

# (19)대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05K 7/20 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년08월09일
		(11) 등록번호	10-0610293
		(24) 등록일자	2006년08월01일
(21) 출원번호	10-2004-0015680	(65) 공개번호	10-2005-0034526
(22) 출원일자	2004년03월09일	(43) 공개일자	2005년04월14일
(30) 우선권주장	JP-P-2003-00349701	2003년10월08일	일본(JP)
(73) 특허권자	가부시키키가이샤 히타치세이사쿠쇼 일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고		
(72) 발명자	오이까와히로노리 일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5방1고신마루비루지떼끼자이산겐 혼부내		
(74) 대리인	주성민 장수길		

심사관 : 홍근조

### (54) 액체 냉각 재킷

#### 요약

액체 냉각 재킷에 있어서, 열전달 효율을 좋게 하고, 또한 확장성이나 조립성을 개량하기 위해 발열체에 접합하는 베이스(201)와, 베이스(201)에 대해 수직으로 서 있는 기둥(202)과, 기둥(202)에 부착되어 베이스(201)와 평행하게 배치된 복수의 방열 환(203)과, 액입구와 액출구 사이의 복수의 방열 환(203) 사이에 설치되어 액입구로부터 액출구로의 냉각액의 흐름을 차단하는 구획(204)과, 기둥(202) 및 방열 환(203)을 둘러싸 베이스(201)와 접합하고, 구획(204)에 의해 냉각액 흐름이 나누어지는 위치에 냉각액의 입구 및 출구가 부착된 케이스(205)를 구비한다.

이로 인해, 액체 냉각 재킷 내부의 냉각액 흐름은 복수 유로를 확보하고 있으므로 유로 저항이 낮고, 또한 냉각액 출입구의 크기는 배열한 방열 환(203)의 높이와 거의 동일하게 함으로써, 각 방열 환(203) 사이의 유속을 균일하게 할 수 있다.

#### 대표도

도 2

#### 색인어

방열 환, 베이스, 기둥, 구획, 케이스

#### 명세서

## 도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 액체 냉각 재킷이 적용되는 전자 기기의 사시도.

도2는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 분해도.

도3은 본 발명의 방열 환으로의 열전도를 설명하기 위한 설명도.

도4는 본 발명의 기둥에 히트 파이프를 이용한 예를 설명하기 위한 설명도.

도5는 본 발명의 냉각액 흐름을 설명하기 위한 설명도.

도6은 본 발명의 입구 및 출구의 구경을 작게 하고 싶을 때의 형상을 설명하기 위한 설명도.

도7은 본 발명의 입구 및 출구의 구경을 작게 하고 싶을 때의 다른 형상을 설명하기 위한 설명도.

도8은 본 발명의 조립성을 고려한 액체 냉각 재킷의 구조를 설명하기 위한 설명도.

도9는 본 발명의 조립성을 고려한 액체 냉각 재킷의 구조를 설명하기 위한 설명도.

도10은 액체 냉각 재킷의 구획의 형상을 설명하기 위한 설명도.

도11은 본 발명의 액체 냉각 재킷을 겹쳐 또 다른 성능 향상을 도모한 예를 나타낸 도면.

도12는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 상부에 공기 냉각 히트 싱크 및 팬을 겹쳐 또 다른 성능 향상을 도모한 예를 나타낸 도면.

도13은 본 발명의 액체 냉각 재킷과 일체가 된 공기 냉각 히트 싱크에 의해 또 다른 성능 향상을 도모한 예를 나타낸 도면.

도14는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 냉각액의 입구 및 출구의 배치를 바꾼 예를 나타낸 도면.

도15는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 냉각액의 입구 및 출구의 배치를 바꾼 예를 나타낸 도면.

도16은 본 발명의 액체 냉각 재킷의 방열 환에 나선형의 방열 환을 이용한 예를 나타낸 도면.

도17은 본 발명의 액체 냉각 재킷의 방열 환에 나선형의 방열 환을 이용한 예를 나타낸 도면.

