

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

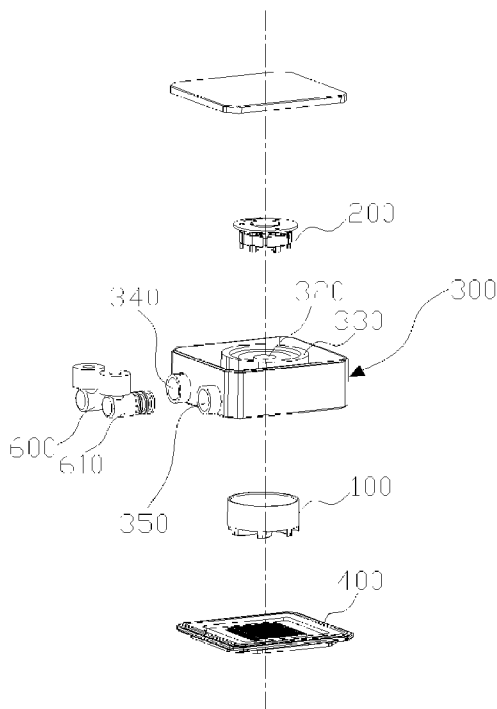
(43) 국제공개일
2017년 10월 26일 (26.10.2017) WIPO | PCT

WO 2017/183855 A2

- (51) 국제특허분류: *H05K 7/20* (2006.01) *F28D 1/047* (2006.01)
H01L 23/427 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004005
- (22) 국제출원일: 2017년 4월 13일 (13.04.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0047602 2016년 4월 19일 (19.04.2016) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인: 윤국영 (YOON, Kukyoung) [KR/KR]; 08323 서울시 구로구 구일로 8길 63, 1동 604호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 신성기 (SHIN, Sungki); 07008 서울시 동작구 동작대로25길 47, 401호, 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, 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, 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, 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

(54) Title: ELECTRONIC PART COOLING DEVICE HAVING GAS/LIQUID PUMP

(54) 발명의 명칭: 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치



(57) Abstract: According to an embodiment of the present invention, a gas/liquid pump can be configured through application of a two-phase cooling system, advantageously maximizing the cooling efficiency. To this end, particularly, an embodiment of the present invention may comprise an electronic part cooling device having a gas/liquid pump, comprising: an impeller positioned on a gas/liquid containing portion that contains a gas/liquid; a motor stator positioned on an outside isolated from the gas/liquid containing portion so as to transfer driving force to the impeller; a sealed injection cover having an impeller shaft formed on one side thereof so as to protrude toward the center of the gas/liquid containing portion such that the impeller is inserted therein, the sealed injection cover having a motor stator insertion rod formed on the other side thereof so as to protrude from an axis of the impeller shaft toward the center of the outside such that the motor stator is inserted therein, the sealed injection cover having an upper plate formed to expand from a periphery of the motor stator insertion rod such that the impeller and the motor stator are isolated from each other, and the sealed injection cover having an entrance and an exit formed on a side surface of the upper plate such that the gas/liquid flows in and out through the same, respectively; a heat transfer base thermally bonded or attached to the lower portion of the impeller along an edge of the upper plate such that the gas/liquid containing portion is formed; an inflow pipe thermally bonded or attached to the entrance such that the gas/liquid flows in through the same; an outflow pipe thermally bonded or attached to the exit such that the gas/liquid flows out through the same; and a condensing portion positioned between the inflow pipe and the outflow pipe so as to condense the gas in the gas/liquid, wherein a vacuum is formed in an inner space defined by a close loop extending through the gas/liquid containing portion, the inflow pipe, the outflow pipe, and the condensing portion.



