하는 복수의 방열핀을 포함할 수 있다.

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))

명세서

발명의 명칭: 초고압 변압기용 방열기

기술분야

- [1] 본 발명은 복수의 방열핀에 복수의 배관이 연통된 초고압 변압기용 방열기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 변압기는 발전소 등에서 송전된 초고압의 전압을 현장에서 사용할 수 있는 전압으로 전환하는 장치로, 전력 전송에 있어 핵심적인 역할을 하는 장치이다. 변압기는 내부 구조에 따라 내철형과 외철형, 권철심형으로 구분하며, 냉각 방식에 따라 건식 자냉식, 건식 풍냉식, 유입 자냉식, 유입 풍냉식, 유입 수냉식, 송유 자냉식, 송유 풍냉식, 송유 수냉식 등으로 구분할 수 있다. 이외에도 상수나 용량, 극성 등에 의해 구분하기도 한다.
- [3] 유입식 변압기는 내부에 절연유가 충전된 타입으로, 절연유는 변압기 내의 권선이 습기나 먼지로 인하여 절연내력이 저하되는 것을 방지하고, 권선에서 발생하는 열을 오일의 대류나 복사에 의해 방열하는 역할을 한다.
- [4] 그런데 절연유는 누설전류 또는 절연불량에 의한 과열, 아크 및 부분방전 등의 이상에 동반하여 발생하는 고열에 의해 과열될 수 있다. 절연유가 과열되면, 절연유의 온도가 상승과 함께 변압기 내부의 압력이 점차적으로 상승된다. 이와 같이, 변압기 내의 과열 및 압력증가 상태가 지속되면 결국 폭발사고의 위험이 커지며, 절연유의 열화로 인해 절연손상과 절연파괴 현상이 발생된다.
- [5] 이러한 현상을 방지하기 위해, 변압기 외함의 일측에는 방열기를 부착함으로써 변압기 내부에서 발생한 열이 절연유에 의해 방열기로 전달되도록 한다.
- [6] 도 1은 일반적인 변압기용 방열기를 도시한 사시도이고, 도 2는 변압기용 방열기의 측면도이다.
- [7] 도 1과 도 2를 참조하면, 종래의 변압기용 방열기는 변압기 외함(1)의 외측에 형성되는 상부 배관(2)과 하부 배관(3) 및 상부 배관(2)과 하부 배관(3) 사이에 형성되는 방열핀(4)을 포함한다.
- [8] 이러한 종래의 변압기용 방열기에 있어서, 변압기 외함(1)의 내부에서 과열된 절연유는 상부 배관(2)을 따라 방열핀(4)을 흐르면서 비교적 넓은 면적이 대기 중의 공기에 의하여 냉각되어 하부 배관(3)을 통하여 다시 변압기 외함(1) 측으로 유입된다. 이에 따라, 종래의 변압기용 방열기는 방열핀(4)의 면적과 개수에 따라 냉각 성능이 결정될 수 있다.
- [9] 그런데, 전술한 바와 같이 통상적인 방열기는 상, 하부 공통 배관이 변압기 탱크에 연결되어 지지되는데, 이러한 구조적 특징으로 인해 지진이 발생할 경우에 수평방향의 지진 가속도에 의해 변압기에서 가장 취약한 지점이 되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 초고압 변압기의 방열기에서 공통 배관을 적어도 하나 이상 더 설치하여, 다수의 방열 핀이 복수의 공통 배관들을 통하여 지지됨으로써 지진이 발생하더라도 수평 방향의 지진 가속도에 견딜 수 있도록 하는, 초고압 변압기용 방열기를 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기는, 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된 외함; 상기 외함의 상부로부터 돌출 형성된 상부 배관; 상기 외함의 하부로부터 돌출 형성된 하부 배관; 및 상기 상부 배관 및 상기 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 하부 배관으로 배출하는 복수의 방열핀을 포함하고, 상기 상부 배관 및 상기 하부 배관 중 적어도 하나는 복수 개로 구비되고, 상기 복수의 방열핀 중 적어도 하나는 사선으로 배치될 수 있다.
- [13] 상기 하부 배관은, 상기 외함의 하부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 및 상기 외함의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관을 포함할 수 있다.
- [14]
- [15] *상기 복수의 방열핀은, 상기 상부 배관 및 상기 제1 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 형성되고, 상기 상부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 형성될 수 있다.
- [16] 상기 복수의 방열핀은, 각각 동일한 형상의 제 1 부재와 제 2 부재가 서로 마주보도록 결합되어 내부에 상기 유로가 형성될 수 있다.
- [17] 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재는 각각의 외주면이 접촉된 상태로 용접되어 결합될 수 있다.
- [18] 상기 복수의 방열핀은, 일측이 상기 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제1 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 및 일측이 상기 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀을 포함할 수 있다.
- [19] 상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

- [20] 상기 상부 배관은, 상기 외함의 상부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 상부 배관; 및 상기 외함의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 상부 배관을 포함하고, 상기 복수의 방열핀은 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관 및 상기 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 제1 상부 배관 및 상기 제2 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 하부 배관으로 배출할 수 있다.
- [21] 상기 복수의 방열핀은, 상기 제1 상부 배관 및 상기 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 배치될 수 있다.
- [22] 상기 복수의 방열핀은, 상기 제2 상부 배관 및 상기 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 배치될 수 있다.
- [23] 상기 복수의 방열핀은, 일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 및 일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀을 포함할 수 있다.
- [24] 상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관 및 상기 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [25] 상기 상부 배관은, 상기 외함의 상부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 상부 배관; 및 상기 외함의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 상부 배관을 포함하고, 상기 하부 배관은 상기 외함의 하부 일측로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 및 상기 외함의 하부 다른측로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관을 포함하고, 상기 복수의 방열핀은 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 제1 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관으로 배출하고, 상기 제2 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제2 하부 배관으로 배출할 수 있다.
- [26] 상기 복수의 방열핀은, 일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제1 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀; 및 일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제3 그룹 방열핀을 포함할 수 있다.
- [27] 상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [28] 상기 제2 그룹 방열핀과 상기 제3 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 하부 배관 및 상기 제2 상부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [29] 상기 상부 배관은 상기 외함의 상부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 상부 배관;

및 상기 외함의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 상부 배관을 포함하고, 상기 하부 배관은 상기 외함의 하부 일측로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 및 상기 외함의 하부 중앙측로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관을 포함하고, 상기 복수의 방열핀은 상기 외함의 하부 다른측로부터 돌출 형성된 제3 하부 배관; 및 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관, 상기 제1 하부 배관, 상기 제2 하부 배관 및 상기 제3 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 제1 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관으로 배출하고, 상기 제2 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제2 하부 배관 및 상기 제3 하부 배관으로 배출할 수 있다.

[30] 상기 복수의 방열핀은, 일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제1 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀; 일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제3 그룹 방열핀; 및 일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제3 하부 배관과 연통되는 제4 그룹 방열핀을 포함할 수 있다.

[31] 상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

[32] 상기 제2 그룹 방열핀과 상기 제3 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 하부 배관 및 상기 제2 상부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

[33] 상기 제3 그룹 방열핀과 상기 제4 그룹 방열핀은 각각 상기 제2 상부 배관, 상기 제2 하부 배관 및 상기 제3 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

발명의 효과

[34] 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기는 방열핀을 “Λ”자 형태, “V”자 형태, N자 형태, M자 형태 등으로 배치함으로써, 지진 발생시 내진 강도를 향상시킬 수 있다.

[35] 또한, 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기는 절연성능을 강화시키면서 기존 건식 및 에폭시 몰딩 절연 방법보다 절연 거리를 줄이는 모델을 제공할 수 있다.

[36] 또한, 본 발명에 따른 유입식 고주파 변압기는 기존 몰딩형 고주파 변압기를 유입식으로 하면서 고주파 변압기를 좀 더 콤팩트하게 설계 및 제작 할 수 있다.

[37] 또한, 본 발명에 따른 유입식 고주파 변압기는 절연거리를 획기적으로 줄일 수 있어 고주파 변압기의 전체 크기를 더 작게 설계할 수 있다.