도18은 종래의 액체 냉각 재킷으로 유로가 사행하는 것을 나타낸 도면.

도19는 종래의 액체 냉각 재킷으로 유로가 복수인 것을 나타낸 도면.

도20은 종래의 액체 냉각 재킷으로 유로가 U턴하는 것을 나타낸 도면.

도21은 종래의 액체 냉각 재킷의 열이 전달되는 방향을 나타낸 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

101 : 하우징

102 : 마더 보드

103 : CPU

104 : 칩 세트

105 : 메모리

106 : HDD

107 : FDD

108 : CD-ROM

109 : 전원

113 : 팬

131 : 액체 냉각 재킷

132 : 펌프

133 : 튜브

134 : 금속관

135 : 히트 싱크

201 : 베이스

202 : 기둥

203 : 방열 환

204 : 구획

205 : 케이스

206 : 입구

207 : 출구

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자 기기의 냉각에 이용되는 액체 냉각 시스템에 있어서, 발열체에 부착되는 액체 냉각 재킷에 관한 것이다.

종래, 전자 기기의 냉각에 이용되는 액체 냉각 재킷은 발열체의 열을 냉각액에 효율적으로 전할 필요가 있다.

그래서, 종래의 액체 냉각 재킷 내부의 유로는 일예로서, 도18에 도시한 바와 같이 사행형으로 되어 있는 것이 있었다. 이것은 재킷(1301) 내부의 유로(1302)를 사행시켜 냉각액 흐름(1303)이 재킷(1301)에 가능한 한 접촉하도록 한 것이다. 이것은 재킷(1301) 내부의 유로 길이를 가능한 한 길게 함으로써, 냉각액과 재킷 내부 벽면의 접촉 면적을 늘려 발열체로부터의 열을 효율적으로 냉각액으로 전하고자 하는 방법이다.

또한, 다른 예로서 도19에 도시한 바와 같이, 냉각액 흐름(1401)을 복수의 흐름(1403a 내지 1403f)으로 분배하는 것이 있었다. 이것은 유로 패스를 복수로 가짐으로써 유로 저항을 저하시키고, 게다가 또 냉각액과 방열 원(1402)의 접촉 면적을 늘려 효율적으로 열을 전하고자 하는 방법이다(예를 들어, JP-A-2000-340727 참조).

또한, 냉각액 출입구가 배열하여 배치되어 있는 쪽이 배관상 편리성이 우수하므로, 냉각액 출입구를 배열하여 배치한 것이 있었다. 이것은, 도20에 도시한 바와 같이 배열한 방열 원(1501)의 중앙에 구획(1502)을 마련하고, 냉각액 흐름(1401)을 U턴시킴으로써 출입구를 배열하여 배치하는 방법이다(예를 들어, JP-A-2002-170915 참조).

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 도18에 도시한 바와 같은 사행형의 유로로는 유로 길이가 길수록 유로 저항이 증대하여 압력 손실이 커져 버린다는 문제가 있었다.

또한, 도19에 도시한 바와 같은 냉각액 흐름을 복수의 흐름으로 분배하는 유로로는 냉각액을 방열 원 사이에 균일하게 흐르게 하는 것은 곤란하다는 문제가 있었다. 상세하게는, 액체 흐름로는 직진성이 있기 때문에, 입구 근처에 있는 방열 원에는 냉각액이 흐르기 어렵다는 문제가 있고, 도19에 도시한 바와 같이 유속(1403a 내지 1403f)으로 변동이 발생되게 된다. 이에 의해 열전달율의 저하가 발생되어 방열체의 열을 효율적으로 냉각액으로 전할 수 없게 된다.

또한, 도20에 도시한 바와 같은 구조에 있어서도, 방열 원 사이의 액체 흐름(1503a 내지 1503c)으로 변동이 발생된다는 문제가 있다. 상세하게는, 출입구에 가까운 유속(1503b)이 가장 빠르고 다른 1503a나 1503c는 유속이 저하된다. 이에 의해 열전달율의 저하가 발생되어 방열체의 열을 효율적으로 냉각액으로 전할 수 없게 된다.