WO 2017/183855 A2

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 의하면, 2 상의 냉각 시스템을 적용하면서 기액 펌프를 구성할 수 있으므로 냉각 효율을 극대화 할 수 있는 효과가 있다. 이를 위해 특히, 본 발명의 일 실시예는 기액을 수용하는 기액 수용부에 위치하는 임펠러; 기액 수용부와 격리된 외부에 위치하여 임펠러에 구동력을 전달하는 모터고정자; 일방으로는 기액 수용부의 중앙으로 돌출 형성되어 임펠러가 삽입되는 임펠러 샤프트가 형성되고, 타방으로는 임펠러 샤프트의 축 선상에서 외부 중앙으로 돌출 형성되어 모터고정자가 삽입되는 모터고정자 삽입봉이 형성되며, 모터고정자 삽입봉의 가장자리에서 확장 형성되어 임펠러와 모터고정자를 상호 격리하는 상판이 형성되고, 상판의 일 측면에 기액이 유입되는 입구와 기액이 유출되는 출구가 형성된 밀폐 사출커버; 기액 수용부가 형성되도록 임펠러 하부에 상판의 테두리를 따라 융착 또는 합착되는 열전달 베이스; 입구에 융착 또는 합착되어 기액을 유입하는 유입 파이프; 출구에 융착 또는 합착되어 기액을 유출하는 유출 파이프; 및 유입 파이프와 유출 파이프 사이에 위치하여 기액 중 기체를 응축하는 응축부;를 포함하고, 기액 수용부, 유입 파이프, 유출 파이프 및 응축부로 이어지는 페루프인 내부 공간은 진공을 형성한 것인 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전자부품 냉각장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기액펌프를 이용하여 효율적으로 전자부품을 냉각시킬 수 있는 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 프로세서(processor)와 같은 전자소자 또는 전자부품들은 그 성능에 있어 열의 영향을 많이 받는다. 최고의 성능을 위한 온도범위는 매우 제한된 범위를 가지므로 이러한 전자부품들에 대한 열에너지 관리는 성능 관리를 위해 매우 중요한 부분에 해당한다.
- [3] 현재 전자부품들의 속도 및 성능향상을 위해 다양한 종류의 전자부품 냉각장치가 연구되고 있고 주로 공랭식이나 수냉식의 냉각장치들이 양산되고 사용되고 있다. 그러나 이러한 종래의 냉각장치들은 전자부품 방열에 있어서 제한된 성능을 보이므로 더 높은 냉각 능력을 갖는 전자부품 냉각장치에 대한 연구는 지속되고 있다.
- [4] 특히, 공냉식은 무작정 팬의 크기나 히트싱크의 방열면적을 키우는 것으로는 다른 문제점을 발생시키므로 한계가 있고, 수냉식은 단일 상의 작동유체(coolant)의 비열을 이용하는 것이므로 유체의 비열만으로 냉각한다는 한계가 있다.
- [5] 전술한 문제점이나 한계점을 보완하고 더 큰 냉각 능력을 갖도록 하기 위해 미국공개특허 US2003/0205364 A1 에서는 액체 및 기체의 2 상(two phase) 냉각 시스템을 개시하고 있다. 그러나 이러한 2 상 냉각 시스템은 펌프를 사용하지 않는다는 장점을 내세우려 했지만 작동 유체를 빠르게 순환시킬 수 없는 단점이 있었다.
- [6] 따라서, 2 상 냉각 시스템을 적용하면서도 2 상의 장점을 더욱 부각시킬 수 있는 새로운 형태의 전자부품 냉각장치 도입의 필요성이 대두된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 필요성에 의해 도출된 것으로서, 본 발명의 목적은 2 상의 냉각 시스템을 적용하면서 기액 펌프를 구성할 수 있는 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치를 제공하고자 한다.
- [8] 또한 본 발명의 다른 목적은, 진공상태를 유지하면서 2 상의 냉각재인 기액을 펌핑할 수 있는 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 상기와 같은 본 발명의 목적은, 기액을 수용하는 기액 수용부에 위치하는

