

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2010/104332 A2

PCT

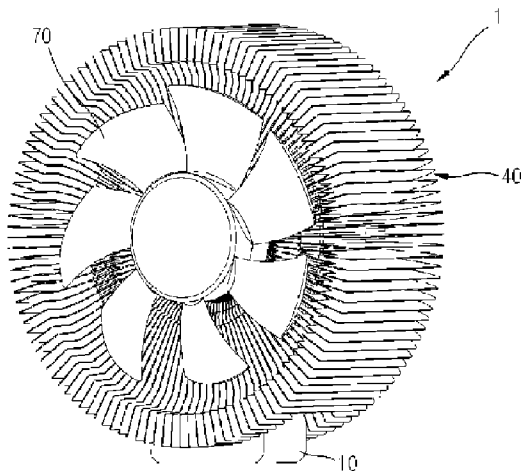
(43) 국제공개일  
2010년 9월 16일 (16.09.2010)

- (51) 국제특허분류: H05K 7/20 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)  
G06F 1/20 (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/001511
  - (22) 국제출원일: 2010년 3월 11일 (11.03.2010)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2009-0020722 2009년 3월 11일 (11.03.2009) KR
  - (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **잘만테크(주) (ZALMAN TECH CO., LTD.)** [KR/KR]; 서울특별시 금천구 가산동 448 대륭테크노타운 3차 1007호, 153-803 Seoul (KR).
  - (72) 발명자; 겸
  - (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): **윤선규 (YOON, Sun Gyu)** [KR/KR]; 경기도 수원시 권선구 금곡동 530 LG 빌리지 305-1405, 441-704 Gyeonggi-Do (KR). **정상준 (JUNG, Sang Jun)** [KR/KR]; 경기도 광명시 철산2동 주공 9단지아파트 914-206, 423-724 Gyeonggi-Do (KR). **정경채 (JUNG, Kyong Chae)** [KR/KR]; 서울시 강서구 염창동 280번지 극동상록수아파트 102-1104, 157-863 Seoul (KR). **부성덕 (BU, Sung Dug)** [KR/KR]; 서울시 관악구 신림동 412-268, 202호, 151-029 Seoul (KR).
  - (74) 대리인: **리엔목특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS)**; 서울시 서초구 서초동 1575-1, 137-875 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:  
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: COOLING APPARATUS FOR ELECTRONIC COMPONENTS, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 전자부품용 냉각장치 및 그의 제조방법

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a cooling apparatus for electronic components. The cooling apparatus of the present invention comprises: a main body including a base portion, one side of which directly contacts a heating component, and a ring portion, both ends of which are connected to the base portion; and a heat-dissipating unit coupled to the ring portion of the main body. The interior of the base portion has a first space, and the interior of the ring portion has a second space in communication with the first space. Working fluid is injected into the interior of the main body. At least a portion of the inner surface of the main body has a sintered wick formed by sintering metal powder. When the base portion is mounted on the heating component and heat generated by the heating component is transferred to the base portion, the working fluid circulates through the first space and the second space.

(57) 요약서: 본 발명은 전자부품용 냉각장치에 관한 것으로, 본 냉각장치는 그 일측면이 발열부품에 직접 접촉하도록 장착되는 베이스부 및 이러한 베이스부에 양단부가 연결된 고리부를 구비하는 몸체와, 상기 몸체의 고리부에 결합된 방열부를 포함하여 구성되며, 상기 베이스부는, 그 내부에 제 1 공간을 구비하고, 상기 고리부는, 그 내부에 상기 제 1 공간과 연통된 제 2 공간을 구비하고, 상기 몸체의 내부에는 작동유체가 주입되어 있고, 상기 몸체의 내측면의 적어도 일부에는 금속분말이 소결되어 형성된 소결wick (sintered wick)이 형성되어 있어서, 상기 방열부품에 베이스부가 장착되어 방열부품에서 발생하는 열을 전달받는 경우, 상기 작동유체가 상기 제 1 공간과 제 2 공간을 순환할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.

WO 2010/104332 A2

## 명세서

### 발명의 명칭: 전자부품용 냉각장치 및 그의 제조방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 전자부품용 냉각장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 컴퓨터와 같은 전자기에 내장된 전자부품 중에 동작시 열을 발생시키는 발열부품을 냉각시키기 위하여, 내부공간이 작동유체가 순환할 수 있는 챔버형태로 되어 있는 새로운 형태의 몸체와 이에 결합된 방열핀을 이용하여, 종래보다 효율적으로 발열부품에서 발생하는 열을 냉각시키는 것이 가능한 전자부품용 냉각장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 전기전자 제품의 내부에는 동작시 열을 발생시키는 발열부품들이 내장되어 있다. 특히 컴퓨터의 내부에는 마더 보드에 실장된 CPU(central processing unit)나 그래픽 어댑터(graphic adapter)의 기판에 실장된 칩셋(chipset)과 같은 대표적인 발열부품이 있다. 이러한 발열부품의 열을 냉각시키기 위해 현재 다양한 형태의 냉각장치가 사용되고 있다. 특히 최근의 냉각장치는 열전도율이 타소재에 비해 현저하게 뛰어난 히트파이프와, 이러한 히트파이프에 결합되어 열을 외부로 발산하는 방열핀들을 채용한 구성이 많이 사용되고 있다.
- [3] 이러한 종래의 히트파이프 및 방열핀을 채용한 냉각장치는, 히트파이프의 일단부를 발열부품에 전열블록을 이용해 결합하고, 그 타단부에는 방열핀을 결합한 구조가 대부분이다. 히트파이프의 형상이 얇은 파이프 형상이기 때문에, 히트파이프가 다수개 사용되며, 각 히트파이프의 일단부를 발열부품에 결합하기 위해서는 다수의 결합홈을 구비한 전열블록이 필요하다.
- [4] 하지만, 이러한 구성의 냉각장치는, 발열부품의 열이 전열블록을 거쳐 히트파이프의 일단부로 전달되어야 하기 때문에, 경계면에서 열저항이 발생하여, 열전달의 효율이 충분하지 못하다는 문제점이 있다.
- [5] 또한, 단면이 원형인 히트파이프를 다수개 전열블록의 결합홈에 고정시켜야 하기 때문에, 제조가 어렵고 이로 인해 제조비가 상승한다는 문제점도 있다.
- [6] 한편, 일부 종래의 냉각장치에서 히트파이프의 일단부를 발열부품에 직접 접촉하도록 하는 구성도 시도되고 있으나, 이러한 냉각장치 역시 원형의 히트파이프를 후가공해야 하고, 일단부를 발열부품에 고정시키는 것이 쉽지 않을 뿐 아니라, 여전히 전열블록이 필요하다는 문제점이 있다. 또한 복잡한 구성으로 인해 제조비의 상승 및 내구성에도 문제점이 있게 된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발열부품에 직접 접촉하여 열을 전달받고, 내부공간에서는 전달받은 열에 의해 작동유체가 순환하며 열을

방열부에 전달할 수 있도록 하여 냉각성능을 극대화시킬 수 있는 냉각장치를 제공함에 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명에 의한 냉각장치는, 그 일측면이 발열부품에 직접 접촉하도록 장착되는 베이스부 및 이러한 베이스부에 양단부가 연결된 고리부를 구비하는 몸체와, 상기 몸체의 고리부에 결합된 방열부를 포함하여 구성되는 전자부품용 냉각장치로서, 상기 베이스부는, 그 내부에 제1공간을 구비하고, 상기 고리부는, 그 내부에 상기 제1공간과 연통된 제2공간을 구비하고, 상기 몸체의 내부에는 작동유체가 주입되어 있고, 상기 몸체의 내측면의 적어도 일부에는 금속분말이 소결되어 형성된 소결워(sintered wick)이 형성되어 있어서, 상기 발열부품에 베이스부가 장착되어 발열부품에서 발생하는 열을 전달받는 경우, 상기 작동유체가 상기 제1공간과 제2공간을 순환할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [9] 한편, 상기 몸체는, 상기 제1공간 및 제2공간으로 이루어진 내부공간을 형성하도록 성형된 몸체부재와, 이러한 몸체부재에 결합되어 상기 내부공간을 밀폐시키는 덮개부재로 이루어진 것이 바람직하다.
- [10] 그리고, 상기 몸체부재는, 다이캐스팅(die casting) 가공방법 혹은 하나의 금속판재가 프레스 가공에 의해 형성되어 일체로 된 것이 바람직하다.
- [11] 또한, 상기 소결워는, 상기 몸체부재의 내부공간을 향하는 내부측면에 일체로 형성된 것이 바람직하다.
- [12] 한편, 상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 육면체를 이루고, 상기 고리부는, 중공의 판형부재가 전체적으로 원호의 형태를 이루도록 구부러진 형상이고, 상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상인 것이 바람직하다.
- [13] 그리고, 상기 베이스부는, 그 하측면이 상기 발열부품의 상면에 결합되는 면이고, 상기 고리부는 상기 베이스부의 상부에 구비되고, 상기 고리부는, 그 상단부의 내부공간과 상기 베이스부 내부의 제1공간이 상호 연통되도록 상하 방향으로 연통되어 있는 연결통로부를 더 구비하고 있는 것이 바람직하다.
- [14] 한편, 상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 육면체를 이루고, 상기 고리부는, 중공의 판형부재가 전체적으로 다각형의 형태를 이루도록 구부러진 형상이고, 상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상인 것이 바람직하다.
- [15] 한편, 상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 "U"자 형상을 이루고, 상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측상부 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 상부 모서리부에 연결된 형상인 것이 바람직하다.
- [16] 또한, 상기 방열부는, 다수의 방열핀으로 구성되고, 상기 각 방열핀은 그 중간부분에 "U" 자 형태의 끼움홈을 구비하고 있고, 상기 끼움홈을 상기