또한, 상기 설명한 모든 종래 기술에 있어서도, 보다 많은 접촉 면적을 확보하고자 하여 재킷 사이즈를 크게 해도, 중심의 발열체로부터의 거리가 멀어지므로, 열전도 효율 향상이 곤란해진다는 문제가 있다. 상세하게는, 종래는 도21에 도시한 바와 같이 베이스(301)에 의해 수평 방향으로 열을 퍼지게 하여, 각 방열 원(302)으로 열을 전하고 있다. 그런데 중량이나 높이의 관계로부터 베이스 두께(t1)로는 제한이 있으며, 실제로는 두껍더라도 7 mm 정도가 되므로, 열의 확대(303)는 발열체(103) 주위에 멈춰 버려 단부의 방열 원(302a)까지 열을 전할 수 없다. 즉 재킷 사이즈가 커질수록 단부의 방열 원의 냉각 효과는 저하한다.

본 발명의 목적은, 열전달 효율이 좋고, 또한 확장성이나 조립성이 우수한 액체 냉각 재킷을 제공하는 데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 액체 냉각 재킷은 발열체에 접합하는 베이스와, 베이스에 대해 수직으로 서 있는 기둥과, 기둥에 부착되어 베이스와 평행하게 배치된 복수의 방열 원과, 액입구와 액출구 사이의 복수의 방열 원 사이에 설치되어 액입구로부터 액출구로의 냉각액의 흐름을 차단하는 구획과, 기둥 및 방열 원을 둘러싸 베이스와 접합하고, 구획에 의해 냉각액 흐름이 나누어지는 위치에 냉각액의 입구 및 출구가 부착된 케이스를 구비한다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점은 첨부 도면에 관한 이하의 본 발명의 실시예의 기재로부터 명백해질 것이다.

이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 기초로 하여 상세하게 설명한다. 또, 실시 형태를 설명하기 위한 전체 도면에 있어서, 동일한 부재에는 원칙으로서 동일한 부호를 붙여 그 반복된 설명은 생략한다.

도1에 의해, 본 발명의 액체 냉각 재킷이 적용되는 전자 기기의 구성을 설명한다. 도1은 본 발명의 액체 냉각 재킷이 적용되는 전자 기기의 사시도이며, 전자 기기의 예로서 데스크톱형 퍼스널 컴퓨터의 예를 나타내고 있다.

도1에 있어서, 하우징(101)의 내부의 바닥면 부근에는 마더 보드(102)가 있고, 그 위에는 발열체인 CPU(103), 칩 세트(104), 메모리(105)가 탑재되어 있다. 또한, 외부 기억 장치로서 HDD(106), FDD(107), CD-ROM 드라이브(108)가 탑재되어 있다. CPU(103)에는 본 발명에 따른 액체 냉각 재킷(131)이 부착되어 있다.

이 액체 냉각 재킷(131)은 동 혹은 알루미늄 등 전열성이 우수한 금속으로 되어 있다.

CPU(103)와의 접촉면은 서멀 콤파운드 혹은 고열 전도성 실리콘 고무 등을 끼워 압착하고 있고, CPU(103)에서 발생하는 열이 액체 냉각 재킷(131)으로 효율적으로 전달되는 구조로 되어 있다. 또한, 액체 냉각 재킷(131)의 내부에는 펌프(132)에 의해 냉각액이 흐르고 있고, 열이 냉각액으로 전달되는 구조로 되어 있다.

하우징(101)의 배면 외부에는 방열부인 히트 싱크(135)가 배치되어 있고, 히트 싱크(135)는 베이스(135a) 및 환(135b)으로 구성되고, 베이스(135a)의 내부에는 냉각액이 흐르고 있고, 냉각액의 열이 베이스(135a)의 전체적으로 전달되는 구조로 되어 있다. 또, 베이스(135a)에는 일정한 액체량을 유지하는 기구도 구비되어 있다. 즉, 베이스(135a)는 냉각액의 저장 탱크로서도 기능하고 있다.