임펠러; 기액 수용부와 격리된 외부에 위치하여 임펠러에 구동력을 전달하는 모터고정자; 일방으로는 기액 수용부의 중앙으로 돌출 형성되어 임펠러가 삽입되는 임펠러 샤프트가 형성되고, 타방으로는 임펠러 샤프트의 축 선상에서 외부 중앙으로 돌출 형성되어 모터고정자가 삽입되는 모터고정자 삽입봉이 형성되며, 모터고정자 삽입봉의 가장자리에서 확장 형성되어 임펠러와 모터고정자를 상호 격리하는 상판이 형성되고, 상판의 일 측면에 기액이 유입되는 입구와 기액이 유출되는 출구가 형성된 밀폐 사출커버; 기액 수용부가 형성되도록 임펠러 하부에 상판의 테두리를 따라 융착 또는 합착되는 열전달 베이스; 입구에 융착 또는 합착되어 기액을 유입하는 유입 파이프; 출구에 융착 또는 합착되어 기액을 유출하는 유출 파이프; 및 유입 파이프와 유출 파이프 사이에 위치하여 기액 중 기체를 응축하는 응축부;를 포함하고, 기액 수용부, 유입 파이프, 유출 파이프 및 응축부로 이어지는 폐루프인 내부 공간은 진공을 형성한 것인 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.

- [10] 그리고, 상판은 외부로 모터고정자가 삽입 안착되는 오목부를 형성하고, 임펠러는 상판을 사이에 두고 오목부를 둘러싸도록 형성하되 모터고정자로부터 동력을 전달받는 마그네틱을 포함할 수 있다.
- [11] 또한, 기액을 이루는 액체의 양은 실온에서 폐루프인 내부 공간의 50 ~ 90 % 인 것일 수 있다.
- [12] 아울러, 기액을 이루는 액체는 비열과 유체 상변화에 의한 증발잠열을 이용하여 전자부품을 냉각시키는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [13] 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 의하면, 2 상의 냉각 시스템을 적용하면서 기액 펌프를 구성할 수 있으므로 냉각 효율을 극대화 할 수 있는 효과가 있다.
- [14] 또한, 2 상의 냉각제인 기액을 펌핑함으로써 열순환을 촉진할 수 있고, 외부 모터에서 전달되는 구동력을 임펠러가 용이하게 전달받아 기액을 펌핑할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 냉각장치의 구성을 분리하여 나타낸 분리사시도,
- [16] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 냉각장치를 위에서 바라본 상태를 나타낸 평면도,
- [17] 도 3은 도 2의 B-B 방향의 단면을 나타낸 단면도,
- [18] 도 4는 도 2의 C-C 방향의 단면을 나타낸 단면도,
- [19] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 냉각장치의 전체 시스템을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 표기된 동일한 도면부호는 동일한 구성을 나타낸다.
- [21]
- [22] <전자부품 냉각장치>
- [23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 냉각장치의 일 구성을 분리하여 나타낸 분리사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 냉각장치를 위에서 바라본 상태를 나타낸 평면도이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 전자부품 냉각장치의 일 실시예는 임펠러 샤프트(310), 모터고정자 삽입봉(320) 및 상판(330)이 일체로 형성된 밀폐 사출커버(300)와, 밀폐 사출커버(300) 하부에 위치하는 임펠러(100)와, 그리고 밀폐 사출커버(300) 상부에 위치하는 모터고정자(200)와, 임펠러(100) 하부에서 상판(330)의 테두리를 따라 융착 또는 합착되는 열전달 베이스(400)가 상하로 결합하여 형성되는 기액펌프(1)를 포함하여 구성된다.
- [24] 전자부품 냉각장치 일 실시예는 이러한 기액펌프(1)에 유입 파이프(도시되지 않음), 유출 파이프(도시되지 않음) 및 응축부(도시되지 않음)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [25] 도 3 및 도 4는 각각 도 2의 B-B 방향의 단면과 도 2의 C-C 방향의 단면을 나타낸 단면도들이다. 이하 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 실시예인 전자부품 냉각장치의 구성을 상술한다.
- [26] 기액펌프(1)에 사용되는 작동유체는 실온에서 액체상태로 주입되나 기액 수용부(H)는 진공상태를 형성하고 있으므로 전자부품의 열에너지에 따른 온도 변화로 액체의 비등점이 수시로 변화하게 된다. 기액 수용부(H)는 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ Torr 정도의 진공도로 형성한다. 이 경우 외부 대기압에서 보다 낮은 비등점으로 인해 내부의 액체 일부는 증발하여 기체상태로 변하고 이렇게 액체와 기체의 상변화(phase change)로 실온에서 2 상의 기액이 혼재하게 된다. 그러나 히트파이프(heat pipe)처럼 소량의 작동유체를 주입하는 것이 아니라 적어도 기액을 이루는 액체의 양은 실온에서 페루프인 내부 공간의 50 ~ 90 % 를 차지하도록 구성함으로써 기액 펌프(1)의 펌핑 작용을 원활하게 가져갈 수 있다. 기액펌프(1)에 구비되는 작동 유체는 물(water)을 사용할 수 있는데, 이외에도 에탄올(Ethanol), 메탄올(Methanol), 아세톤(Acetone) 등이 사용될 수 있다.
- [27]
- [28] 밀폐 사출커버(300)는 내부를 진공으로 형성하기 위해 내부로 형성되는 임펠러