- 고리부에 끼워 고정된 것이 바람직하다.
- [17] 본 발명의 다른 측면에 따른 전자부품용 냉각장치를 제조하는 방법에 대해 개시한다.
- [18] 상기 전자부품용 냉각장치 제조방법은, 내부에 제1공간을 형성하는 베이스부와, 이러한 베이스부에 양단부가 연결되고 상기 제1공간과 연통된 제2공간을 내부에 형성하는 고리부를 구비한 몸체부재를 성형하는 몸체부재 성형단계; 상기 제1공간 및 제2공간으로 이루어진 내부공간의 전체 형상에 대응되는 형상을 가진 맨드럴을, 상기 몸체부재의 내측면과 소정간격 이격되도록 상기 내부공간에 삽입하는 맨드럴(mandrel) 삽입단계; 상기 몸체부재와 상기 맨드럴 사이의 공간에 금속분말을 채운 후, 그 금속분말이 소결되도록 가열하는 소결단계; 상기 맨드럴을 상기 몸체부재로부터 제거하고, 상기 몸체부재의 개방된 일측면에 덮개부재를 결합하는 맨드럴 제거 및 덮개부재 결합단계; 및 상기 내부공간에 작동유체를 투입하고, 그 내부공간을 진공상태로 만들고 밀봉하는 작동유체투입 및 진공단계; 를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [19] 한편, 상기 몸체부재 성형단계에 있어서, 상기 몸체부재는 하나의 금속판재를 프레스가공에 의해 성형되는 것이 바람직하다.
- [20] 한편, 상기 몸체부재 성형단계에 있어서, 상기 몸체부재는 다이캐스팅(die-casting)에 의해 성형되는 것이 바람직하다.
- [21] 또한, 상기 몸체부재 성형단계에 있어서, 상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 육면체를 이루고, 상기 고리부는, 중공의 판형부재가 전체적으로 원형 또는 다각형의 형태를 이루도록 구부러진 형상이고, 상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상을 가지도록 성형하는 것이 바람직하다.
- [22] 한편, 상기 제조방법은 상기 고리부에 방열부를 결합하는 방열부 결합 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [23] 그리고, 상기 방열부 결합단계에 있어서, 상기 방열부는 다수의 방열핀으로 이루어지고, 각 방열핀에는 그 중간부분에 "U" 자 형태의 끼움홈을 구비하고 있고, 상기 각 방열핀에 형성된 끼움홈들이 상기 고리부의 형상에 대응되도록, 상기 다수의 방열핀들을 정렬한 후, 상기 고리부를 상기 끼움홈에 끼워 고정시키는 것이 바람직하다.
- [24] 그리고, 상기 방열부 결합단계에 있어서, 상기 고리부에 방열부를 결합하는 것은 솔더링에 의해 수행되고, 상기 솔더링은 상기 내부공간에 불활성기체를 충전한 후 이루어지고, 솔더링이 끝난 후 상기 불활성기체를 상기 내부공간에서 제거하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

- [25] 본 발명의 전자부품용 냉각장치는 베이스부의 일측면이 방열부품에 직접

접촉하도록 결합되어 있기 때문에, 발열부품의 열이 베이스부로 전달되는 열전달 효율이 극대화될 수 있다는 효과가 있다.

- [26] 또한, 몸체의 내부측면에 소결워를 구비하고 있고, 작동유체가 순환하며 동작할 수 있도록 몸체 내부가 제1공간과 제2공간으로 구성되어 있기 때문에, 종래 히트파이프보다 향상된 성능을 구현할 수 있다는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 냉각장치의 사시도,  
 [28] 도 2는 도 1의 냉각장치의 몸체만을 도시한 도면,  
 [29] 도 3은 도 2의 몸체의 방향을 180도 돌린 상태에서의 분해사시도,  
 [30] 도 4는 도 2의 수직방향 단면도,  
 [31] 도 5는 도 1의 분해사시도이고,  
 [32] 도 6과 도 7은 각각 베이스부와 고리부에 방열핀이 결합된 것을 설명하기 위한 도면,  
 [33] 도 8 내지 도 16에는 본 발명에 따른 다른 실시예의 전자부품용 냉각장치들의 예시도면,  
 [34] 도 17 내지 도 21은, 본 발명의 다른 측면에 따른 일 실시예의 전자부품용 냉각장치를 제조하는 방법에 대해 설명을 위한 도면들.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [35] 본 발명에 따른 일 실시예의 전자부품용 냉각장치(1)를 도 1 내지 도 7를 참조하며 설명한다. 도 1은 냉각장치(1)의 사시도이고, 도 2는 도 1의 냉각장치(1)의 몸체만을 도시한 도면이고, 도 3은 도 2의 몸체의 방향을 180도 돌린 상태에서의 분해사시도이고, 도 4는 도 2의 수직방향 단면도이고, 도 5는 도 1의 분해사시도이고, 도 6과 도 7은 각각 베이스부와 고리부에 방열핀이 결합된 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 본 실시예의 전자부품용 냉각장치(1)는, 전기전자부품으로서 작동시 열을 발생시키는 발열부품, 예컨대 컴퓨터의 메인보드에 실장된 중앙처리장치(central processing unit; cpu), 혹은 그래픽 어댑터(graphic adapter)의 기판에 실장된 칩셋(chipset)과 같은 발열부품을 냉각시킨다.
- [37] 상기 전자부품용 냉각장치(1)는, 몸체(30)와 방열부(40)를 포함하여 구성되어 있다. 한편, 도 1를 참조하면, 냉각장치(1)에는 냉각팬(70)이 구비되어 있다. 다만, 실시예에 따라서는 냉각팬이 구비되지 않고 자연대류에 의해서만 냉각이 이루어지도록 할 수도 있다.
- [38] 상기 몸체(30)는, 베이스부(10)와 고리부(20)를 포함한다.
- [39] 상기 베이스부(10)는 컴퓨터에 내장된 중앙처리장치(CPU), VGA 칩셋 등과 같은 그 일측면이 발열부품에 직접 접촉되도록 장착된다. 즉, 베이스부(10)의 일측면인 접촉면이 열이 나는 발열부품의 상면에 직접 접촉되어 고정되도록 장착된다. 종래기술에서는 별도로 구비되는 전열블록 등과 같은 매개체를

사이에 두고 발열부품에 장착되었지만, 본 발명에서는 베이스부(10)의 접촉면이 발열부품에 직접접촉되는 것이다. 본 실시예의 경우, 베이스부(10)의 접촉면은 그 하측면이다.

- [40] 한편, 베이스부(10)의 장착은, 베이스부(10)를 위에서 아래로 누를 수 있는 클램핑(미도시)에 의한다. 다른 실시예의 경우, 베이스부의 장착을 위해, 베이스부의 일측에 장착돌기부가 형성되도록 할 수도 있다.
- [41] 베이스부(10)는, 그 내부에 제1공간(12)을 구비한다(도 3 및 4 참조). 제1공간(12)은 베이스부(10)를 이루는 부재에 둘러싸여 내부에 형성된 공간이다. 제1공간(12)은 외부로부터 밀폐되어 있다.
- [42] 본 실시예의 경우, 베이스부(10)는 그 외부형상이 전체적으로, 혹은 실질적으로 육면체를 이룬다. 육면체를 이룬다는 의미는 수학적으로 정확한 육면체를 이루는 것을 의미하는 것은 아니고, 전체적으로 대략 육면체의 형상이라는 것을 의미한다.
- [43] 한편, 베이스부의 형상은, 다른 실시예의 경우, 발열부품에 직접 접할 수 있는 접촉면이 구비되고 그 내부에 제1공간이 구비될 수만 있으면, 다양하게 변형가능하다. 다양한 변형예는 후술한다.
- [44] 상기 고리부(20)는 베이스부(10)에 양단부가 연결되어 있다. 고리부(20)는 그 내부에 제2공간(22)을 구비하고 있다. 제2공간(22)은 제1공간(12)과 연결되어 소통된다.
- [45] 따라서, 제1공간(12)에서 발생한 기체상태의 작동유체가, 제1공간(12)의 양측에 각각 연결된 제2공간(22)으로 아무런 장애없이 이동할 수 있게 된다. 또한 기체이던 액체이던 상관없이 작동유체는 제1공간(12)에서 제2공간(22)으로 이동한 후 다시 제1공간(12)으로 돌아올 수 있다. 즉, 작동유체는 제1공간(12)과 제2공간(22)을 순환하는 것이 가능하다.
- [46] 본 실시예의 경우, 고리부(20)는 속이 비어 있는 중공의 판형부재가 전체적으로 원호의 형태를 이루도록 구부러진 형상이다. 즉, 고리부(20)는, 단면이 납작한 사각형이고, 속이 비어있고, 길게 연장된 사각통형의 부재가 거의 원형으로 구부러진 형상이다.
- [47] 한편, 고리부(20)의 형상은, 그 내부의 공간인 제2공간이 제1공간과 소통되기만 하면, 다양하게 변형될 수 있다. 예컨대, 단면의 형태가 사각형이 아닌 다른 다각형이 될 수도 있고, 혹은 냉각팬을 향하는 면이 곡면형태로 될 수도 있다. 도 6을 참조하면, 좌측의 면이 평면이 아닌 좌측으로 볼록하게 형성될 수도 있다. 이러한 구성으로 인해 냉각팬에 의한 바람의 유동을 더욱 좋게할 수 있다.
- [48] 고리부(20)는, 베이스부(10)의 일측 모서리부로부터 연장된 후 베이스부(10)의 타측 모서리부에 연결된 형상이다. 여기서 일측 모서리부는, 도 2를 참조하면, 베이스부(10)의 좌측 상단부의 한 지점(14)에서 후방으로 연장된 선이 위치하는 모서리부를 의미하고, 타측 모서리부는, 다른 한 지점(15)에서 후방으로 연장된 선이 위치하는 모서리부를 의미한다. 두 모서리부는 마주 보고 평행한다.