환(135b)은 하우징 배면측을 향하도록 배치되어 있다. 즉, 환(135b)에 팬(113)의 바람이 닿도록 되어 있다.

하우징(101)의 배면에 부착된 팬(113)은 히트 싱크(135)와 대면에 배치되어 있고, 팬(113)의 바람은 직접 환(135b)에 닿도록 되어 있다. 보다 상세하게는, 팬(113)은 축류 팬이며 하우징(101)의 내부측이 흡기측 및 히트 싱크(135) 측이 배기측으로 되어 있다. 팬(113)의 주변에는 전원(109)이 있다.

튜브(133) 및 금속관(134)은 액체 냉각 재킷(131)과 히트 싱크(135)를 연결하고, 내부에 냉각액을 흐르게 함으로써 액체 냉각 재킷(131)과 히트 싱크(135)의 열 수송로로 되어 있다.

전체의 배관은 금속관(134)을 주체로 하고 있고, 부분적으로 고무성의 튜브(133)를 이용하고 있다. 이 튜브(133)는 굽힐 수 있으므로, CPU(103)의 교환 등의 보수가 용이해진다. 즉 팬(113)이나 히트 싱크(135)를 제거하는 일 없이, 액체 냉각 재킷(131)을 CPU(103)로부터 제거하는 일이 가능하다. 또한, 튜브(133) 이외의 배관을 금속관(134)으로 함으로써 수분 투과를 억제하고 있다.

냉각액이 흐르는 순로는 펌프(132) - 액체 냉각 재킷(131) - 히트 싱크(135) - 다시 펌프(132)라는 순로이다. 이와 같이 펌프(132)에 의해 냉각액을 흐르게 하는 방향은 히트 싱크(135)의 통과 후 냉각액을 흡입하여 액체 냉각 재킷(131)으로 배출하도록 하고 있다. 이에 따라 펌프(132)에는 냉각 후 냉각액이 흘러 펌프(132)의 가열을 방지하고 있다.

다음에, 도2 내지 도7에 의해 본 발명의 액체 냉각 재킷의 구조에 대해 설명한다. 도2는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 분해도, 도3은 본 발명의 방열 환으로의 열전도를 설명하기 위한 설명도, 도4는 본 발명의 기둥에 히트 파이프를 이용한 예를 설명하기 위한 설명도, 도5는 본 발명의 냉각액 흐름을 설명하기 위한 설명도, 도6은 본 발명의 입구 및 출구의 구경(口徑)을 작게 하고 싶을 때의 형상을 설명하기 위한 설명도, 도7은 본 발명의 입구 및 출구의 구경을 작게 하고 싶을 때의 다른 형상을 설명하기 위한 설명도이다.

우선, 구성 요소에 대해 설명하면, 도2에 도시한 바와 같이 발열체(103)에 접합하는 베이스(201)와, 그 베이스(201)에 대해 수직으로 서 있는 기둥(202)과, 그 기둥(202)에 베이스(201)와 평행하게 부착되어 있는 방열 환(203)과, 액입구와 액출구 사이의 방열 환(203) 사이에 설치되어 액입구로부터 액출구로의 냉각액의 흐름을 차단하는 구획(204)과, 기둥(202) 및 방열 환(203)을 둘러싸 베이스(201)와 접합하고, 또한 냉각액의 입구(206) 및 출구(207)가 설치된 케이스(205)로 구성되어 있다.

베이스(201)는 발열체(103)와 높은 평면도로 접촉하고 있고, 또한 기둥(202)을 수직으로 보유 지지하는 역할과, 케이스(205)와 같이 수밀(水密)을 확보하는 역할을 하고 있다. 또, 열을 효율적으로 기둥(202)에 전하기 위해 동과 같은 열전도율이 높은 재질을 사용하면 좋다. 또, 베이스(201)는 기둥(202)과 일체 구조로 되어 있어도 좋고, 기둥(202)이 베이스(201)를 관통하여 직접 발열체(103)와 기둥(202)이 접촉되어 있는 구조라도 좋다. 이 경우 베이스(201)의 열전도율은 그다지 중요하지 않으므로, 저렴한 재료를 사용할 수 있다.