[38] 또한, 본 발명에 따른 유입식 고주파 변압기는 유동 손실을 저감해 냉각 효율을

향상시키는 효과가 있다.

- [39] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [40] 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기는 방열핀을 “Λ”자 형태, “V”자 형태, N자 형태, M자 형태 등으로 배치함으로써, 지진 발생시 내진 강도를 향상시킬 수 있다.
- [41] 또한, 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기는 절연성능을 강화시키면서 기존 건식 및 에폭시 몰딩 절연 방법보다 절연 거리를 줄이는 모델을 제공할 수 있다.
- [42] 또한, 본 발명에 따른 유입식 고주파 변압기는 기존 몰딩형 고주파 변압기를 유입식으로 하면서 고주파 변압기를 좀 더 콤팩트하게 설계 및 제작 할 수 있다.
- [43] 또한, 본 발명에 따른 유입식 고주파 변압기는 절연거리를 획기적으로 줄일 수 있어 고주파 변압기의 전체 크기를 더 작게 설계할 수 있다.
- [44] 또한, 본 발명에 따른 유입식 고주파 변압기는 유동 손실을 저감해 냉각 효율을 향상시키는 효과가 있다.
- [45] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [47] 이하에서 구성요소의 “상부(또는 하부)” 또는 구성요소의 “상(또는 하)”에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면(또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에(또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [48] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결”, “결합” 또는 “접속”된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 “개재”되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 “연결”, “결합” 또는 “접속”될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [49] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기의 구성을 나타낸

사시도이다.

- [50] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(housing; 1), 상부 배관(2), 제1 하부 배관(3-1), 제2 하부 배관(3-2) 및 복수의 방열핀(4)을 포함한다.
- [51] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 상부 배관(2) 및 하부 배관(3) 중 적어도 하나가 복수 개로 구비될 수 있는데, 하부 배관(3)이 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)의 복수 개로 구비되는 것이다. 이때 복수의 방열핀(4) 중 적어도 하나는 사선으로 배치될 수 있다.
- [52] 외함(1)은 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된다.
- [53] 상부 배관(2)은 외함(1)의 상부로부터 돌출 형성된다.
- [54] 제1 하부 배관(3-1)은 외함(1)의 하부 일측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대, 제1 하부 배관(3-1)은 외함(1)의 하부 좌측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.
- [55] 제2 하부 배관(3-2)은 외함(1)의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대, 제2 하부 배관(3-2)은 외함(1)의 하부 우측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.
- [56] 복수의 방열핀(4)은 상부 배관(2), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)과 각각 연통되고, 내부에 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상부 배관(2)으로 유입된 절연유를 냉각하여 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)으로 배출한다.
- [57] 복수의 방열핀(4)은, 상부 배관(2) 및 제1 하부 배관(3-1)의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 배치될 수 있다.
- [58] 복수의 방열핀(4)은, 상부 배관(2) 및 제2 하부 배관(3-2)의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 배치될 수 있다.
- [59] 본 발명의 제1 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(1)으로부터 각 배관(2, 3-1, 3-2)이 돌출된 방향에서 복수의 방열핀(4)을 보았을 때 “^”자 형태로 배치된 형상을 갖는다.
- [60] 복수의 방열핀(4)에서, 하나의 방열핀(20)은 도 4에 도시된 바와 같이 각각 동일한 형상의 제 1 부재(21)와 제 2 부재(22)가 서로 마주보도록 결합되어 내부에 유로(23)가 형성될 수 있다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 방열핀의 내부 구조를 나타낸 단면도이다. 도 4에서, 제 1 부재(21)와 제 2 부재(22)는 각각의 외주면이 접촉된 상태로 용접되어 결합될 수 있다.
- [61] 복수의 방열핀(4)에 연통된 상부 배관(2), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)은 도 5에 도시된 바와 같이 최대 스트레스(Max Stress)가 80 MPa가 될 수 있다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기에서 복수의 방열핀에 연통된 각 배관의 스트레스를 나타낸 도면이다. 도 5에서, 상부 배관(2), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)에 대한 각 방향의 스트레스는 X축 방향(X-dir.)이 1 GPa이고, Y축 방향(Y-dir.)은 0.6 GPa이며, Z축 방향(Z-dir.)은 1

GPa일 수 있다. 즉, 복수의 방열핀에 연통된 복수의 배관은, 복수의 방열핀에 하나의 배관이 연통된 구조에 대한 최대 스트레스(Max Stress)인 109 MPa 보다 스트레스가 더 작아진 것을 알 수 있다.

[62] 본 발명의 제1 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)에서 복수의 방열핀(4)은, 일측(상부측)이 상부 배관(2)과 연통되고 타측(하부측)이 제1 하부 배관(3-1)과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 및 일측(상부측)이 상부 배관(2)과 연통되고 타측(하부측)이 제2 하부 배관(3-2)과 연통되는 제2 그룹 방열핀을 포함할 수 있다.

[63] 이때, 제1 그룹 방열핀과 제2 그룹 방열핀은 각각 상부 배관(2), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[64] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기의 구성을 나타낸 사시도이다.

[65] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(1), 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2), 하부 배관(3), 및 복수의 방열핀(4-1, 4-2)을 포함한다.

[66] 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 상부 배관(2) 및 하부 배관(3) 중 적어도 하나가 복수 개로 구비될 수 있는데, 상부 배관(2)이 제1 상부 배관(2-1) 및 제2 상부 배관(2-2)의 복수 개로 구비되는 것이다. 이때 복수의 방열핀(4) 중 적어도 하나는 사선으로 배치될 수 있다.

[67] 외함(1)은 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된다.

[68] 제1 상부 배관(1-1)은 외함(1)의 상부 일측으로부터 돌출 형성된다. 예를 들면, 제1 상부 배관(1-1)은 외함(1)의 상부 좌측으로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성될 수 있다.

[69] 제2 상부 배관(2-2)은 외함(1)의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된다. 예를 들면, 제2 상부 배관(2-2)은 외함(1)의 상부 우측으로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성될 수 있다.

[70] 하부 배관(3)은 외함(1)의 하부로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성된다.

[71] 복수의 방열핀(4-1, 4-2)은, 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2) 및 하부 배관(3)과 각각 연통되고, 내부에 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 제1 상부 배관(2-1) 및 제2 상부 배관(2-2)으로 유입된 절연유를 냉각하여 하부 배관(3)으로 배출할 수 있다.

[72] 복수의 방열핀(4-1)은, 제1 상부 배관(2-1) 및 하부 배관(3)의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 배치될 수 있다.

[73] 복수의 방열핀(4-2)은, 제2 상부 배관(2-2) 및 하부 배관(3)의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 배치될 수 있다.