- [49] 도 2를 참조하면, 본 실시예의 고리부(20)는, 그 내측에 있는 부재는 완전한 원을 이루고 외측에 있는 부재는 베이스부(10)의 상부 마주하는 한 쌍의 모서리부에 각각 연결되어 원호 형태로 되어 있지만, 본 실시예의 고리부(20)는 한 쌍의 모서리부에 각각 연결된 원호 형태의 부분을 의미하는 것으로 한다. 따라서, 베이스부(10)의 상면은 수평한 평면이 아니고, 완만하게 아래로 오목한 면이 된다.
- [50] 상기 방열부(40)는, 몸체(30)의 고리부(20)에 결합되어, 고리부(20)로 전달된 열을 외부로 방열한다.
- [51] 본 실시예의 경우, 방열부(40)는 다수의 방열핀(42)으로 구성된다. 방열핀(42)은 그 중간부분에 "U" 자 형태의 끼움홈을 구비하고 있다. 끼움홈을 고리부(20)에 끼워 방열핀(42)을 고리부(20)에 고정시킨다(도 6참조). 방열핀(42)과 고리부(20)의 접촉부분에는 솔더링 등의 방법에 의해 상호 결합된다.
- [52] 이때, 방열핀(42)의 끼움홈에는, 방열핀 제조시 직각방향으로 꺾인 버(burr, 미도시)를 구비하도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 버가 고리부(20)의 접촉부분에 접하여 상호 고정된다. 한편, "U" 자 형태라고 표현한 끼움홈은 고리부(20)에 끼울 수 있도록 고리부(20)의 크기에 대응되는 크기와 형상으로 구비된다.
- [53] 한편, 본 실시예의 경우에는 베이스부(10)에 결합되는 방열핀(44)을 더 구비하고 있다. 이러한 방열핀(44)을 구비하고 있어서, 방열에 더욱 효과적이다. 방열핀(44)에도 "U"자 형태의 끼움홈이 구비되어 있어서, 여기에 베이스부(10)가 도 7에 도시된 바와 같이 결합되어 있다.
- [54] 한편, 도 6을 참조하면, 방열핀(42)이 결합된 고리부(20)의 내부측면(65, 66, 68)에 후술할 소결웍(50)이 형성되어 있어서, 방열핀(42)으로 열이 전달되는 데 효과적이다. 또한 마찬가지로, 도 7을 참조하면, 방열핀(44)이 결합된 베이스부(10)의 내부측면(64, 69)에 소결웍(50)이 형성되어 있다.
- [55] 한편, 상기 몸체(30)는, 몸체부재(60)와 덮개부재(63)가 결합되어 이루어진다. 몸체(30)를 기능적으로 구분하면, 아래 부분은 베이스부(10)와 여기에 결합된 고리모양의 부분을 고리부(20)라고 할 수 있고, 몸체(30)를 구성하는 부재별로 구분하면 몸체부재(60)와 덮개부재(63)로 구분할 수 있는 것이다.
- [56] 상기 몸체부재(60)는, 도 3과 도 4를 참조하면, 내부에 제1공간(12) 및 제2공간(22)으로 이루어진 내부공간(62)을 형성하도록 성형되어 있다. 서로 연결되어 소통가능한 제1공간(12)과 제2공간(22)을 합쳐서 내부공간(62)이라고 정의한다.
- [57] 몸체부재(60)는, 본 실시예의 경우, 하나의 금속판재를 프레스 가공방법에 의해 일체로 형성된다. 즉, 연성이 충분한 평평한 금속판재를 프레스로 눌러서 도 18에 도시된 바와 같은 형상으로 가공한다. 한편, 몸체부재(60)는, 프레스 가공방법이 아닌, 다이캐스팅(die casting) 가공방법에 의해서도 일체로 형성될 수 있다.

- [58] 상기 덮개부재(63)는, 몸체부재(60)에 결합되어 내부공간(62)을 밀폐시킨다. 덮개부재(63)의 내부측면에는 소결웍이 구비되어 있지 않은 것으로 예를 들었지만, 필요에 따라서는 소결웍을 구비할 수도 있다.
- [59] 상기 소결웍(50)은, 몸체(30)의 내측면의 적어도 일부에 구비되며, 금속분말이 소결되어 형성된다. 적어도 일부는, 소결웍이 최소한, 도 4를 참조하면, 베이스부(10)의 하측면의 안쪽의 내부측면(64)과 고리부(20)의 바깥쪽 부분의 내부측면(65)을 의미한다. 이부분에 소결웍이 서로 연결되어 일체로 형성되어 있어야, 내부공간(62)에 주입된 작동유체가 제1공간(12)과 제2공간(22)을 순환할 수 있기 때문이다.
- [60] 몸체(10)의 내부에는 작동유체가 주입되어 있고, 몸체의 내측면에 소결웍(50)이 형성되어 있기 때문에, 발열부품에 베이스부(10)가 장착되어 발열부품에서 발생하는 열을 전달받는 경우, 작동유체가 기화와 액화를 번갈아 반복하며, 제1공간(12)과 제2공간(22)을 순환할 수 있게 된다.
- [61] 본 실시예의 경우, 소결웍(50)은, 몸체부재(60)의 내부공간(62)을 향하는 내부측면(64, 65, 66, 68, 69) 모두에 일체로 형성되어 있다(도 3 4, 6 및 7참조). 이러한 구성으로 인해, 열을 전달하는 작동유체가 순환하며 이동하는데 더욱 효과적이다.
- [62] 이하, 상술한 구성을 가지는 본 실시예의 전자부품용 냉각장치(1)에 작용과 효과를 설명한다.
- [63] 발열부품에서 발생한 열은 베이스부(10)의 하측면으로 전달되고, 이 열은 하측면의 상면에 구비된 소결웍(50)에 스며들어 있는 작동유체를 기화시키게 된다. 제1공간(12)에서 기화된 작동유체는 압력차이에 의해 상부 양측으로 제1공간(12)과 연결되어 있는 제2공간(12)으로 이동하게 된다. 또한, 베이스부(10) 및 고리부(20)가 구리와 같은 금속으로 되어 있기 때문에, 전도에 의해서도 열이 전달된다.
- [64] 제2공간(22)으로 이동한 기체상태의 작동유체는 방열핀(42)들이 결합되어 있는 고리부(20)와 열교환을 하고 다시 액체상태로 변한다. 액체상태의 작동유체는 고리부(20)의 내부측면에 형성된 소결웍(50)에 스며든 후, 모세관현상에 의해 빠르게 베이스부(10)의 하측면에 형성된 소결웍(50)으로 이동한다. 상술한 과정이 반복되며, 작동유체는 제1공간과 제2공간을 순환하며 증발 및 응축을 연속적으로 행하여 잠열의 형태로 열을 수송하여 결과적으로 발열부품을 냉각시키게 된다.
- [65] 상기 전자부품용 냉각장치(1)는 베이스부(10)의 하측면이 발열부품에 직접 접촉하도록 결합된다. 따라서, 발열부품의 열이 베이스부로 전달되는 열전달 효율이 극대화될 수 있다는 효과가 있다.
- [66] 그리고, 몸체(30)의 내부측면에 일체로 형성된 소결웍(50)을 구비하고 있고, 작동유체가 순환하며 동작할 수 있도록 몸체 내부공간이 제1공간(12)과 제2공간(22)으로 구성되어 있기 때문에, 작동유체가 순환하며 냉각이

효과적으로 이루어지게 된다. 이때, 베이스부(10)에서는 작동유체의 증발이 일어나게 되는 것이고, 방열부(40)가 결합된 고리부(20)에서는 작동유체의 응축이 일어나게 되는 것이다. 이러한 구성으로 인해, 하나의 파이프로 이루어져 작동유체가 이동시 충돌 및 유속저항이 발생되기 쉬운 종래 히트파이프보다 향상된 성능을 얻을 수 있다는 장점이 있다.

[67] 또한 본 실시예의 경우, 베이스부(10)의 접촉면을 방열부품의 상면과 동일 혹은 그 보다 크게 구성하는 것이 가능하여, 방열부품의 열을 보다 효과적으로 전달받을 수 있다는 장점이 있다.

[68] 또한, 본 실시예의 경우, 고리부(20)의 폭이 방열핀들을 결합하기에 충분히 넓기 때문에, 방열핀들을 결합시키는 것이 용이할 뿐 아니라, 방열핀들과의 접촉면적도 충분히 확보하는 것이 가능하여 고리부에서 방열핀들로 열전달이 효과적으로 이루어진다는 장점이 있다.

[69] 또한, 본 실시예의 경우, 방열핀들이 고리부에 대응되는 형상의 끼움홈을 구비하고 있기 때문에, 고리부(20)에 결합하는 것이 쉽게 이루어진다. 또한 본 실시예의 경우, 베이스부(10)에 결합되는 방열핀(44)들도 구비하고 있기 때문에, 방열면적이 극대화된다.

[70] 한편, 본 실시예의 경우, 몸체부재(60)가 하나의 부재를 프레스 가공하여 일체로 가공하기 때문에, 열전달에 있어서 열저항이 발생하지 않는 장점이 있다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

[71] 도 8 내지 도 16에는 본 발명에 따른 다른 실시예의 전자부품용 냉각장치들이 예시되어 있다. 이하, 이들 실시예에 관한 설명은, 첫번째 실시예에 비교하여 차이가 나는 구성에 대해서 하기로 한다. 따라서, 설명되지 않은 구성에 대해서는 첫번째 실시예에 관하여 한 설명이 적용된다.

[72] 도 8과 도 9에는 두 번째 실시예의 전자부품용 냉각장치(1a)가 도시되어 있다. 도 8은 사시도이고, 도 9는 도 8의 몸체만을 따로 도시한 도면이다.

[73] 본 실시예는, 몸체(30a)의 베이스부(10a)의 형상이 첫번째 실시예와 다르게 구성되고 나머지 구성은 동일하다.

[74] 상기 베이스부(10a)는, 그 외부형상이 실질적으로 "U"자 형상을 이룬다. 따라서, 베이스부(10a)의 내부공간인 제1공간이, 첫번째 실시예와 같은 사각형의 통형상이 아니고, "U"자 형태이다.

[75] 고리부(20a)는, 베이스부(10a)의 일측상부 모서리부로부터 연장된 후 원호형상으로 구부러지고, 베이스부(10a)의 타측 상부 모서리부에 연결된 형상이다. 고리부(20a)의 형상은 첫번째 실시예와 거의 동일하다.

[76] 도 10과 도 11에는 세 번째 실시예의 전자부품용 냉각장치(1b)가 도시되어 있다. 도 10은 사시도이고, 도 11는 도 10의 몸체(30b)와 방열핀(42b, 44b)들을 분리하여 예시한 도면이다.

[77] 본 실시예는, 몸체(30b)의 고리부(20b)의 형상이 앞선 실시예들과 다르게

구성되어 있다. 베이스부(10b)는, 그 외부형상이 첫번째 실시예와 유사하게 육면체를 이루고 있다. 상기 고리부(20b)는, 속이 비어 있는 중공의 판형부재가 전체적으로 사각형의 형태를 이루도록 구부러진 형상이다. 한편, 또 다른 실시예에서는 고리부가 사각형이 아닌 삼각형, 오각형, 육각형 등으로 다양하게 변형이 가능하다.