샤프트(310)와 외부로 형성되는 모터고정자 삽입봉(320), 그리고 모터고정자 삽입봉(320)의 가장자리로부터 확장된 상판(330)을 일체로 형성하였다. 특히 상판(330)은, 외부에서는 삽입봉(430)에 삽입되는 모터고정자(200)를 안착시키도록 오목부로 형성되는데, 이러한 오목부를 내부에서 감싸도록 임펠러(100)의 가장자리를 환형 테두리로 형성하되, 이러한 환형 테두리는 오목부의 직경보다 크게 형성한다. 즉 상판(300)은, 외부에 안착된 모터고정자(200)와 내부에 위치하는 임펠러(100) 사이에 위치하도록 굴곡지게 형성된다. 이렇게 함으로써 내부를 밀폐 구조로 형성함과 동시에, 외부 모터고정자(200)에 발생하는 구동력을 내부의 임펠러(100)에 충분히 전달할 수 있게 된다. 물론 내부의 임펠러(100)는 구동력을 전달받기 위해 환 또는 다수의 편으로 구성된 마그네트(Magnet)를 구비하고 있다.

- [29] 그리고, 밀폐사출커버(300)는 상판(300)이 확장된 테두리를 따라 하부로부터 용착 또는 합착되는 열전달 베이스(400)와 결합된다. 여기서 용착 또는 합착은 초음파 또는 열, 본딩을 이용한 결합일 수 있다. 결국, 밀폐사출커버(300)와 열전달 베이스(400)가 결합하여 내부에 기액 수용부(H)를 갖게 된다. 열전달 베이스(400)는 그 하부에 위치하는 전자부품에서 발생하는 열에너지 전도를 위해 구리와 같이 열전도율이 높은 금속을 포함하여 형성되고 방열면적을 넓히기 위해 이러한 금속은 내부로 요철구조를 형성할 수도 있다.
- [30] 또한 밀폐사출커버(300)는 상판(300) 일 측면에 기액이 유입되는 입구(340)와 기액이 유출되는 출구(350)가 각 형성되어 있는데, 여기에 각각 유입 파이프 체결부(600)와 유출 파이프 체결부(610)가 결합될 수 있고, 유입 파이프 체결부(600)와 유출 파이프 체결부(610) 각각에 유입파이프와 유출파이프가 용착 또는 합착될 수 있다.
- [31] 입구(340), 유입 파이프 체결부(600) 및 유입파이프의 연결, 그리고 출구(350), 유출 파이프 체결부(610) 및 유출파이프의 연결은 모두 용착 또는 합착으로 밀폐된다. 이는 전술한 밀폐사출커버(300)와 열전달 베이스(400) 사이의 용착 또는 합착과 같이 초음파 또는 열, 본딩을 이용한 결합일 수 있다.
- [32] 밀폐사출커버(300)는 상부로 모터고정자(200)가 모터고정자 삽입봉(320)에 삽입됨은 전술한 바와 같고, 모터고정자(200)는 외부로부터 전원을 공급받아 권선된 코일에 전류를 흘려 자장을 형성하므로 그 위로 모터커버(500)를 덮는 것이 바람직하다.
- [33] 그리고, 임펠러(100)는 외부 구동력에 의해 회전하여 기액 수용부(H)에 위치하는 기액을 출구(350)로 밀어내는 역할을 하므로 기액 수용부(H)의 너비에 대응하는 직경을 갖도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [34] 응축부는 유입 파이프와 유출 파이프 사이에 위치하도록 구성할 수 있으며 외부로의 방열로 내부의 기체가 액체로 상변화되는 곳이다. 물론 이러한 응축부는 특정되어 있지 않으며, 유입 파이프와 유출 파이프 일부를 구리, 알루미늄 등의 열전도가 높은 금속재로 형성하여 응축부를 넓게 구성할 수 있을

것이다.