기둥(202)은 발열체(103)의 열을 수직 방향으로 전하고, 또한 방열 환(203)에 열을 전하고 있다. 종래 기술에서는, 전술한 바와 같이 도21의 열의 확대(303)로 나타난 베이스(201)에 의해 수평 방향으로 열을 퍼트리, 각 방열 환(302)에 열을 전하고 있다. 그런데 중량이나 높이의 관계로부터 베이스 두께로는 제한이 있으며, 실제로는 두껍더라도 7 mm 정도가 되므로 열저항이 높고, 열의 확대(303)는 발열체(103) 주위에 멈춰 버려 단부의 평판(302a)까지 열을 전할 수 없다.

한편, 본 실시 형태에서는 도3에 도시한 바와 같이, 각 방열 환(203)에의 열전도는 기둥(202)이 담당하고 있고, 이 기둥(202)은 원주 형상으로 직경(r1)이 약 30 mm와 굵기가 있어 열저항이 낮다. 또한 기둥(202)의 정상부에서도, 기둥(202)의

높이는 냉각액의 입구(206) 및 출구(207)의 구경 정도의 높이로 충분히 냉각을 행할 수 있으므로, 예를 들어 입구(206) 및 출구(207)의 구경이 내경 7  $\phi$ , 외경 9  $\phi$ 의 경우는 10 mm 정도의 높이도 좋고, 발열체(103)로부터의 거리가 가깝기 때문에 발열체(103)의 열(401)이 충분히 전달된다.

게다가 또한, 냉각 능력을 향상시키기 위해 도4에 도시한 바와 같이, 기둥(202)에 히트 파이프(209)를 이용해도 좋고, 히트 파이프(209)가 기능을 갖고 있으면, 도4에 도시한 구조 이외의 것도 가능하다.

방열 환(203)은 기둥(202)에 부착되어 있어 베이스(201)와 평행한 위치 관계로 되어 있다. 또한, 방열 환(203)은 기둥(202)의 동심원형의 형상으로 되어 있고, 기둥(202)으로부터의 열을 냉각액으로 전하는 역할을 하고 있다. 게다가 또한, 냉각액과의 열전달을 향상시키기 위해 방열 환(203)의 표면에 돌기나 개구 등을 마련해도 좋다.

또, 본 실시 형태에서는 기둥(202)은 원형 형상 및 방열 환(203)은 기둥(202)의 동심원형의 형상으로 하고 있지만, 기둥(202) 및 방열 환(203)의 형상은 이에 한정되지 않으며, 다른 형상만으로도 좋다.

또한, 본 실시 형태의 방열 환(203)은 공기 냉각용의 환과는 다른 설계로 할 필요가 있다. 상세하게 설명하면, 공기와 액체의 열용량은 상당히 달라, 예를 들어 물은 공기에 비해 89배의 열용량이 있다. 즉 액체인 냉각액은 공기보다도 열을 빼앗는 능력이 우수하므로, 공기 냉각용에 비해 환을 소형으로 할 수 있다.

그러나, 액체 냉각용의 환으로서의 주의해야 할 점은 환의 열전도 능력이 낮으면, 냉각액으로 열을 빼앗겨 환 단부의 온도가 곧 저하되어 버린다. 그 결과, 환단의 온도가

낮은 상태가 되어 버려 환 단부까지 열이 전달되기 어려워 냉각 능력이 저하된다. 즉, 액체 냉각용의 환은 높은 열전도 능력이 요구된다.