- [74] 본 발명의 제2 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(1)으로부터 각 배관(2-1, 2-2, 3)이 돌출된 방향에서 복수의 방열핀(4-1, 4-2)을 보았을 때 “v”자 형태로 배치된 형상을 갖는다.
- [75] 복수의 방열핀(4-1, 4-2)은, 일측(상부측)이 제1 상부 배관(2-1)과 연통되고 타측(하부측)이 하부 배관(3)과 연통되는 제1 그룹 방열핀(4-1); 및 일측(상부측)이 제2 상부 배관(2-2)과 연통되고 타측(하부측)이 하부 배관(3)과 연통되는 제2 그룹 방열핀(4-2)을 포함할 수 있다.
- [76] 제1 그룹 방열핀(4-1)과 제2 그룹 방열핀(4-2)은 각각 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2) 및 하부 배관(3)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [77] 본 발명의 제2 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)의 복수의 방열핀(4-1, 4-2)에서, 하나의 방열핀(20)은 도 4에 도시된 바와 같이 각각 동일한 형상의 제1 부재(21)와 제2 부재(22)가 서로 마주보도록 결합되어 내부에 유로(23)가 형성될 수 있다. 제1 부재(21)와 제2 부재(22)는 각각의 외주면이 접촉된 상태로 용접되어 결합될 수 있다.
- [78] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기의 구성을 나타낸 사시도이다.
- [79] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(1), 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2), 제1 하부 배관(3-1), 제2 하부 배관(3-2) 및 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3)을 포함한다.
- [80] 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 상부 배관(2) 및 하부 배관(3) 중 적어도 하나가 복수 개로 구비될 수 있는데, 상부 배관(2)이 제1 상부 배관(2-1) 및 제2 상부 배관(2-2)의 복수 개로 구비되고, 하부 배관(3)이 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)의 복수 개로 구비되는 것이다. 이때 복수의 방열핀(4)도 제1 그룹 방열핀(4-1), 제2 그룹 방열핀(4-2) 및 제3 그룹 방열핀(4-3)으로 구비되고, 복수의 그룹 방열핀(4-1, 4-2, 4-3)을 포함하는 복수의 방열핀(4) 중 적어도 하나는 사선으로 배치될 수 있다.
- [81] 외함(1)은 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된다.
- [82] 제1 상부 배관(2-1)은 외함(1)의 상부 일측으로부터 돌출 형성된다. 예를 들면, 제1 상부 배관(2-1)은 외함(1)의 상부 좌측으로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성될 수 있다.
- [83] 제2 상부 배관(2-2)은 외함(1)의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된다. 예를 들면, 제2 상부 배관(2-2)은 외함(1)의 상부 우측으로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성될 수 있다.
- [84] 제1 하부 배관(3-1)은 외함(1)의 하부 일측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대, 제1 하부 배관(3-1)은 외함(1)의 하부 좌측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.
- [85] 제2 하부 배관(3-2)은 외함(1)의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대,

제2 하부 배관(3-2)은 외함(1)의 하부 우측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.

[86] 본 발명의 제3 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(1)으로부터 각 배관(2-1, 2-2, 3-1, 3-2)이 돌출된 방향에서 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3)을 보았을 때 “N”자 형태로 배치된 형상을 갖는다.

[87] 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3)은 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)과 각각 연통되고, 내부에 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 제1 상부 배관(2-1)으로 유입된 절연유를 냉각하여 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)으로 배출하고, 제2 상부 배관(2-2)으로 유입된 절연유를 냉각하여 제2 하부 배관(3-2)으로 배출할 수 있다.

[88] 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3), 일측(상부측)이 제1 상부 배관(2-1)과 연통되고 타측(하부측)이 제1 하부 배관(3-1)과 연통되는 제1 그룹 방열핀(4-1); 일측(상부측)이 제1 상부 배관(2-1)과 연통되고 타측(하부측)이 제2 하부 배관(3-2)과 연통되는 제2 그룹 방열핀(4-2); 및 일측(상부측)이 제2 상부 배관(2-2)과 연통되고 타측(하부측)이 제2 하부 배관(3-2)과 연통되는 제3 그룹 방열핀(4-3)을 포함할 수 있다.

[89] 제1 그룹 방열핀(4-1)과 제2 그룹 방열핀(4-2)은 각각 제1 상부 배관(2-1), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

[90] 제2 그룹 방열핀(4-2)과 제3 그룹 방열핀(4-3)은 각각 제1 상부 배관(2-1), 제2 하부 배관(3-2) 및 제2 상부 배관(2-2)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.

[91] 제1 그룹 방열핀(4-1), 제2 그룹 방열핀(4-2) 및 제3 그룹 방열핀(4-3)에 연통된 제1 상부 배관(2-1)은 도 8에 도시된 바와 같이 최대 스트레스(Max Stress)가 78 MPa가 될 수 있다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기에서 복수의 방열핀에 연통된 복수의 배관에 대한 스트레스를 나타낸 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2) 등 복수의 배관에 대한 스트레스는 하나의 배관에 대한 스트레스 보다 대폭 줄어들었음을 알 수 있다.

[92] 본 발명의 제3 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)의 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3)에서, 하나의 방열핀(20)은 도 4에 도시된 바와 같이 각각 동일한 형상의 제 1 부재(21)와 제 2 부재(22)가 서로 마주보도록 결합되어 내부에 유로(23)가 형성될 수 있다. 제 1 부재(21)와 제 2 부재(22)는 각각의 외주면이 접촉된 상태로 용접되어 결합될 수 있다.

[93] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기의 구성을 나타낸 사시도이다.

[94] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는,

- 외함(1), 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2), 제1 하부 배관(3-1), 제2 하부 배관(3-2), 제3 하부 배관(3-3) 및 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3, 4-4)을 포함한다.
- [95] 즉, 본 발명의 제4 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 상부 배관(2) 및 하부 배관(3) 중 적어도 하나가 복수 개로 구비될 수 있는데, 상부 배관(2)이 제1 상부 배관(2-1) 및 제2 상부 배관(2-2)의 복수 개로 구비되고, 하부 배관(3)이 제1 하부 배관(3-1), 제2 하부 배관(3-2) 및 제3 하부 배관(3-3)의 복수 개로 구비되는 것이다. 이때 복수의 방열핀(4)도 제1 그룹 방열핀(4-1), 제2 그룹 방열핀(4-2), 제3 그룹 방열핀(4-3) 및 제4 그룹 방열핀(4-4)으로 구비되고, 복수의 그룹 방열핀(4-1, 4-2, 4-3, 4-4)을 포함하는 복수의 방열핀(4) 중 적어도 하나는 사선으로 배치될 수 있다.
- [96] 외함(1)은 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된다.
- [97] 제1 상부 배관(2-1)은 외함(1)의 상부 일측으로부터 돌출 형성된다. 예를 들면, 제1 상부 배관(2-1)은 외함(1)의 상부 좌측으로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성될 수 있다.
- [98] 제2 상부 배관(2-2)은 외함(1)의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된다. 예를 들면, 제2 상부 배관(2-2)은 외함(1)의 상부 우측으로부터 돌출 방향인 바깥으로 돌출 형성될 수 있다.
- [99] 제1 하부 배관(3-1)은 외함(1)의 하부 일측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대, 제1 하부 배관(3-1)은 외함(1)의 하부 좌측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.
- [100] 제2 하부 배관(3-2)은 외함(1)의 하부 중앙측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대, 제2 하부 배관(3-2)은 외함(1)의 하부 중앙측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.
- [101] 제3 하부 배관(3-3)은 외함(1)의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된다. 예컨대, 제3 하부 배관(3-3)은 외함(1)의 하부 우측으로부터 돌출 방향인 밖으로 돌출 형성될 수 있다.
- [102] 본 발명의 제4 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는, 외함(1)으로부터 각 배관(2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 3-3)이 돌출된 방향에서 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3, 4-4)을 보았을 때 “M”자 형태로 배치된 형상을 갖는다.
- [103] 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3)은 제1 상부 배관(2-1), 제2 상부 배관(2-2), 제1 하부 배관(3-1), 제2 하부 배관(3-2) 및 제3 하부 배관(3-3)과 각각 연통되고, 내부에 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 제1 상부 배관(2-1)으로 유입된 절연유를 냉각하여 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)으로 배출하고, 제2 상부 배관(2-2)으로 유입된 절연유를 냉각하여 제2 하부 배관(3-2) 및 제3 하부 배관(3-3)으로 배출할 수 있다.
- [104] 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3, 4-4), 일측(상부측)이 제1 상부 배관(2-1)과 연통되고 타측(하부측)이 제1 하부 배관(3-1)과 연통되는 제1 그룹 방열핀(4-1); 일측(상부측)이 제1 상부 배관(2-1)과 연통되고 타측(하부측)이 제2 하부

배관(3-2)과 연통되는 제2 그룹 방열핀(4-2); 일측(상부측)이 제2 상부 배관(2-2)과 연통되고 타측(하부측)이 제2 하부 배관(3-2)과 연통되는 제3 그룹 방열핀(4-3) 및 일측(상부측)이 제2 상부 배관(2-2)과 연통되고 타측(하부측)이 제3 하부 배관(3-3)과 연통되는 제4 그룹 방열핀(4-4)을 포함할 수 있다.