[35]

[36] 전술하였듯이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기액을 이루는 액체는 그 비열에 의해 전자부품에 대해 기본적인 냉각작용을 하고, 그리고 진공상태에서 낮은 비등점으로 유체 상변화가 쉽게 일어나도록 구성함으로써 유체의 비열 및 상변화에 의한 증발잠열을 이용하여 전자부품을 냉각시키도록 작용한다.

[37]

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 냉각장치의 전체 시스템을 나타낸 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예 냉각장치의 전체 시스템은 기액펌프, 기액의 유입 파이프 및 유출 파이프, 방열핀, 그리고 팬으로 구성된다. 각 구성은 전술한 바와 같고 응축부(또는 냉각부)는 방열핀을 추가로 구성할 수도 있다.

[38]

[39]

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기의 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[40]

[41]

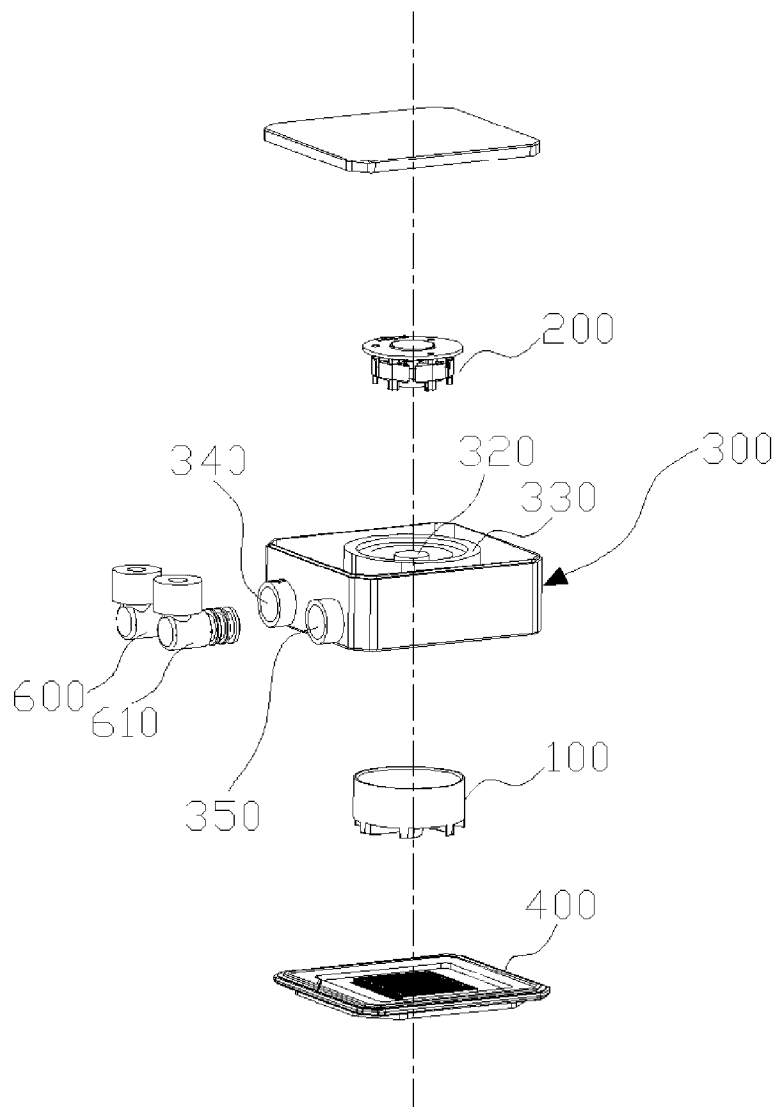
[42]