구체적으로는, 일반적으로 공기 냉각용의 방열 환은 열을 방출하는 데 많은 공기를 필요로 하므로, 방열 환의 두께에 비해 방열 환 사이를 넓게 하는 경우가 많지만, 본 실시 형태에서의 액체 냉각인 경우는 반대로 방열 환 사이를 좁게 하고, 방열 환을 두껍게 하여 환 자신의 열전도 능력을 높이는 것이 좋다. 본 실시 형태인 경우는 수냉용으로서, 방열 환의 두께에 대해 방열 환의 간격을 좁게 하고, 예를 들어 방열 환(203)의 두께는 2 mm이며, 환 사이의 간극은 1 mm로 하고 있다.

방열 환(203)에는, 도2에 도시한 바와 같이 액입구와 액출구 사이의 방열 환(203) 사이에 설치되어 액입구로부터 액출구로의 냉각액의 흐름을 차단하는 구획(204)이 마련되어 있다. 이 구획(204)은, 도2에 도시한 냉각액(208)의 유로를 형성하기 위한 것이다. 이에 의해 액체 흐름은 U턴하기 위해, 입구(206)와 출구(207)는 평행하게 배치할 수 있어 배관상의 편리성을 향상시킬 수 있다. 또, U턴시킬 필요가 없으면, 구획(204)을 생략하여 입구(206)와 출구(207)를 반대로 배치해도 된다.

입구(206)와 출구(207)는 냉각액을 방열 환(203) 사이에 균등하게 흐르게 하는 역할을 하고 있다. 본 실시 형태에서는, 도5에 도시한 바와 같이 입구(206)와 출구(207)의 크기를 각 방열 환(203)의 높이와 거의 동등하게 하고 있다. 이에 의해, 재킷에 들어온 냉각액(208)으로부터, 각 방열 환(203) 사이를 흐르는 냉각액(208a)을 균일하게 할 수 있다.

여기서 혹시 재킷과 접속하는 튜브 등의 상태에서 구경을 작게 하고 싶은 경우에는, 도6에 도시한 바와 같이 입구(206) 및 출구(207)의 형상을 튜브(133)의 삽입 부분 이후를 테이퍼형으로 하면 좋다. 또한, 도7에 도시한 바와 같이 입구(206) 및 출구(207)를 방열 환(203)에 대해 각도를 부여하여 배치하고, 입구(206) 및 출구(207)와 방열 환(203) 사이를 기울어진 벽에서 접속하도록 해도 된다.

다음에, 도8 내지 도10에 의해 본 발명의 액체 냉각 재킷에 있어서, 조립성을 고려한 예에 대해 설명한다. 도8 및 도9는 본 발명의 조립성을 고려한 액체 냉각 재킷의 구조를 설명하기 위한 설명도, 도10은 액체 냉각 재킷의 구획 형상을 설명하기 위한 설명도이다.

도8에 도시한 바와 같이, 베이스(201)와 기둥(202) 및 방열 환(203)은 회전선반 가공으로 일체 성형되고, 또한 베이스(201) 모서리 주위에는 나사 절단 가공(701)이 되어 있다. 한편 케이스(205)에도 대응하는 나사 절단 가공이 되어 있다.

또한, 케이스(205)에는 도9에 도시한 바와 같이, 냉각액의 입구(206)와 출구(207) 사이에는 구획(204)이 끼워지는 홈(801)이 마련되어 있다.

또, 구획(204)은 도10에 도시한 형상을 하고 있고, 방열 원(203)에 끼워지도록 홈(901)이 있다. 또한, 구획(204)은 도9의 화살표 802로 나타낸 바와 같이 방열 원(203)에는 적합한 상태에서 슬라이드 이동하도록 되어 있다.

또, 이 구획(204)의 열팽창률을 방열 원(203)의 열팽창률과 다른 값으로 함으로써, 조립 시에는 용이하게 구획(204)과 방열 원(203)을 움직이게 하도록 구획의 홈(901)을 가공하고, 실제 냉각 시에는 냉각액의 열에 의해 구획의 홈이 좁아져 구획(204)과 방열 원(203)이 완전하게 밀착되도록 해도 된다.