- [105] 제1 그룹 방열핀(4-1)과 제2 그룹 방열핀(4-2)은 각각 제1 상부 배관(2-1), 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [106] 제2 그룹 방열핀(4-2)과 제3 그룹 방열핀(4-3)은 각각 제1 상부 배관(2-1), 제2 하부 배관(3-2) 및 제2 상부 배관(2-2)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [107] 제3 그룹 방열핀(4-3)과 제4 그룹 방열핀(4-4)은 각각 제2 상부 배관(2-2), 제2 하부 배관(3-2) 및 제3 하부 배관(3-3)의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치될 수 있다.
- [108] 복수의 그룹 방열핀(4-3, 4-4)에 연통된 제2 상부 배관(2-2)은 도 10에 도시된 바와 같이 최대 스트레스(Max Stress)가 85 MPa가 될 수 있다. 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기에서 복수의 그룹 방열핀에 연통된 배관에 대한 스트레스를 나타낸 도면이다. 도 10에서, 배관에 대한 각 방향의 스트레스는 X축 방향(X-dir.)이 1 GPa이고, Y축 방향(Y-dir.)은 0.6 GPa이며, Z축 방향(Z-dir.)은 1 GPa일 수 있다. 즉, 복수의 그룹 방열핀에 복수의 배관이 연통된 구조는 복수의 방열핀에 하나의 배관이 연통된 구조에 대한 최대 스트레스(Max Stress)인 109 MPa 보다 스트레스가 더 작아진 것을 알 수 있다.
- [109] 본 발명의 제4 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)의 복수의 방열핀(4-1, 4-2, 4-3, 4-4)에서, 하나의 방열핀(20)은 도 4에 도시된 바와 같이 각각 동일한 형상의 제 1 부재(21)와 제 2 부재(22)가 서로 마주보도록 결합되어 내부에 유로(23)가 형성될 수 있다. 제 1 부재(21)와 제 2 부재(22)는 각각의 외주면이 접촉된 상태로 용접되어 결합될 수 있다.
- [110] 한편, 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)의 절연유의 흐름을 설명하면 하기와 같다. 하기에서는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)의 동작으로 설명한다.
- [111] 외함(1)의 내부에 있는 변압기 본체에서 과열된 절연유는 외함(1)의 상부로 돌출 형성되어 있는 상부 배관(2)을 통하여 외부로 배출된다.
- [112] 이후, 고온의 절연유는 상부 배관(2)에 연통되어 있는 복수 개의 방열핀(4)의 내부에 각각 형성되는 유로(23)를 따라 하측으로 흐르면서 대기 중의 공기와 간접 접촉하여 냉각이 이루어진다.
- [113] 즉, 고온의 절연유는 상부 배관(2)으로부터 복수 개의 방열핀(4)을 경유해 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)으로 흐르면서 냉각이 이루어진다.
- [114] 상기한 바와 같이 냉각이 완료된 절연유는 제1 하부 배관(3-1) 및 제2 하부 배관(3-2)을 통하여 외함(1)의 변압기 본체 내부로 유입된다.

- [115] 이에 따라, 본 발명에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는 상부 배관(2)과 하부 배관(3-1, 3-2)의 간격을 늘리지 않더라도 방열핀(4)의 면적을 증가시킴으로써 대기 중의 공기와의 접촉 면적을 증가시켜 절연유의 냉각 성능을 향상시킬 수 있다.
- [116] 본 발명의 실시예에 따른 초고압 변압기용 방열기(100)는 모든 절연물이 내유성을 가져야 적용할 수 있어 조건은 어렵지만 다른 고주파 변압기보다 절연거리 및 부피를 줄이고 효율을 높일 수 있으므로 관련 기술 발전에도 크게 기여할 수 있다.
- [117] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 초고압 변압기의 방열기에서 공통 배관을 적어도 하나 이상 더 설치하여, 다수의 방열 핀이 복수의 공통 배관들을 통하여 지지됨으로써 지진이 발생하더라도 수평 방향의 지진 가속도에 견딜 수 있도록 하는, 초고압 변압기용 방열기를 실현할 수 있다.
- [118] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

산업상 이용가능성

- [119] 본 발명은 발전소 등에서 송전된 초고압의 전압을 현장에서 사용할 수 있는 전압으로 전환하는 초고압 변압기에 적용할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 변압기 본체를 수용하며, 내부에 절연유가 충전된 외함(housing);
상기 외함의 상부로부터 돌출 형성된 상부 배관;
상기 외함의 하부로부터 돌출 형성된 하부 배관; 및
상기 상부 배관 및 상기 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 하부 배관으로 배출하는 복수의 방열핀;
을 포함하고,
상기 상부 배관 및 상기 하부 배관 중 적어도 하나는 복수 개로 구비되고, 상기 복수의 방열핀 중 적어도 하나는 사선으로 배치되는 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 하부 배관은, 상기 외함의 하부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 및 상기 외함의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관을 포함하는 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 복수의 방열핀은, 상기 상부 배관 및 상기 제1 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 형성되고, 상기 상부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 형성된 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 복수의 방열핀은, 각각 동일한 형상의 제 1 부재와 제 2 부재가 서로 마주보도록 결합되어 내부에 상기 유로가 형성되고,
상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재는 각각의 외주면이 접촉된 상태로 용접되어 결합된 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서,
상기 복수의 방열핀은,
일측이 상기 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제1 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 및
일측이 상기 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀;
을 포함하는 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아 가며 적층되어 배치된 초고압 변압기용 방열기.

- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
 상기 상부 배관은, 상기 외함의 상부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 상부 배관; 및
 상기 외함의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 상부 배관을 포함하고,
 상기 복수의 방열핀은 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관 및 상기 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 제1 상부 배관 및 상기 제2 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 하부 배관으로 배출하는 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 복수의 방열핀은, 상기 제1 상부 배관 및 상기 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 형성되거나, 상기 제2 상부 배관 및 상기 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 적층되어 형성된 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
 상기 복수의 방열핀은,
 일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀; 및
 일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀;
 을 포함하는 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
 상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관 및 상기 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 번갈아가며 적층되어 배치된 초고압 변압기용 방열기.
- [청구항 11] 제 2 항에 있어서,
 상기 상부 배관은 상기 외함의 상부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 상부 배관; 및
 상기 외함의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 상부 배관을 포함하고,
 상기 하부 배관은 상기 외함의 하부 일측로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 및 상기 외함의 하부 다른측로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관을 포함하고,
 상기 복수의 방열핀은 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관과 각각 연통되고, 내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 제1 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2

하부 배관으로 배출하고, 상기 제2 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제2 하부 배관으로 배출하는 초고압 변압기용 방열기.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 복수의 방열핀은,
일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제1 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀;
일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제2 그룹 방열핀; 및
일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과 연통되는 제3 그룹 방열핀;
을 포함하는 초고압 변압기용 방열기.

[청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 변갈아 가며 적층되어 배치되고,
상기 제2 그룹 방열핀과 상기 제3 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 하부 배관 및 상기 제2 상부 배관의 길이 방향으로 복수 개가 변갈아 가며 적층되어 배치된 초고압 변압기용 방열기.