- [78] 이러한 고리부(20b)는, 일단부가 베이스부(10b)의 일측 모서리부에 연결되고, 타단부는 베이스부(10b)의 타측 모서리부에 연결되어 있다. 베이스부(10a)와 고리부(20b)의 내부공간이 통하여 연결된 것은 앞선 실시예와 동일하다.
- [79] 도 11를 참조하면, 방열핀들(42b, 44b)의 형상이 첫번째 실시예와 비교하여 다르다. 이는 고리부(20b)의 형상에 대응하여 방열면적을 최대화할 수 있도록 변형된 것이다. 한편, 냉각팬(70)이 방열부(40b)의 전면부에 구비되어 있다.
- [80] 도 12 내지 14에는 네 번째 실시예의 전자부품용 냉각장치(1c)가 도시되어 있다. 도 12는 사시도이고, 도 13는 도 12의 몸체(30c)만을 도시한 도면이고, 도 14는 도 12의 몸체(30c)의 종방향 개략적 단면도이다.
- [81] 본 실시예는, 몸체(30c)의 형상이 전체적으로는 첫번째 실시예와 유사하지만, 발열부품과 접하도록 예정된 베이스부(10c)의 접촉면의 형성방향이 다르다. 본 실시예의 냉각장치(1c)는 주로 컴퓨터용 그래픽칩셋을 냉각시키기 위해 사용되는 것으로서, 장착환경을 고려하여 횡방향으로 눕혀 사용하도록 구성된다.
- [82] 냉각장치(1c)가 발열부품에 장착되는 경우, 다른 부품들과는 간섭을 피하기 위해 베이스부(10c)의 접촉면이 형성된 부분인 돌출부(11c)가 돌출형성되어 있다. 도 14를 참조하면, 베이스부(10c)의 내부에는 제1공간(12c)이 형성되고 있고, 소결워(50c)이 마주보는 양측면과 돌출부(11c)의 내부측면에 일체로 형성되어 있다.
- [83] 도 15와 도 16에는 변형된 형태의 몸체(30d)가 도시되어 있다.
- [84] 상기 몸체(30d)는 첫번째 실시예의 몸체(30)의 변형된 형태이다. 몸체(30d)의 베이스부(10d)는, 그 하측면이 발열부품의 상면에 결합되도록 구성된다. 그리고, 고리부(20d)는 베이스부(10d)의 상부에 구비된다.
- [85] 고리부(20d)는, 그 상단부의 내부공간(25d)과 베이스부(10d) 내부의 제1공간(12d)이 상호 연통되도록, 상하 방향으로 연통되어 있는 연결통로부(24d)를 더 구비하고 있다. 연결통로부(24d)의 내부공간의 마주하는 내부측면에는 소결워(50d)이 구비되어 있다. 연결통로부(24d)를 제외한 나머지 구성은 첫번째 실시예와 유사하다. 본 변형된 몸체(30d)를 냉각장치에 채용할 경우, 방열핀들은 연결통로부(24d)를 구비한 몸체(30d)의 형상에 적합하도록 적절하게 변형될 것이다.
- [86] 이러한 변형된 몸체(30d)는, 내부공간에서 작동유체의 보다 원활한 이동을 가능하게 한다. 베이스부(10d)의 내부에서 증발된 작동유체는 고리부(20d)의 양쪽 입구를 통해서만 상승되는 것이 아니고, 연결통로부(24d)를 통해서도

상승이 가능하다.

- [87] 이하, 도 17 내지 도 21을 참조하며, 본 발명의 다른 측면에 따른 일 실시예의 전자부품용 냉각장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다.
- [88] 본 실시예의 전자부품용 냉각장치 제조방법은, 몸체부재 성형단계(S1), 맨드럴(mandrel) 삽입단계(S2), 소결단계(S3), 맨드럴 제거 및 덮개부재 결합단계(S4) 및 작동유체투입 및 진공단계(S5)를 포함하여 이루어진다. 본 실시예의 전자부품용 냉각장치 제조방법은, 상술한 전자부품용 냉각장치들을 제조하기에 적합한 방법이다.
- [89] 상기 몸체부재 성형단계(S1)는, 도 18의 하부에 도시되어 있는, 베이스부(110)와 베이스부(110)에 양단부가 연결된 고리부(120)를 구비한 몸체부재(160)를 성형하는 단계이다. 베이스부(110)의 내부에는 제1공간(112)이 구비되고, 고리부(120)의 내부에는 제2공간(122)이 구비되도록 성형된다. 제1공간(112)과 제2공간(122)은 서로 통하여 연결되어 있다.
- [90] 본 실시예의 경우, 몸체부재(160)는 하나의 금속판재를 프레스가공에 의해 성형된다. 즉, 소성 가공이 용이한 금속, 예컨대 동 혹은 알루미늄과 같은 소재의 판재를 프레스 금형을 이용하여 중공의 원주형으로 드로잉 가공하여 몸체부재(160)를 성형한다. 한편, 다른 실시예의 경우, 몸체부재(160)를 프레스가공이 아닌, 다이캐스팅(die-casting)에 의해 성형될 수도 있다.
- [91] 본 실시예의 경우, 몸체부재(160)의 베이스부(110)는, 외부형상이 실질적으로 육면체의 형상이고, 고리부(120)는 중공의 판형부재가 전체적으로 원형 또는 다각형의 형태를 이루도록 구부러진 형상이다. 또한, 고리부(120)는, 베이스부(110)의 일측 모서리부로부터 연장된 후 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상을 가지도록 되어 있다.
- [92] 상기 맨드럴 삽입단계(S2)는, 몸체부재(160)의 상부에 맨드럴(102)을 준비한 후 도 19와 같이 몸체부재(160)의 내부공간으로 맨드럴(102)을 삽입하는 단계이다.
- [93] 이때 맨드럴(102)은, 제1공간(112) 및 제2공간(122)으로 이루어진 몸체부재(160)의 내부공간의 전체 형상에 대응되는 크기와 모양을 가진다. 맨드럴의 크기는 몸체부재(160)의 내부공간보다 약간 작게 되어 있으며, 삽입된 상태에서 몸체부재(160)의 내측면과 소정간격 이격되도록 삽입된다. 즉, 맨드럴(102)의 외측면과 몸체부재(160)의 내부공간의 내측면과의 사이에는 후술할 금속분말이 채워질 공간이 마련된다.
- [94] 다음의 상기 소결단계(S3)는, 상기 몸체부재(160)와 맨드럴(102) 사이의 공간에 금속분말(150)을 채운 후, 그 금속분말(150)이 소결되도록 가열하는 단계이다. 도 20을 참조하면, 금속분말(150)은 몸체부재(160)와 맨드럴(102)의 모든 사이 공간에 채워지게 된다. 금속분말은 통상 동(銅)분말이다. 이 상태에서 금속분말의 종류에 따라 소결되기에 적절한 온도로 가열한다.
- [95] 상기 맨드럴 제거 및 덮개부재 결합단계(S4)는, 소결이 끝난 후 몸체부재(160)로부터 맨드럴(102)을 제거한 후(도 21 참조), 몸체부재(160)의

개방된 일측면에 덮개부재를 결합하는 단계이다. 덮개부재의 외주면을 몸체부재(160)에 용접등의 방법에 의해 결합시킨다.

- [96] 상기 작동유체투입 및 진공단계(S5)는, 내부공간에 작동유체를 투입하고, 그 내부공간을 진공상태로 만들고 밀봉하는 단계이다. 도시하지는 않았지만, 덮개부재에는 내부공간의 진동과 작동유체의 주입을 위한 주입구가 구비된다. 이러한 주입구를 이용하여, 내부공간으로 작동유체를 주입하고, 내부공간을 진공으로 만들게 된다. 다만, 작동유체 주입과 내부공간 진공의 순서는 필요에 따라 달라질 수 있다. 또한, 내부공간의 진공도도 대기압력보다 낮은 압력내의 적절한 값으로 한다.
- [97] 한편, 본 실시예의 전자부품용 냉각장치는, 고리부에 방열부를 결합하는 방열부 결합 단계를 더 포함한다. 고리부에 결합되는 방열부의 형상과 결합하는 방식은 도 5를 참조한다.
- [98] 고리부에 방열부를 결합하는 단계는, 본 실시예의 경우, 작동유체투입 및 진공단계(S5) 이전에 수행되도록 구성된다. 하지만, 필요에 따라서는, 고리부에 방열부를 결합하는 단계가 작동유체투입 및 진공단계(S5) 이후에 수행될 수도 있다.
- [99] 한편, 도 5를 참조하면, 방열부(40)는 다수의 방열핀(42)으로 이루어져 있으며, 각 방열핀(42)에는 그 중간부분에 "U" 자 형태의 끼움홈을 구비하고 있다. 따라서, 끼움홈들이 일정한 위치에 오도록 다수의 방열핀들을 정렬한 후, 이들을 지그 등으로 고정시킨 상태에서, 고리부를 끼움홈에 끼워 고정시키게 되면, 작업성이 향상될 수 있다.
- [100] 또한, 본 실시예의 경우, 방열부 결합단계에 있어서, 고리부에 방열부를 결합하는 것은 솔더링 공정에 의해 수행된다. 그리고, 솔더링은 몸체부재의 내부공간에 질소와 같은 불활성기체를 충전한 후 이루어지고, 솔더링이 끝난 후에는 불활성기체를 다시 내부공간으로부터 제거하는 단계를 더 포함한다.
- [101] 상술한 바와 같은 구성의 전자부품용 냉각장치의 제조방법에 의하면, 하나의 금속 판재를 프레스 금형으로 간단하게 몸체부재를 형성할 수 있기 때문에 냉각장치의 제조가 간편하게 이루어진다는 장점이 있다. 또한, 이로 인해 내부측면에 소결벽이 구비된 몸체부재가 모두 연결된 하나의 부재이기 때문에, 열전달의 효율면에서 뛰어나다는 장점이 있다.
- [102] 그리고, 본 실시예의 제조방법에 의하면, 냉각장치를 구성하는 몸체부재를 원하는 다양한 형태로 만드는 것이 가능하다는 장점이 있다.
- [103] 또한, 본 제조방법에 의해 제조되는 전자부품용 냉각장치는 상술한 바 있는 여러 실시예의 냉각장치들의 가지고 있는 다양한 장점을 구비하게 된다.