본 실시 형태에서의 액체 냉각 재킷의 조립 순서로서는, 우선 구획(204)을 방열 원(203)에 끼워 넣는다. 다음에, 케이스(205)를 베이스(201)에 적재하고, 이 때 구획(204)은 홈(801) 사이에 끼워지도록 한다. 그 후 케이스(205)를 회전시켜 베이스(201)에 나사 삽입하는 것만으로 좋다. 이 때 나사 절단 가공(701)은 테이퍼형으로 함으로써 용이하게 수밀을 취할 수 있다.

다음에, 도11 내지 도17에 의해 본 실시 형태의 액체 냉각 재킷의 다른 구조에 대해 설명한다.

도11은 본 발명의 액체 냉각 재킷을 겹쳐 또 다른 성능 향상을 도모한 예를 나타낸 도면, 도12는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 상부에 공기 냉각 히트 싱크 및 팬을 겹쳐 또 다른 성능 향상을 도모한 예를 나타낸 도면, 도13은 본 발명의 액체 냉각 재킷과 일체가 된 공기 냉각 히트 싱크에 의해 또 다른 성능 향상을 도모한 예를 나타낸 도면, 도14 및 도15는 본 발명의 액체 냉각 재킷의 냉각액의 입구 및 출구의 배치를 바꾼 예를 나타낸 도면, 도16 및 도17은 본 발명의 액체 냉각 재킷의 방열 원에 나선형의 방열 원을 이용한 예를 나타낸 도면이다.

본 실시 형태에서의 액체 냉각 재킷은 발열체의 열을 수직 방향으로 전도시키기 위해, 도11에 도시한 바와 같이 액체 냉각 재킷 상에 또한 액체 냉각 재킷을 겹쳐 열전달 효율을 더 향상시키는 것이 가능하다. 상세하게는, 발열체(103)의 열을 받은 기둥(202)은 케이스(205)의 천정판(1001)과 접촉하고 있어 열적으로 접속되어 있다. 따라서 발열체(103)의 열은 화살표 1002로 나타낸 바와 같이 상부 재킷의 기둥(202)까지 전달된다. 이에 의해, 발열체(103)의 열은 복수의 재킷에 의해 냉각액으로 전달되므로 열전달 효율이 더 향상된다.

또한, 기둥(202)과 케이스(205)의 천정판(1001)을 열적으로 접속시킴으로써, 도12에 도시한 바와 같이 공기 냉각 히트 싱크(1101) 및 팬(1102)을 부착하여 또 다른 냉각 능력의 향상을 도모할 수 있다.

또한 도13에 도시한 바와 같이, 기둥(202)은 천정판(1001)을 관통하여 공기 냉각 히트 싱크(1201)와 일체 형상으로 되어 있어도 좋다.

또한, 액체 냉각 재킷의 입구(206) 및 출구(207)의 방향에 대해서는, 도14 및 도15에 도시한 바와 같이 편측 혹은 양측 출입구의 방향을 바꿀 수도 있다.

또한, 나선형의 방열 원을 이용함으로써, 구획(204)을 이용하지 않고 냉각액을 던시킬 수도 있다.

이것은, 도16 및 도17에 도시한 바와 같이 나선형의 방열 원(1801)을 이용함으로써, 입구(206)에 의해 들어오는 냉각액을 나선형으로 흐르게 하고, 상부의 출구(207)로부터 배출하는 것이다. 본 실시 형태의 경우, 출구(207)의 위치는 케이스(205)의 상부이면 좋고, 예를 들어 도16에 나타낸 부호 207'의 위치나, 도17에 도시한 바와 같이 케이스(205)의 천정면에 있어도 좋다.