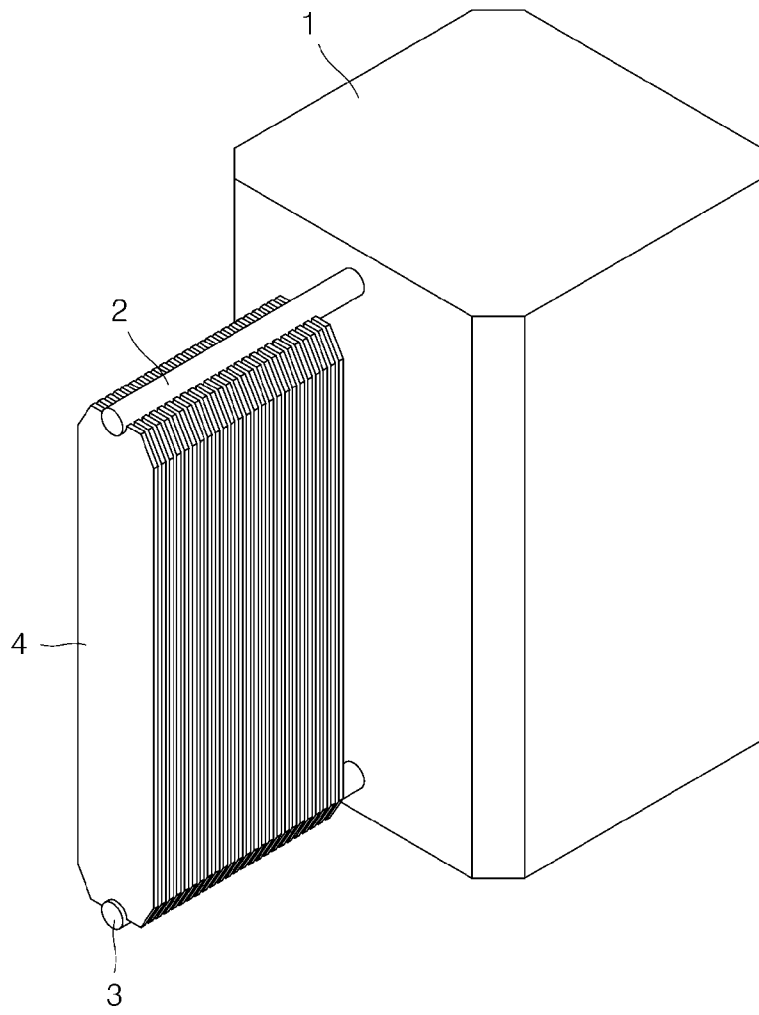
[청구항 14] 제 1 항에 있어서,
상기 상부 배관은 상기 외함의 상부 일측으로부터 돌출 형성된 제1 상부 배관; 및
상기 외함의 상부 다른측으로부터 돌출 형성된 제2 상부 배관을 포함하고,
상기 하부 배관은 상기 외함의 하부 일측로부터 돌출 형성된 제1 하부 배관; 및 상기 외함의 하부 중앙측으로부터 돌출 형성된 제2 하부 배관; 및
상기 외함의 하부 다른측으로부터 돌출 형성된 제3 하부 배관을 포함하고,
상기 복수의 방열핀은 상기 제1 상부 배관, 상기 제2 상부 배관, 상기 제1 하부 배관, 상기 제2 하부 배관 및 상기 제3 하부 배관과 각각 연통되고,
내부에 상기 절연유가 유동하는 유로가 형성되어 외부 공기와 열교환하여, 상기 제1 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관으로 배출하고, 상기 제2 상부 배관으로 유입된 상기 절연유를 냉각하여 상기 제2 하부 배관 및 상기 제3 하부 배관으로 배출하는 초고압 변압기용 방열기.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 복수의 방열핀은,
일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제1 하부 배관과 연통되는 제1 그룹 방열핀;
일측이 상기 제1 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과

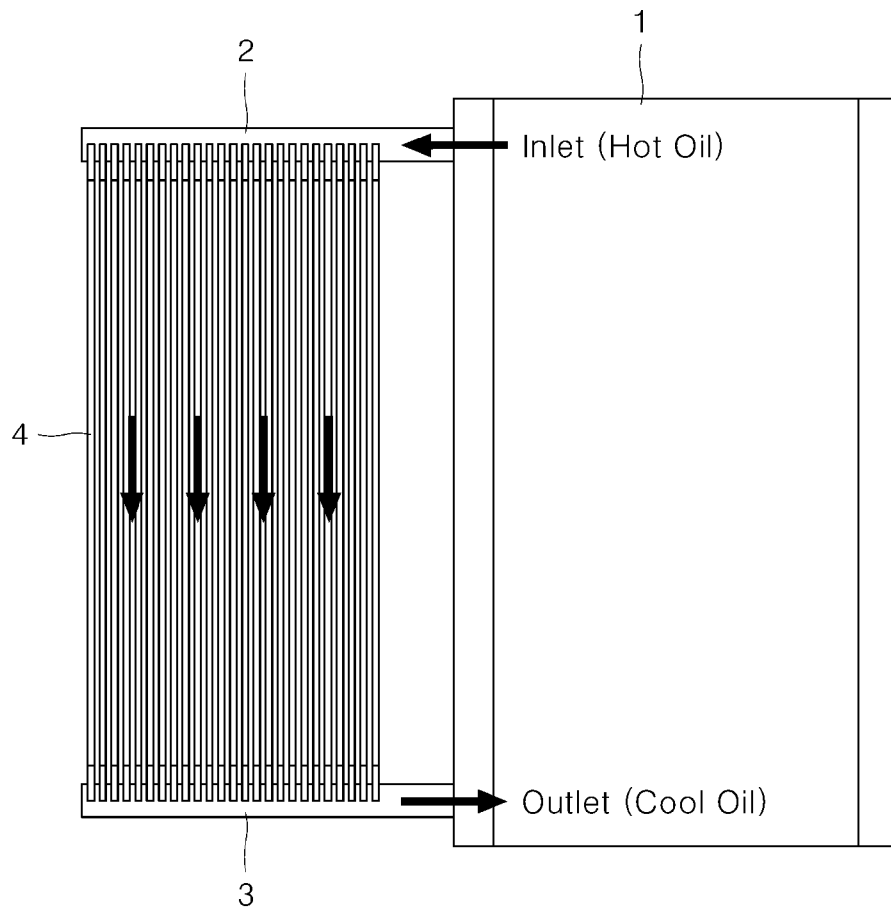
연통되는 제2 그룹 방열핀;
일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제2 하부 배관과
연통되는 제3 그룹 방열핀; 및
일측이 상기 제2 상부 배관과 연통되고 타측이 상기 제3 하부 배관과
연통되는 제4 그룹 방열핀;
을 포함하는 초고압 변압기용 방열기.

- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 제1 그룹 방열핀과 상기 제2 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관,
상기 제1 하부 배관 및 상기 제2 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가
변갈아 가며 적층되어 배치되고,
상기 제2 그룹 방열핀과 상기 제3 그룹 방열핀은 각각 상기 제1 상부 배관,
상기 제2 하부 배관 및 상기 제2 상부 배관의 길이 방향으로 복수 개가
변갈아 가며 적층되어 배치되며,
상기 제3 그룹 방열핀과 상기 제4 그룹 방열핀은 각각 상기 제2 상부 배관,
상기 제2 하부 배관 및 상기 제3 하부 배관의 길이 방향으로 복수 개가
변갈아 가며 적층되어 배치된 초고압 변압기용 방열기.

[도1]