## 청구범위

- [청구항 1] 그 일측면이 발열부품에 직접 접촉하도록 장착되는 베이스부 및 이러한 베이스부에 양단부가 연결된 고리부를 구비하는 몸체와, 상기 몸체의 고리부에 결합된 방열부를 포함하여 구성되는 전자부품용 냉각장치로서, 상기 베이스부는, 그 내부에 제1공간을 구비하고, 상기 고리부는, 그 내부에 상기 제1공간과 연통된 제2공간을 구비하고, 상기 몸체의 내부에는 작동유체가 주입되어 있고, 상기 몸체의 내측면의 적어도 일부에는 금속분말이 소결되어 형성된 소결워(sintered wick)이 형성되어 있어서, 상기 발열부품에 베이스부가 장착되어 발열부품에서 발생하는 열을 전달받는 경우, 상기 작동유체가 상기 제1공간과 제2공간을 순환할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 몸체는, 상기 제1공간 및 제2공간으로 이루어진 내부공간을 형성하도록 성형된 몸체부재와, 이러한 몸체부재에 결합되어 상기 내부공간을 밀폐시키는 덮개부재로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 몸체부재는, 다이캐스팅(die casting) 가공방법 혹은 하나의 금속판재가 프레스 가공에 의해 형성되어 일체로 된 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 소결워는, 상기 몸체부재의 내부공간을 향하는 내부측면에 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 육면체를 이루고, 상기 고리부는, 중공의 판형부재가 전체적으로 원호의 형태를 이루도록 구부러진 형상이고, 상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상인 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 베이스부는, 그 하측면이 상기 발열부품의 상면에 결합되는 면이고, 상기 고리부는 상기 베이스부의 상부에 구비되고,

상기 고리부는, 그 상단부의 내부공간과 상기 베이스부 내부의 제1공간이 상호 연통되도록 상하 방향으로 연통되어 있는 연결통로부를 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 육면체를 이루고, 상기 고리부는, 중공의 판형부재가 전체적으로 다각형의 형태를 이루도록 구부러진 형상이고,

상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상인 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 "U"자 형상을 이루고,

상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측상부 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 상부 모서리부에 연결된 형상인 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.

[청구항 9]

제1항에 있어서,

상기 방열부는, 다수의 방열핀으로 구성되고,

상기 각 방열핀은 그 중간부분에 "U"자 형태의 끼움홈을 구비하고 있고,

상기 끼움홈을 상기 고리부에 끼워 고정된 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치.

[청구항 10]

내부에 제1공간을 형성하는 베이스부와, 이러한 베이스부에 양단부가 연결되고 상기 제1공간과 연통된 제2공간을 내부에 형성하는 고리부를 구비한 몸체부재를 성형하는 몸체부재 성형단계;

상기 제1공간 및 제2공간으로 이루어진 내부공간의 전체 형상에 대응되는 형상을 가진 맨드럴을, 상기 몸체부재의 내측면과 소정간격 이격되도록 상기 내부공간에 삽입하는 맨드럴(mandrel) 삽입단계;

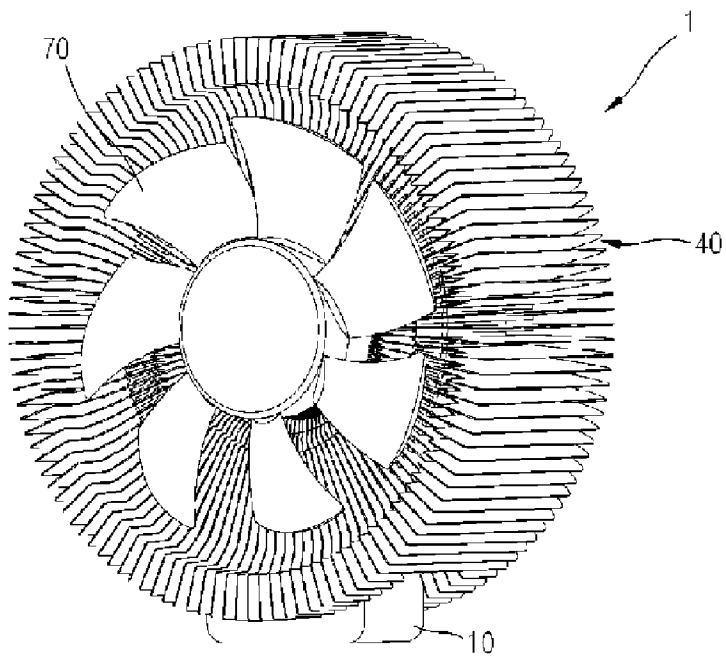
상기 몸체부재와 상기 맨드럴 사이의 공간에 금속분말을 채운 후, 그 금속분말이 소결되도록 가열하는 소결단계;

상기 맨드럴을 상기 몸체부재로부터 제거하고, 상기 몸체부재의 개방된 일측면에 덮개부재를 결합하는 맨드럴 제거 및 덮개부재 결합단계; 및

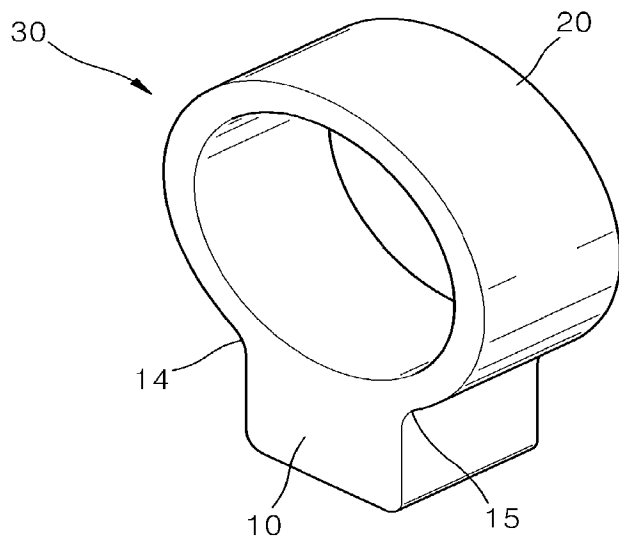
상기 내부공간에 작동유체를 투입하고, 그 내부공간을 진공상태로 만들고 밀봉하는 작동유체투입 및 진공단계; 를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.

- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
상기 몸체부재 성형단계에 있어서, 상기 몸체부재는 하나의 금속판재를 프레스가공에 의해 성형되는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,  
상기 몸체부재 성형단계에 있어서, 상기 몸체부재는 다이캐스팅(die-casting)에 의해 성형되는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,  
상기 몸체부재 성형단계에 있어서,  
상기 베이스부는, 외부형상이 실질적으로 육면체를 이루고,  
상기 고리부는, 중공의 판형부재가 전체적으로 원형 또는 다각형의 형태를 이루도록 구부러진 형상이고,  
상기 고리부는, 상기 베이스부의 일측 모서리부로부터 연장된 후 상기 베이스부의 타측 모서리부에 연결된 형상을 가지도록 성형하는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.
- [청구항 14] 제10항에 있어서,  
상기 고리부에 방열부를 결합하는 방열부 결합 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,  
상기 방열부 결합단계에 있어서,  
상기 방열부는 다수의 방열핀으로 이루어지고, 각 방열핀에는 그 중간부분에 "U" 자 형태의 끼움홈을 구비하고 있고,  
상기 각 방열핀에 형성된 끼움홈들이 상기 고리부의 형상에 대응되도록, 상기 다수의 방열핀들을 정렬한 후, 상기 고리부를 상기 끼움홈에 끼워 고정시키는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,  
상기 방열부 결합단계에 있어서, 상기 고리부에 방열부를 결합하는 것은 솔더링에 의해 수행되고,  
상기 솔더링은 상기 내부공간에 불활성기체를 충전한 후 이루어지고, 솔더링이 끝난 후 상기 불활성기체를 상기 내부공간에서 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자부품용 냉각장치 제조방법.

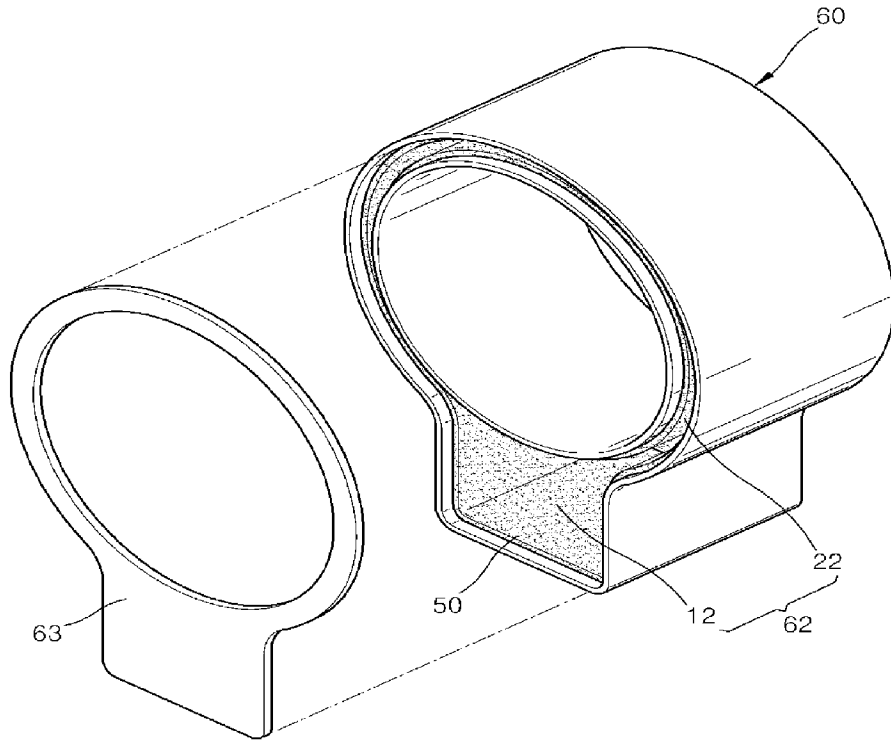
[Fig. 1]



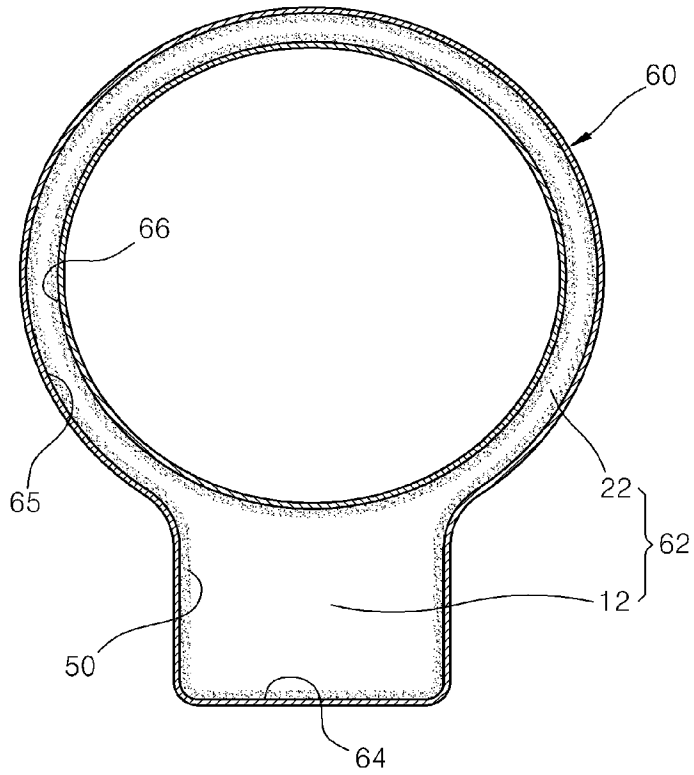
[Fig. 2]