[43]

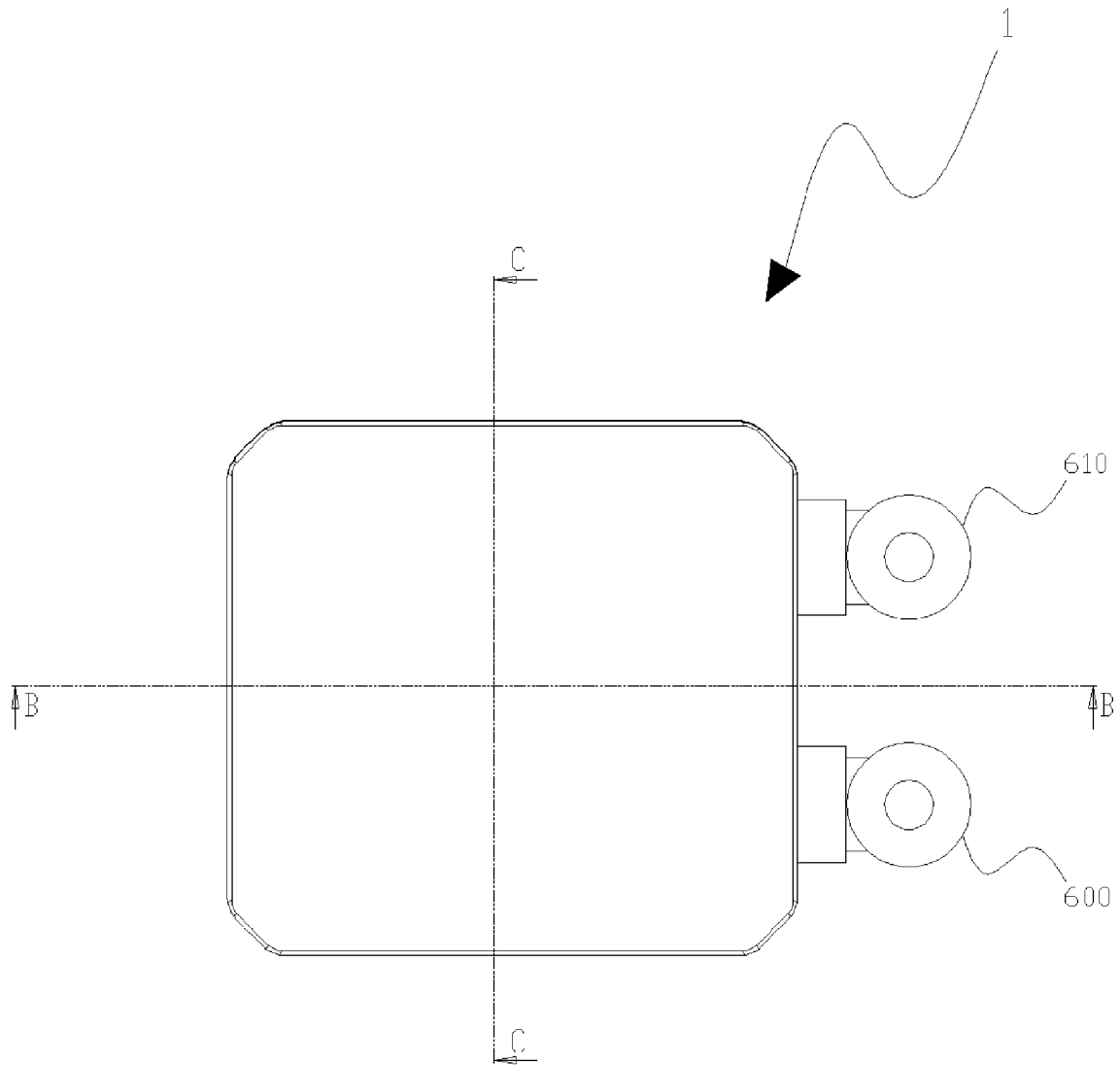
청구범위

- [청구항 1] 기액을 수용하는 기액 수용부에 위치하는 임펠러;
 상기 기액 수용부와 격리된 외부에 위치하여 상기 임펠러에 구동력을 전달하는 모터고정자;
 일방으로는 상기 기액 수용부의 중앙으로 돌출 형성되어 상기 임펠러가 삽입되는 임펠러 샤프트가 형성되고, 타방으로는 상기 임펠러 샤프트의 축 선상에서 외부 중앙으로 돌출 형성되어 상기 모터고정자가 삽입되는 모터고정자 삽입봉이 형성되며, 상기 모터고정자 삽입봉의 가장자리에서 확장 형성되어 상기 임펠러와 상기 모터고정자를 상호 격리하는 상판이 형성되고, 상기 상판의 일 측면에 상기 기액이 유입되는 입구와 상기 기액이 유출되는 출구가 형성된 밀폐 사출커버;
 상기 기액 수용부가 형성되도록 상기 임펠러 하부에 상기 상판의 테두리를 따라 융착 또는 합착되는 열전달 베이스;
 상기 입구에 융착 또는 합착되어 상기 기액을 유입하는 유입 파이프;
 상기 출구에 융착 또는 합착되어 상기 기액을 유출하는 유출 파이프; 및
 상기 유입 파이프와 상기 유출 파이프 사이에 위치하여 상기 기액 중 기체를 응축하는 응축부;를 포함하고,