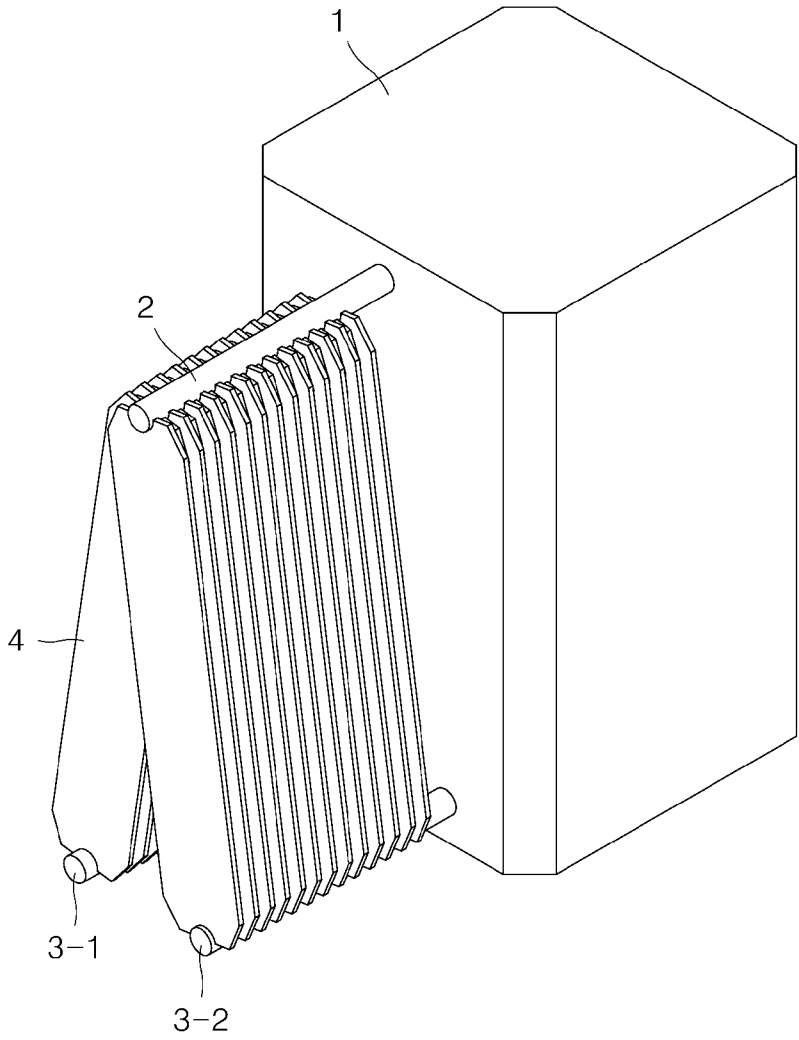


[도2]

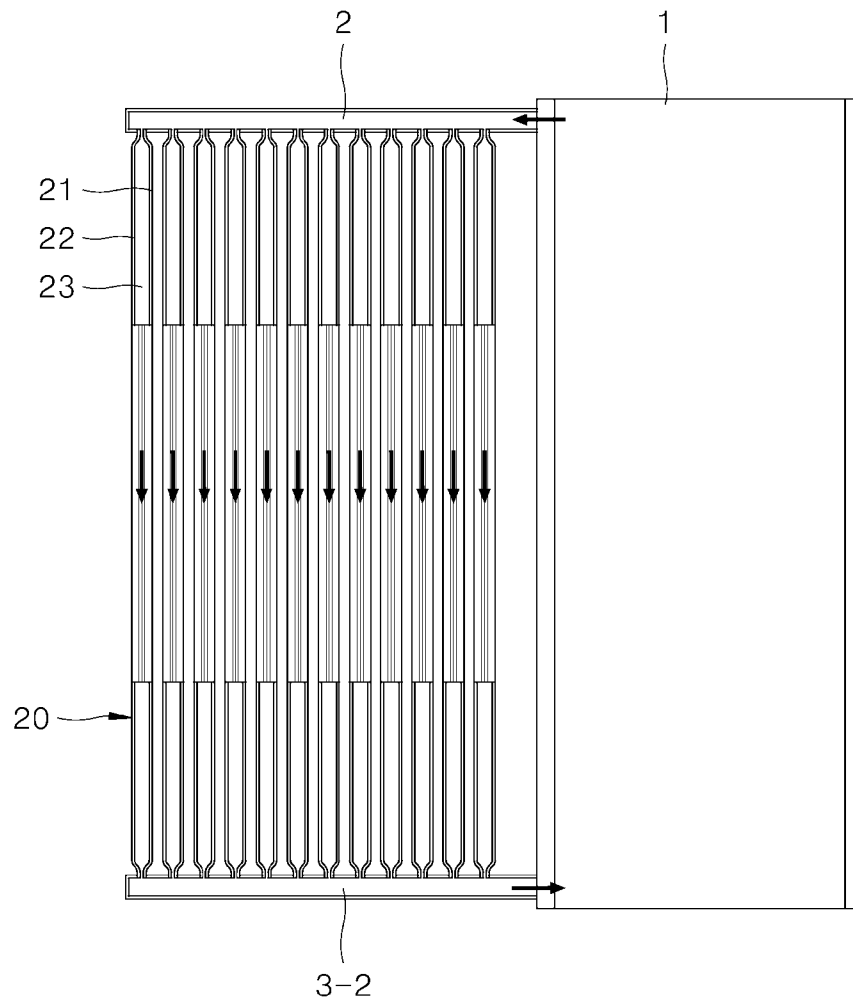


[도3]

100

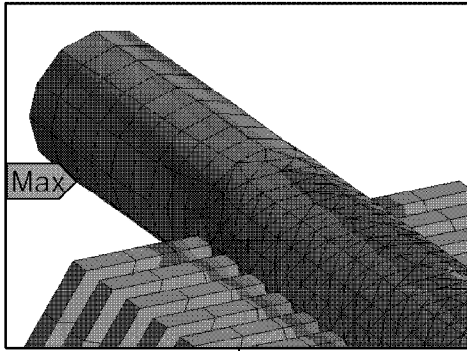


[도4]

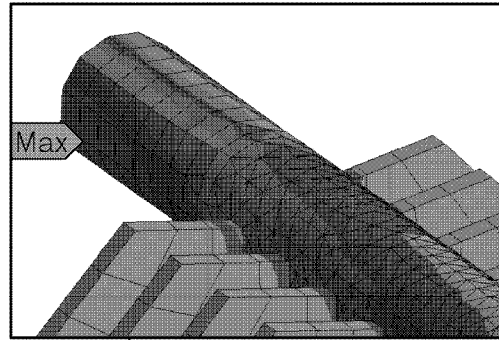


[도5]