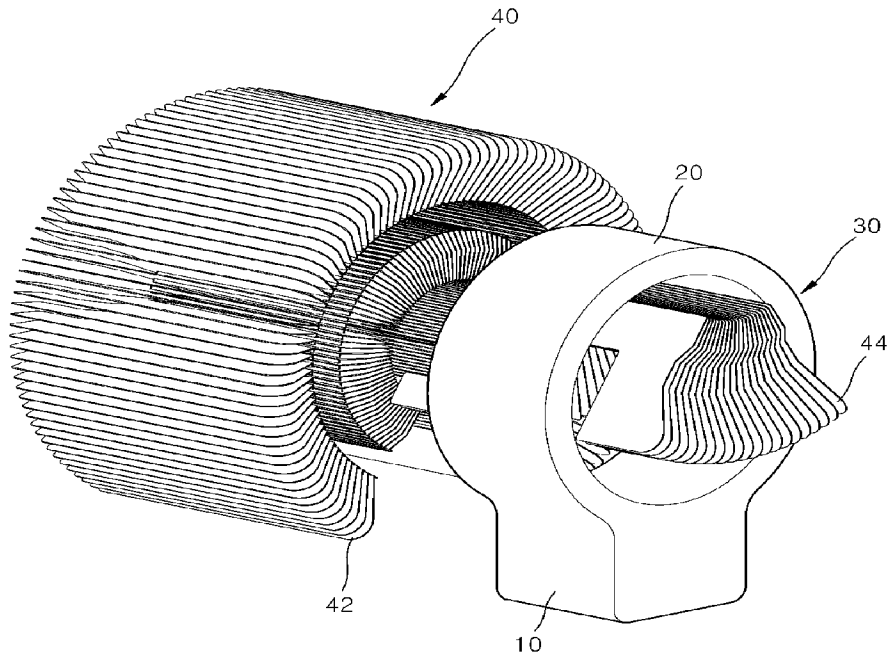
[Fig. 3]



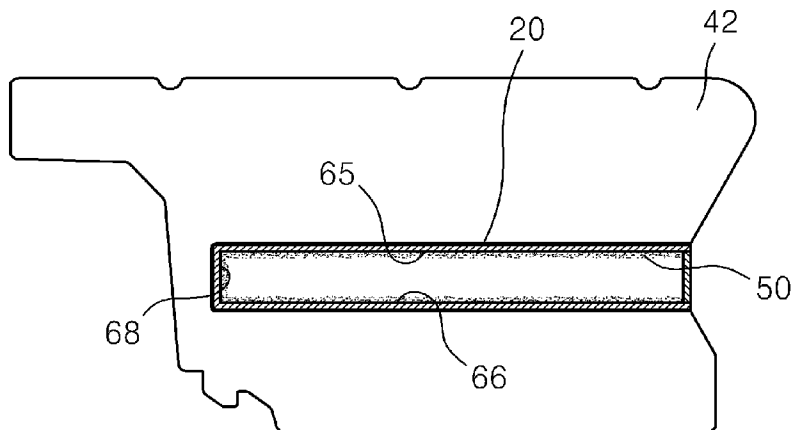
[Fig. 4]



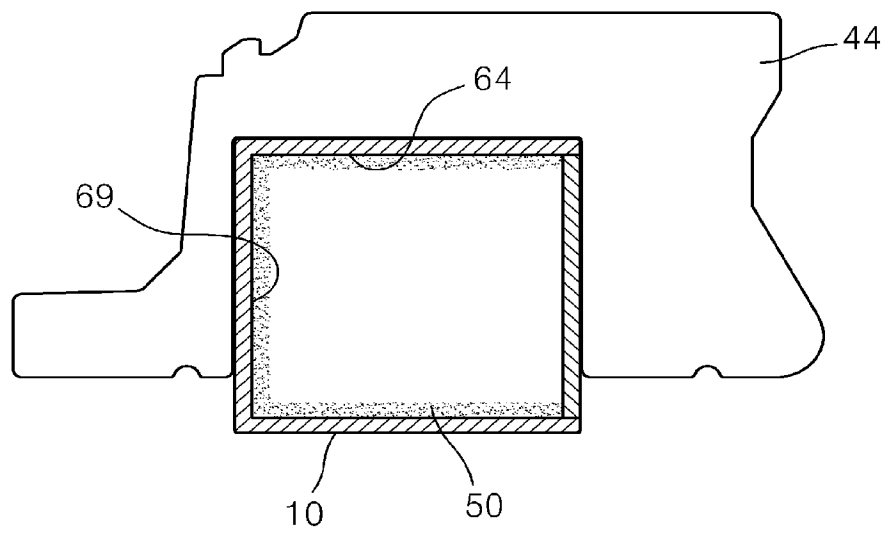
[Fig. 5]



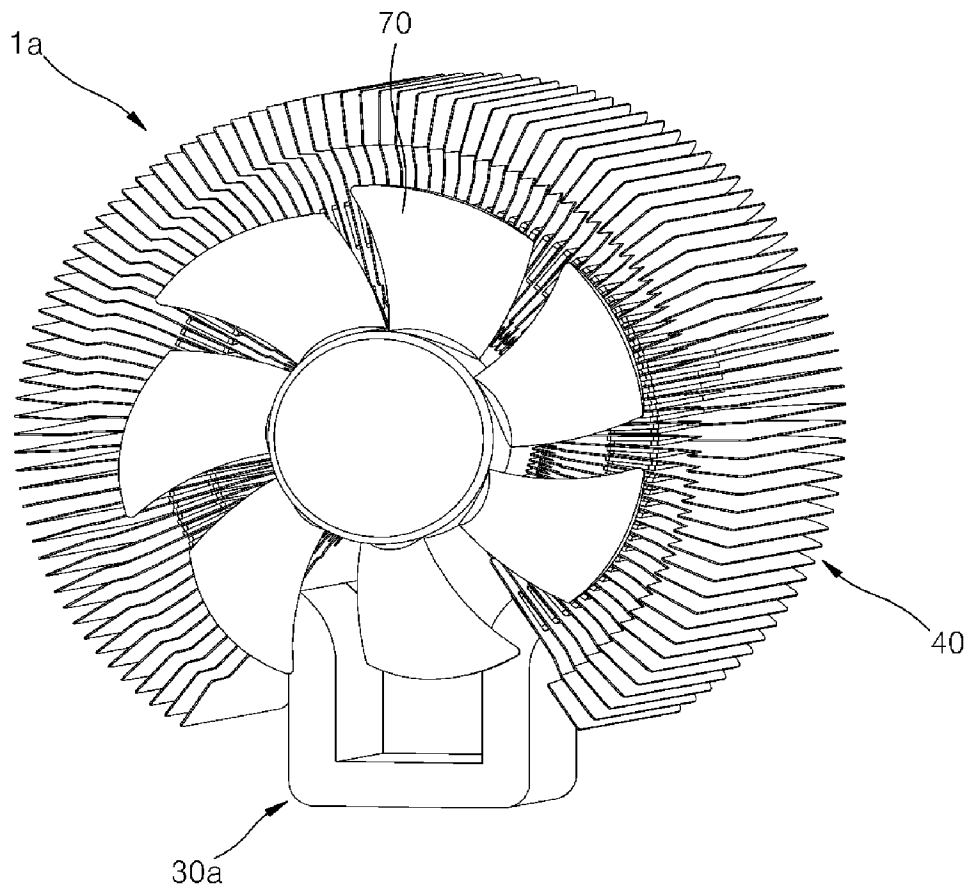
[Fig. 6]



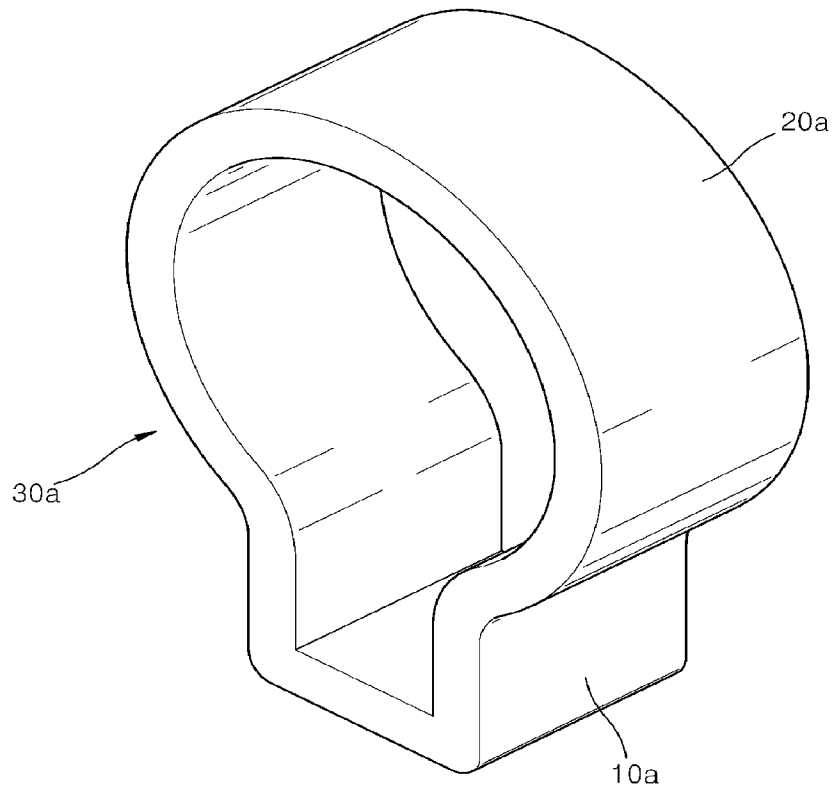
[Fig. 7]