 상기 기액 수용부, 상기 유입 파이프, 상기 유출 파이프 및 상기 응축부로 이어지는 폐루프인 내부 공간은 진공을 형성한 것인 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 상판은 외부로 상기 모터고정자가 삽입 안착되는 오목부를 형성하고,
 상기 임펠러는 상기 상판을 사이에 두고 상기 오목부를 둘러싸도록 형성하되 상기 모터고정자로부터 동력을 전달받는 마그네틱을 포함하는 것인 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
 상기 기액을 이루는 액체의 양은 실온에서 상기 폐루프인 내부 공간의 50 ~ 90 % 인 것을 특징으로 하는 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
 상기 기액을 이루는 액체는 비열과 유체 상변화에 의한 증발잠열을 이용하여 전자부품을 냉각시키는 것을 특징으로 하는 기액펌프가 구비된 전자부품 냉각장치.

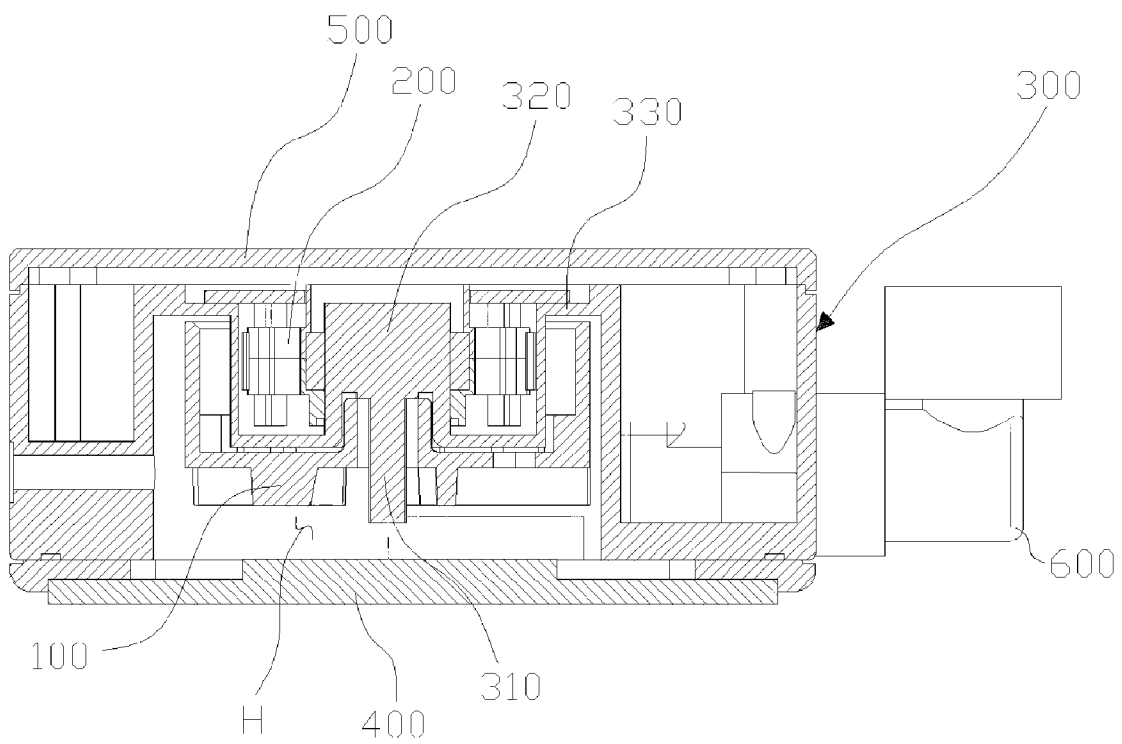
[도1]