Max stress : 109MPa

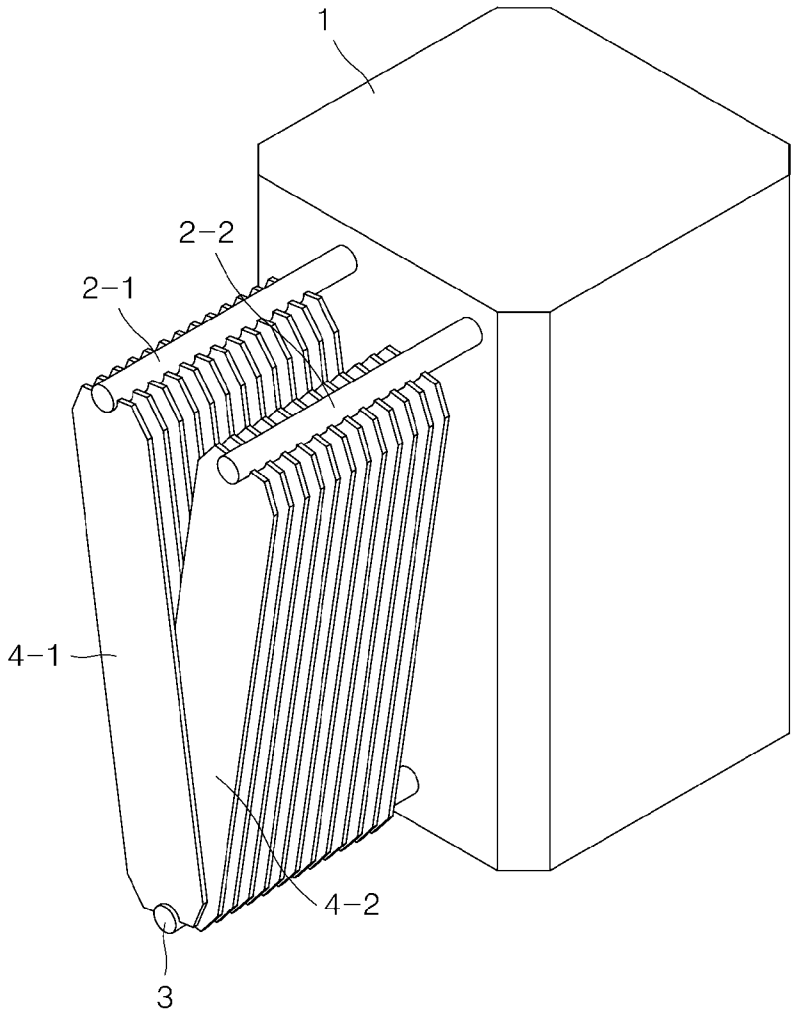


Max stress : 80MPa



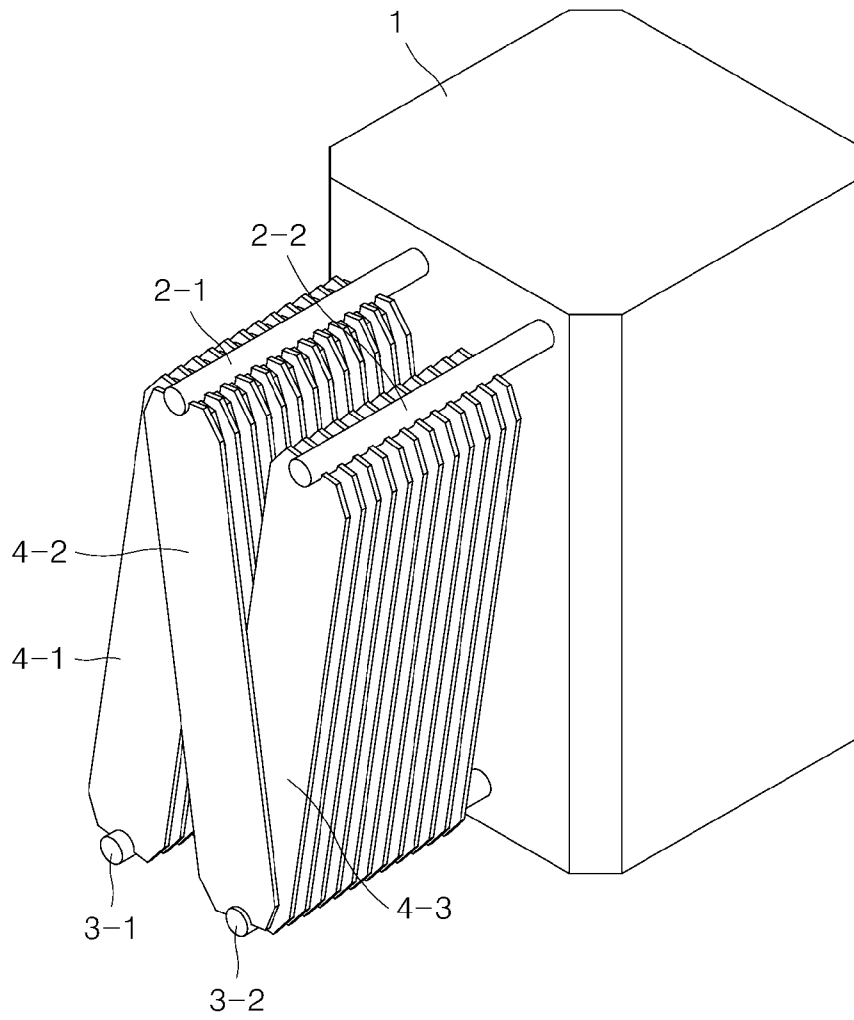
Y-dir. 0.6G
X-dir. 1G
Z-dir. 1G

[도6]
100



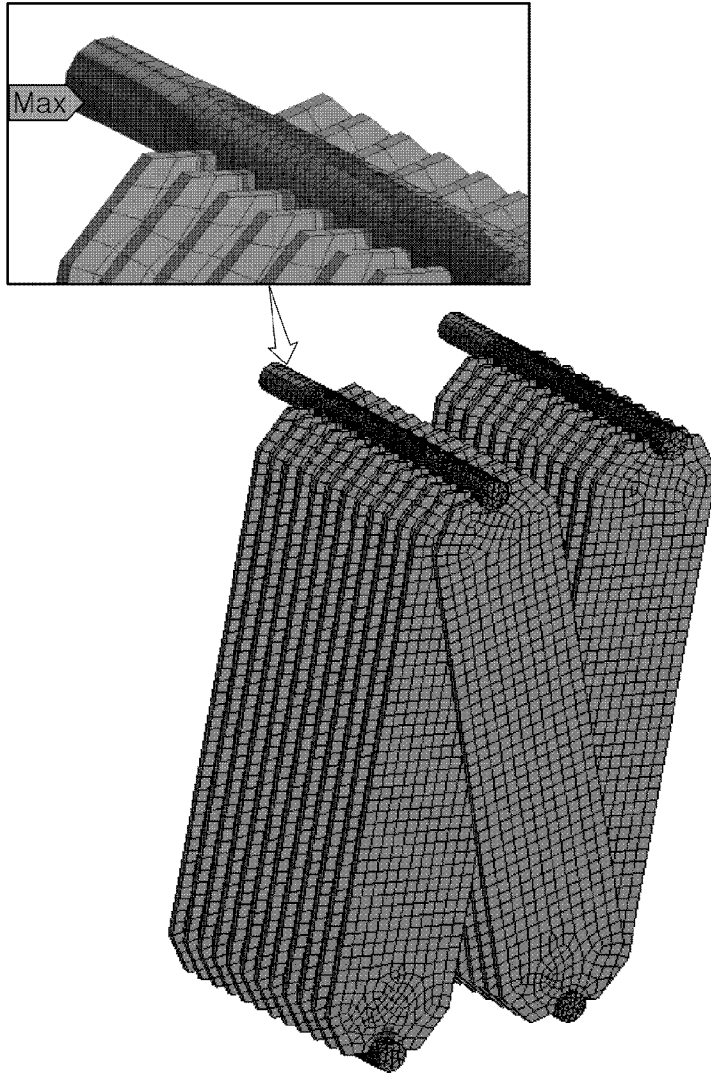
[도7]

100

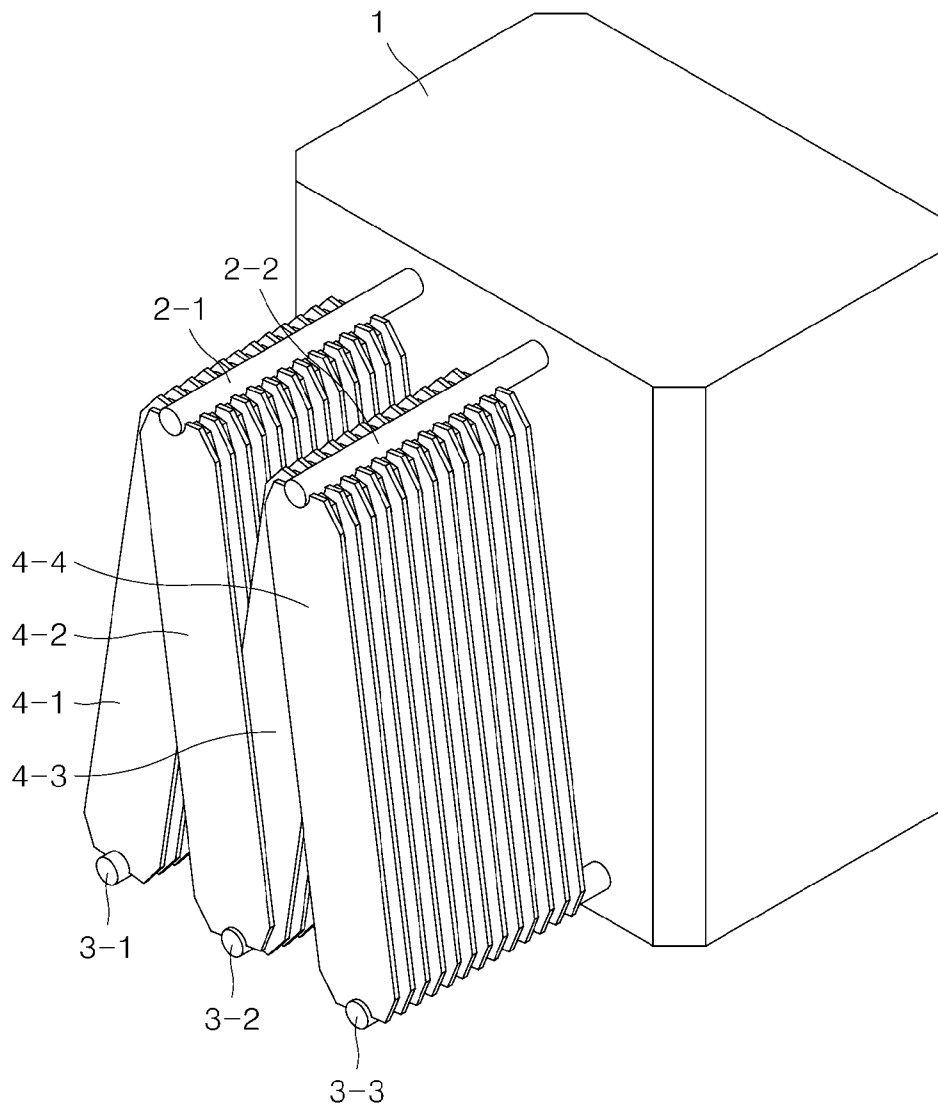


[도8]