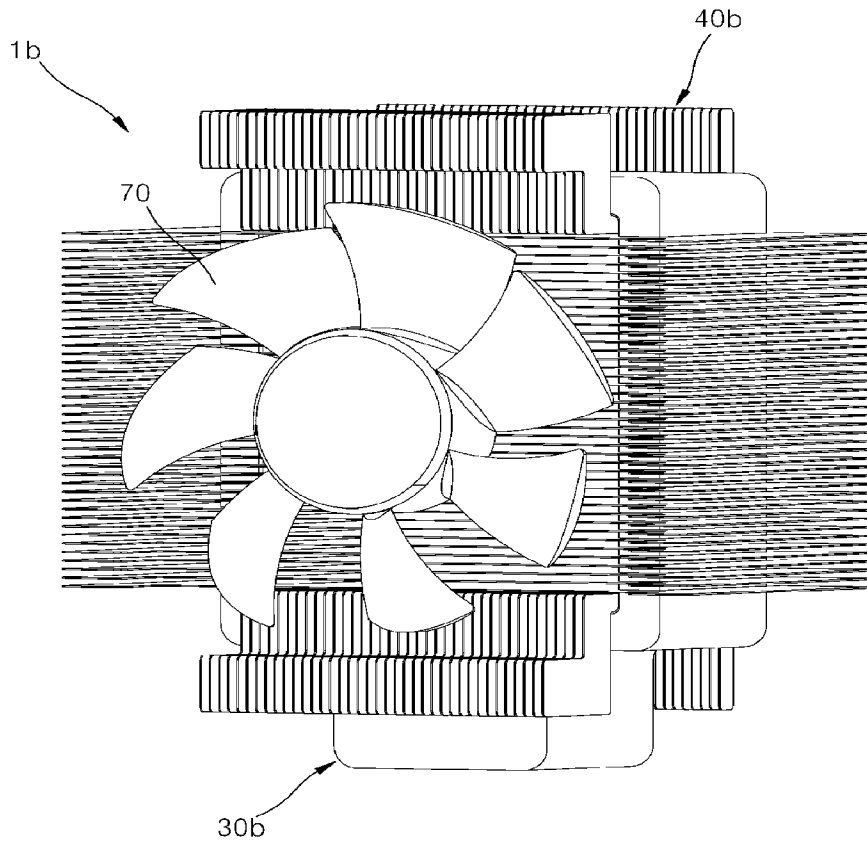
[Fig. 8]



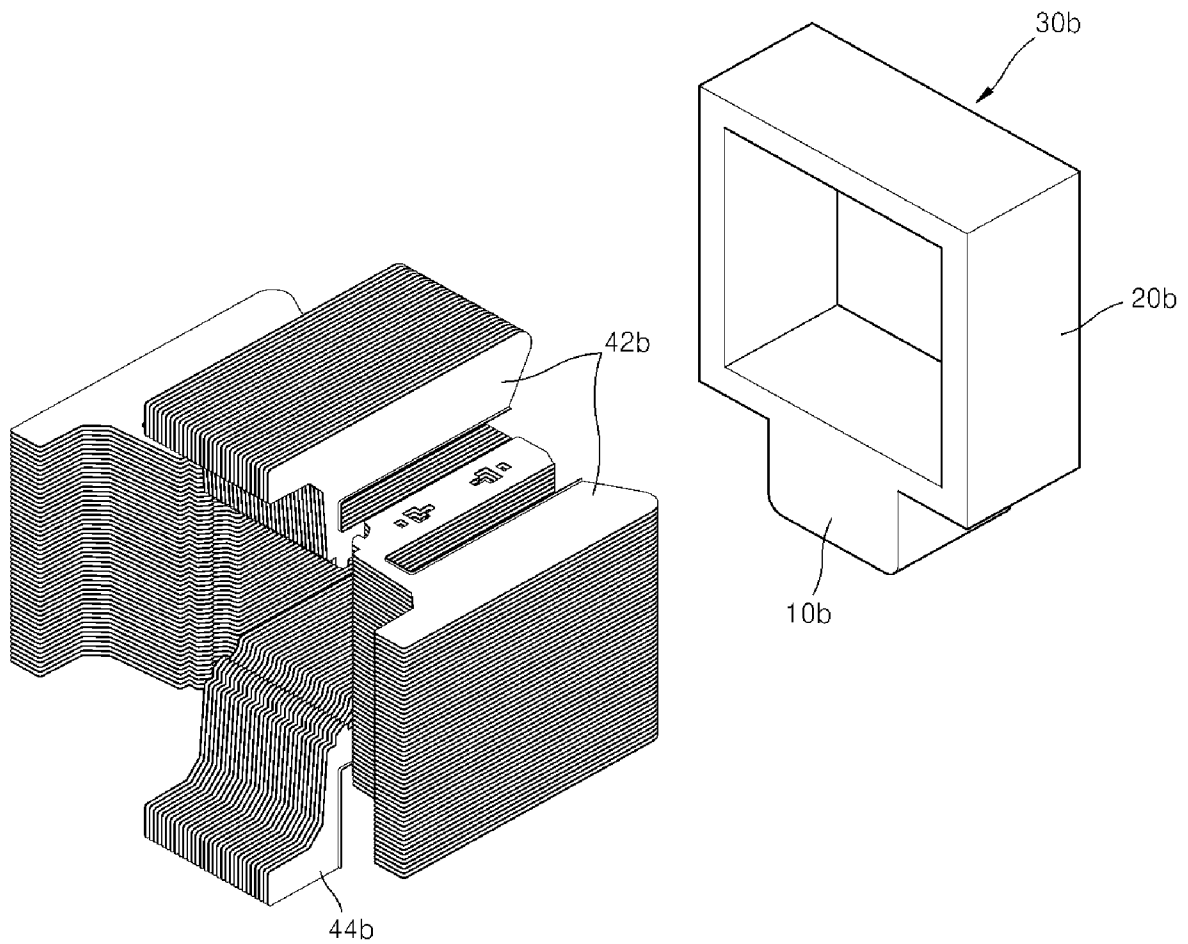
[Fig. 9]



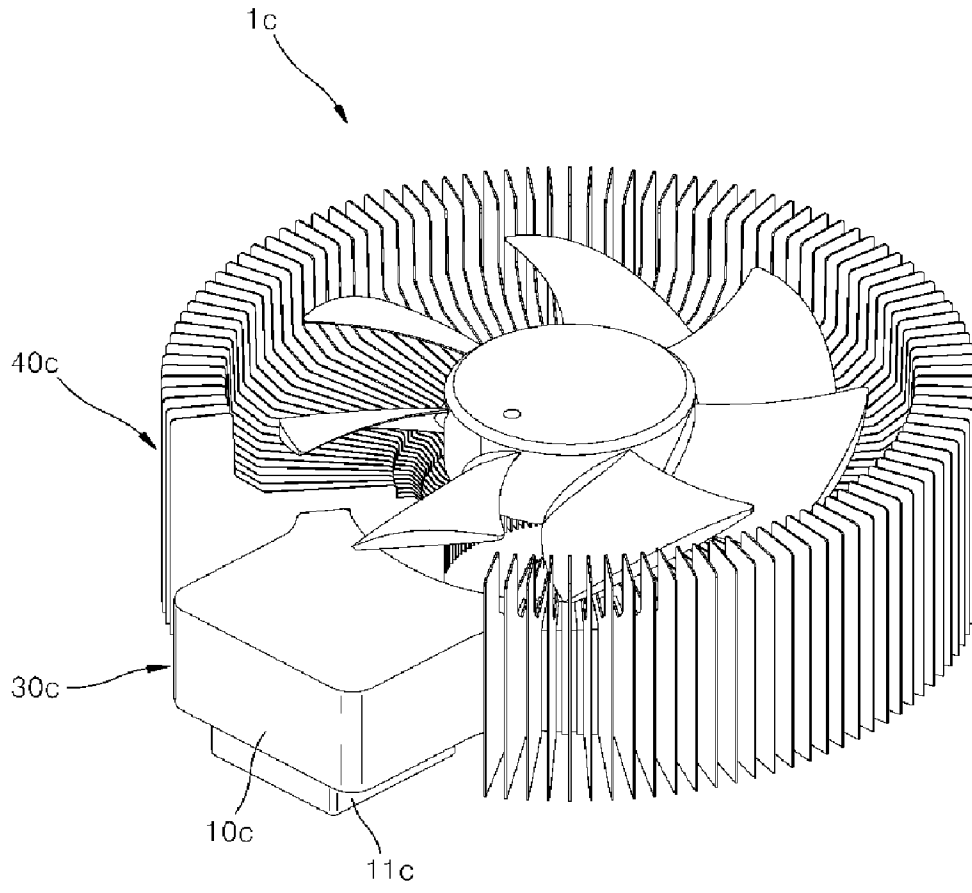
[Fig. 10]



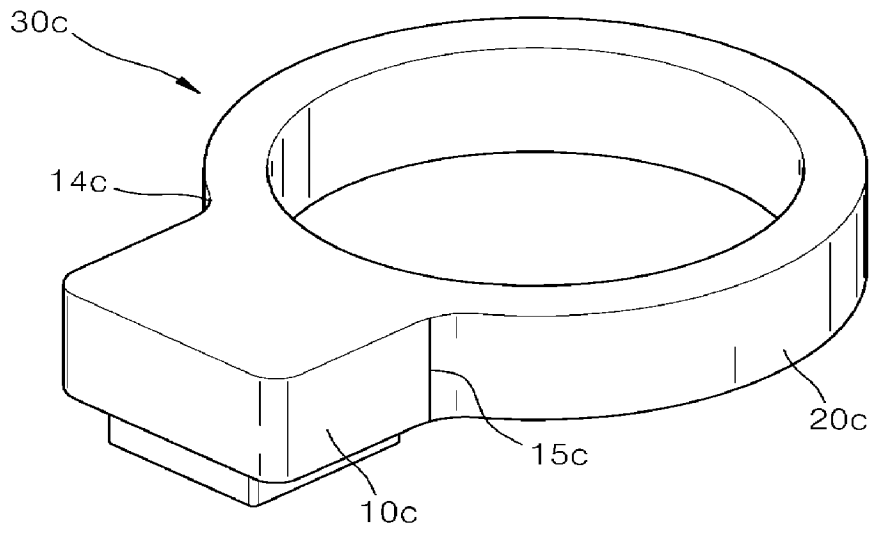
[Fig. 11]