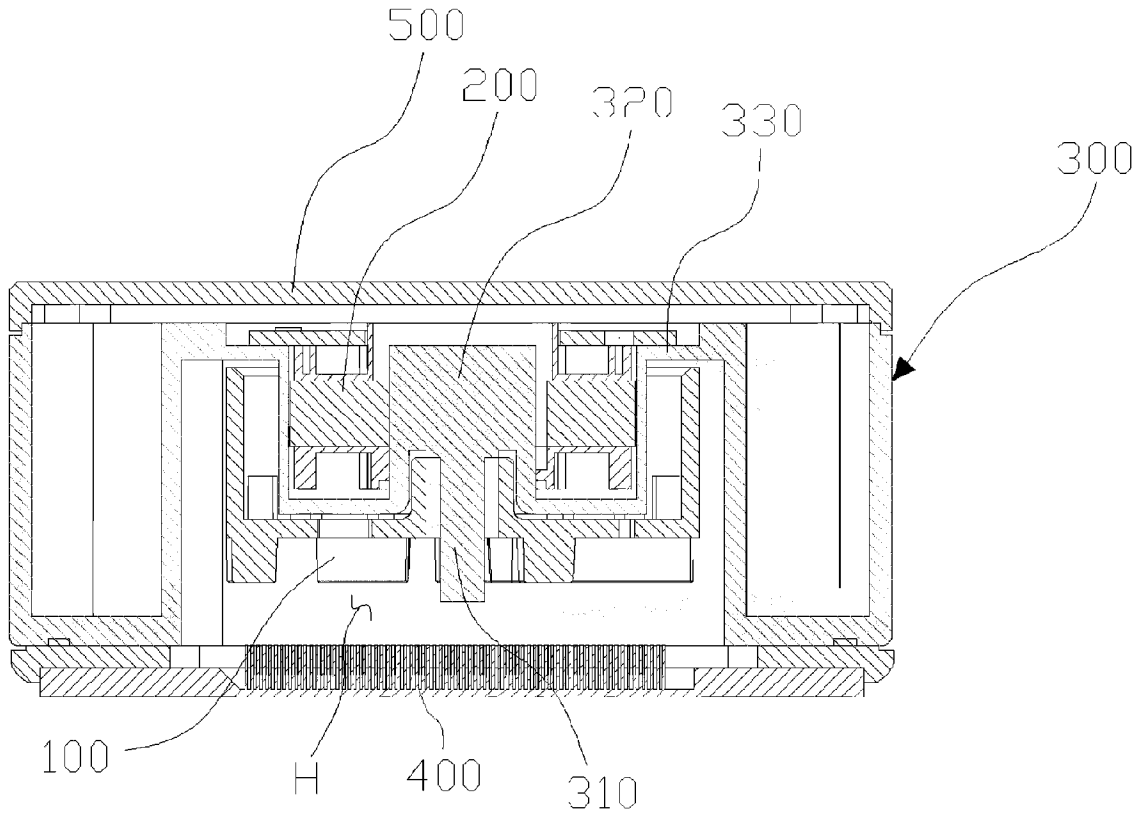
[도2]



[도3]



[도4]



[도5]