Max stress : 78MPa

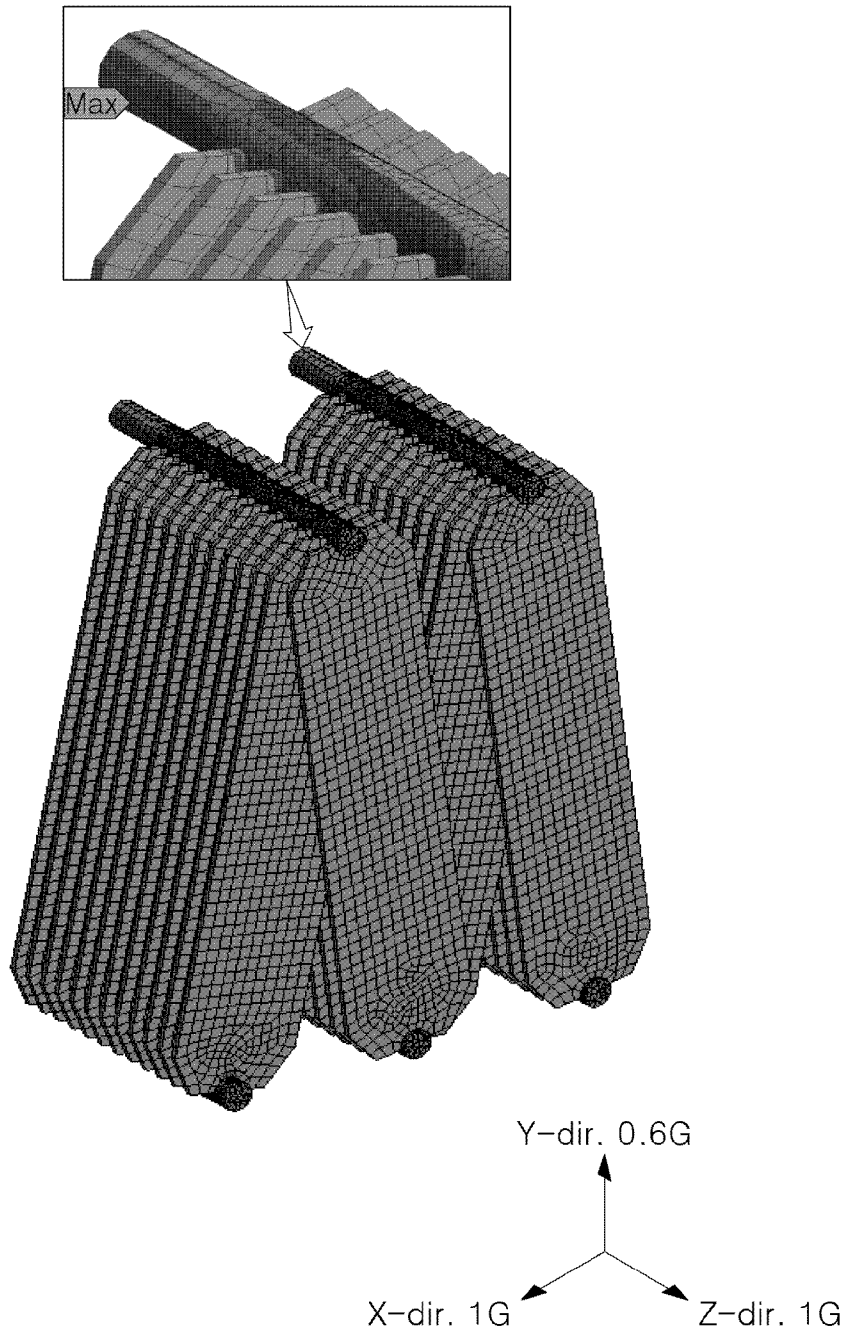


[도9]



[도10]

Max stress : 85MPa



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/020203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01F 27/08(2006.01)i; 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 27/08(2006.01); H01F 27/02(2006.01); H01F 27/12(2006.01); H01F 27/20(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: 변압기(transformer), 방열핀(heat radiating fin), 절연유(insulating oil), 배관(pipe), 사선(diagonal line)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-269694 A (NISSIN ELECTRIC CO., LTD.) 05 October 2006 (2006-10-05) See paragraphs [0004]-[0010] and [0071]; claim 1; and figures 1-2 and 8.	1-5,7-9
Y		6,10
A		11-16
Y	KR 10-1660690 B1 (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 29 September 2016 (2016-09-29) See paragraph [0032]; and figures 2-3.	6,10
A	KR 10-2018-0073180 A (LSIS CO., LTD.) 02 July 2018 (2018-07-02) See paragraphs [0021]-[0040]; and figures 3-5.	1-16
A	KR 10-1047015 B1 (KIM, Suntae) 06 July 2011 (2011-07-06) See paragraphs [0017]-[0042]; and figures 2a-7.	1-16
☒ 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 15 April 2022		Date of mailing of the international search report 15 April 2022
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/KR2021/020203

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016-0247619 A1 (COOPER TECHNOLOGIES COMPANY) 25 August 2016 (2016-08-25) See paragraphs [0028]-[0035]; and figures 3-6.	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/020203

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2006-269694	A	05 October 2006	None		
KR	10-1660690	B1	29 September 2016	None		
KR	10-2018-0073180	A	02 July 2018	None		
KR	10-1047015	B1	06 July 2011	KR 10-2010-0101508	A	17 September 2010
US	2016-0247619	A1	25 August 2016	US 9466414	B2	11 October 2016
				WO 2016-137792	A1	01 September 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01F 27/08(2006.01)i; H01F 27/12(2006.01)i; H01F 27/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01F 27/08(2006.01); H01F 27/02(2006.01); H01F 27/12(2006.01); H01F 27/20(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: 변압기(transformer), 방열핀(heat radiating fin), 절연유(insulating oil), 배관(pipe), 사선(diagonal line)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2006-269694 A (NISSIN ELECTRIC CO., LTD.) 2006.10.05 단락 [0004]-[0010], [0071]; 청구항 1; 및 도면 1-2, 8	1-5,7-9
Y		6,10
A		11-16
Y	KR 10-1660690 B1 (현대중공업 주식회사) 2016.09.29 단락 [0032]; 및 도면 2-3	6,10
A	KR 10-2018-0073180 A (엘에스산전 주식회사) 2018.07.02 단락 [0021]-[0040]; 및 도면 3-5	1-16
A	KR 10-1047015 B1 (김순태) 2011.07.06 단락 [0017]-[0042]; 및 도면 2a-7	1-16
A	US 2016-0247619 A1 (COOPER TECHNOLOGIES COMPANY) 2016.08.25 단락 [0028]-[0035]; 및 도면 3-6	1-16
☐ 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 2022년04월15일(15.04.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년04월15일(15.04.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2021/020203

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-269694 A	2006/10/05	없음	
KR 10-1660690 B1	2016/09/29	없음	
KR 10-2018-0073180 A	2018/07/02	없음	
KR 10-1047015 B1	2011/07/06	KR 10-2010-0101508 A	2010/09/17
US 2016-0247619 A1	2016/08/25	US 9466414 B2	2016/10/11
		WO 2016-137792 A1	2016/09/01