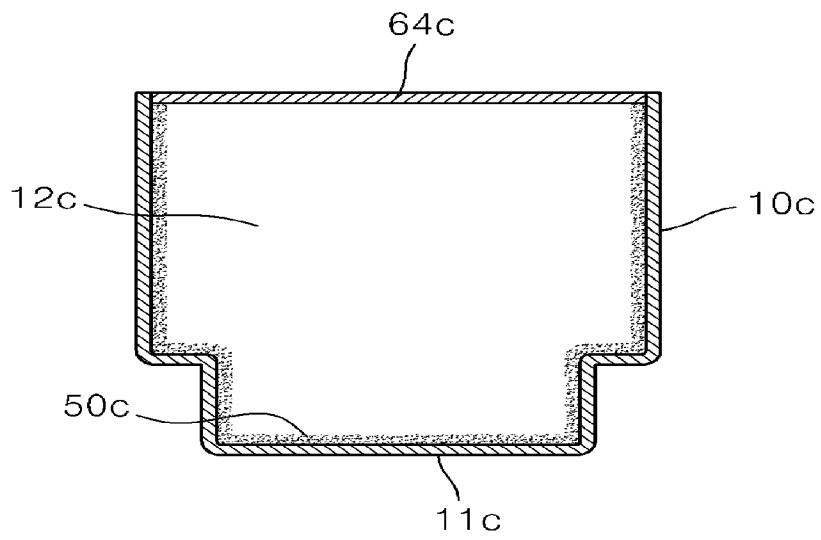
[Fig. 12]



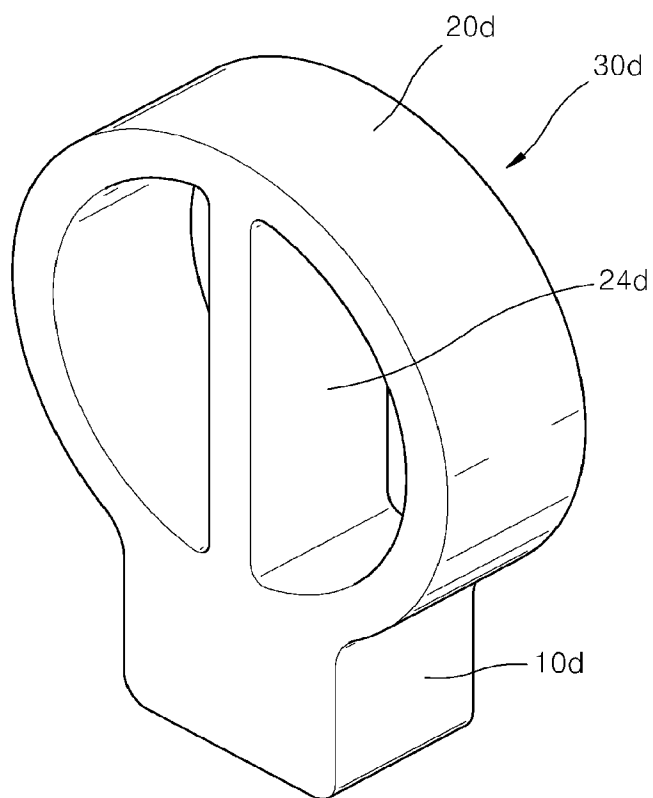
[Fig. 13]



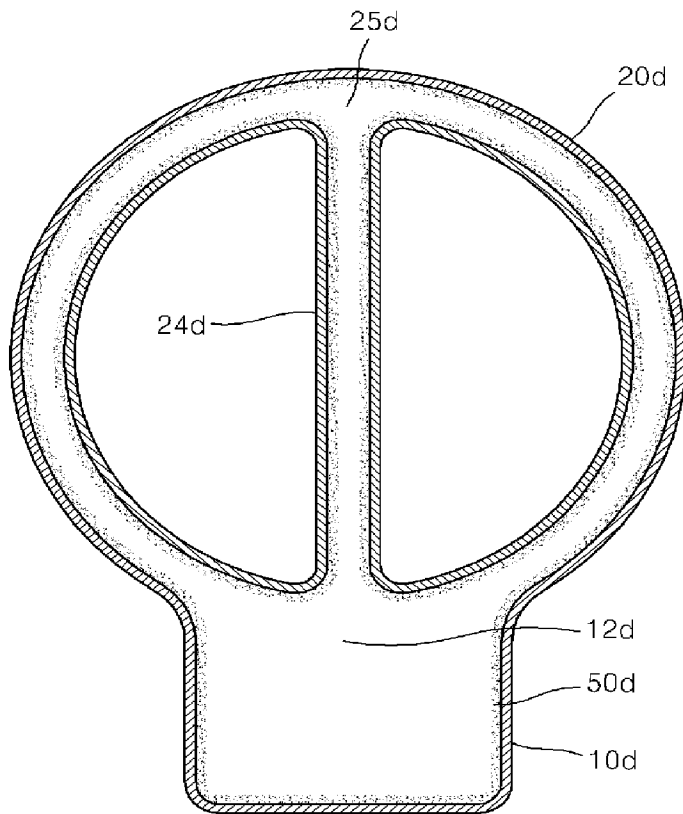
[Fig. 14]



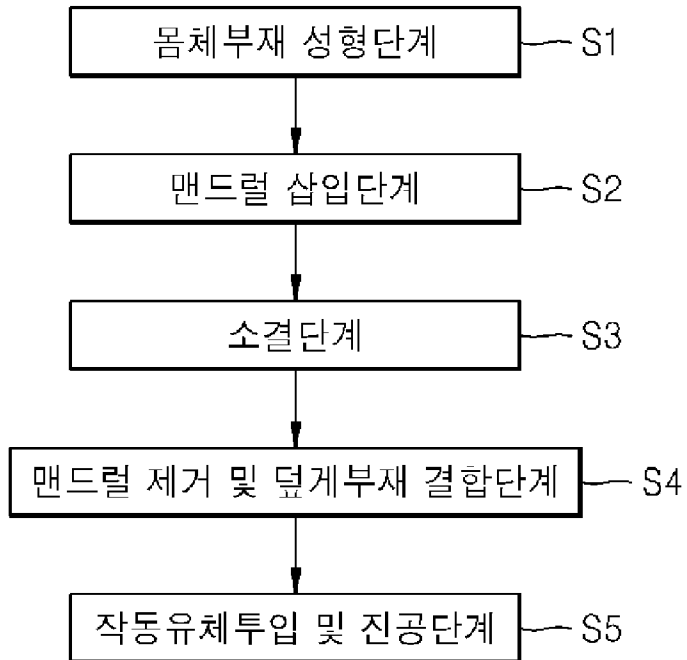
[Fig. 15]



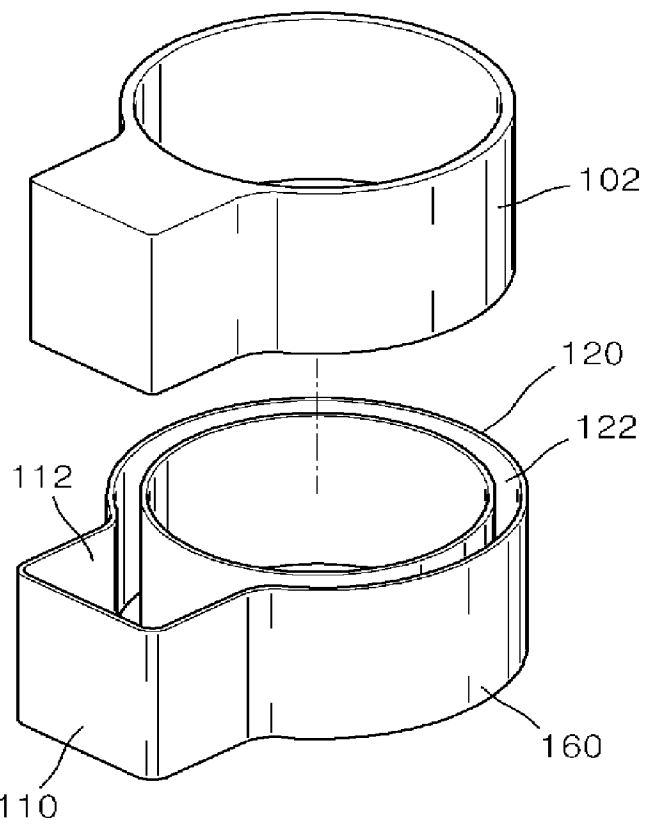
[Fig. 16]



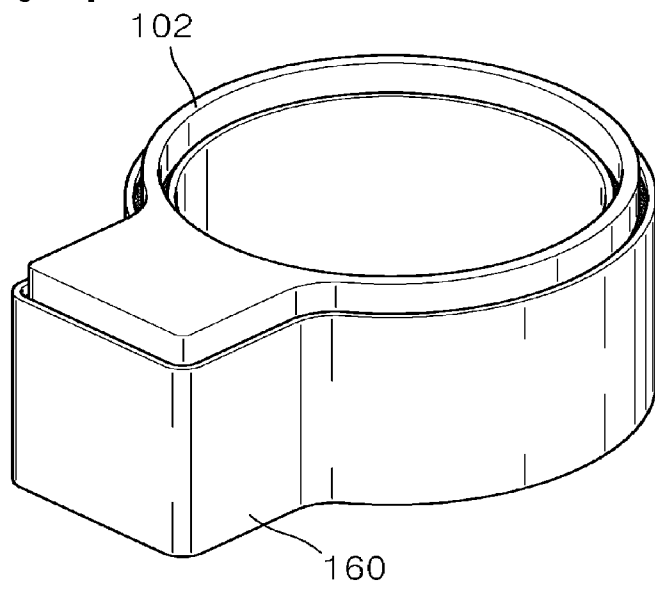
[Fig. 17]



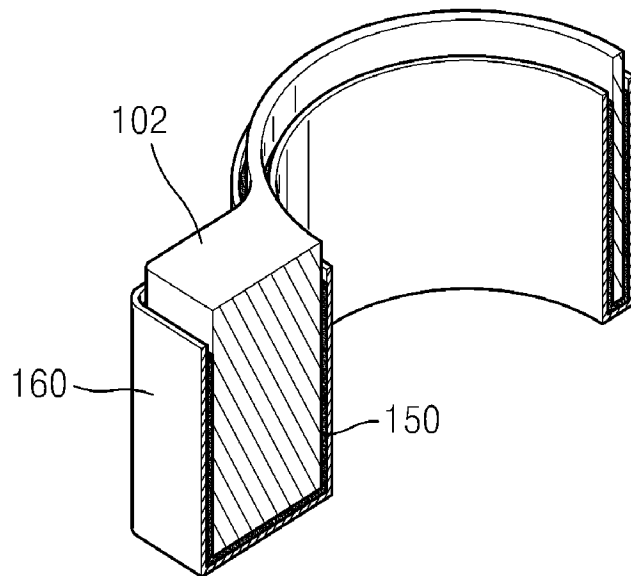
[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]