이상과 같이, 본 실시 형태에서는 발열체(103)에 접합하는 베이스(201)와, 베이스(201)에 대해 수직으로 서 있는 기둥(202)과, 기둥(202)에 부착되어 베이스(201)와 평행하게 배치된 복수의 방열 원(203)과, 액입구와 액출구 사이의 방열 원(203) 사이에 설치되어 액입구로부터 액출구로의 냉각액의 흐름을 차단하는 구획(204)과, 기둥(202) 및 방열 원(203)을 둘러싸 베이스(201)와 접합하고, 구획(204)에 대해 대칭이 되는 위치에 냉각액의 입구(206) 및 출구(207)가 부착된 케이스(205)를 구비하고, 복수의 방열 원(203)은 그 두께에 비해 좁은 간격으로 배치되도록 하고 있으므로, 액체 냉각 재킷 내부의 냉각액 흐름은 복수 유로를 확보하고 있으므로 유로 저항이 낮고, 또한 냉각액 출입구의 크기는 배열한 방열 원(203)의 높이와 거의 동일하게 함으로써, 각 방열 원(203) 사이의 유속을 균일하게 할 수 있다.

또한, 각 방열 원(203)으로 열을 전하는 기둥(202)은 굵고, 또한 높이는 발열체(103)와 접촉하고 있는 베이스(201)로부터 근거리로 할 수 있으므로, 열전도 효율이 높다.

또한, 방열 환(203) 사이에 마련된 구획(204)에 의해 냉각액의 순로는 U턴하기 때문에 냉각액 출입구를 배열하여 배치할 수 있어 배관상 편리성이 우수하다.

상기 기재는 실시예에 대해 이루어졌지만, 본 발명은 그 정신과 첨부 청구항의 범위 내에서 여러 가지의 변경 및 수정을 할 수 있는 것은 당업자에게 명백하다.

### 발명의 효과

(1) 본 발명에 따르면, 액체 냉각 재킷 내부의 냉각액 흐름은 복수 유로를 확보하고 있으므로 유로 저항이 낮고, 또한 냉각액 출입구의 크기는 배열한 방열 환의 높이와 거의 동일하게 함으로써, 각 방열 환 사이의 유속을 균일하게 할 수 있다.

(2) 본 발명에 따르면, 각 방열 환에 열을 전하는 기둥은 굵고, 그 높이는 발열체와 접촉하고 있는 베이스로부터 근거리로 할 수 있으므로, 열전도 효율이 높다.

(3) 본 발명에 따르면, 방열 환 사이에 설치된 구획에 의해 냉각액의 순로는 U턴하기 때문에 냉각액 출입구를 배열하여 배치할 수 있어 배관상 편리성이 우수하다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

발열체에 접합하는 베이스와,

상기 베이스에 대해 수직으로 서 있는 기둥과,

상기 기둥에 부착되어 상기 베이스와 평행하게 배치된 복수의 방열 환과,

상기 베이스와 접합하여 상기 기둥과 상기 복수의 방열 환을 내포하는 케이스와,

상기 케이스의 외주부의 주위 방향에 설치되어 상기 케이스의 내부에 냉각액을 넣는 액입구와 상기 케이스로부터 냉각액을 배출하는 배출구와,

상기 복수의 방열 환 사이에 형성된 냉각액이 통류하는 액유로와,

상기 액입구와 상기 액출구 사이의 상기 복수의 방열 환 사이에 설치되어 상기 액입구로부터 상기 액출구로의 냉각액의 흐름을 차단하는 구획을 구비하는 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 기둥은 원주이며, 상기 방열 환은 상기 기둥에 대해 동심원 형상인 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기둥은 상기 케이스의 천정면에 접촉하고, 상기 기둥의 열을 상기 천정면에 전하는 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 4.



제3항에 있어서, 상기 케이스의 천정면에 공기 냉각의 히트 싱크를 부착한 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기둥은 히트 파이프의 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 기둥은 히트 파이프의 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 7.

제4항에 있어서, 상기 기둥은 히트 파이프의 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

#### 청구항 8.

발열체에 접합하는 베이스와,

상기 베이스에 대해 수직으로 서 있는 기둥과,

상기 기둥에 부착되어 상기 베이스와 평행하게 배치된 복수의 방열 환과,

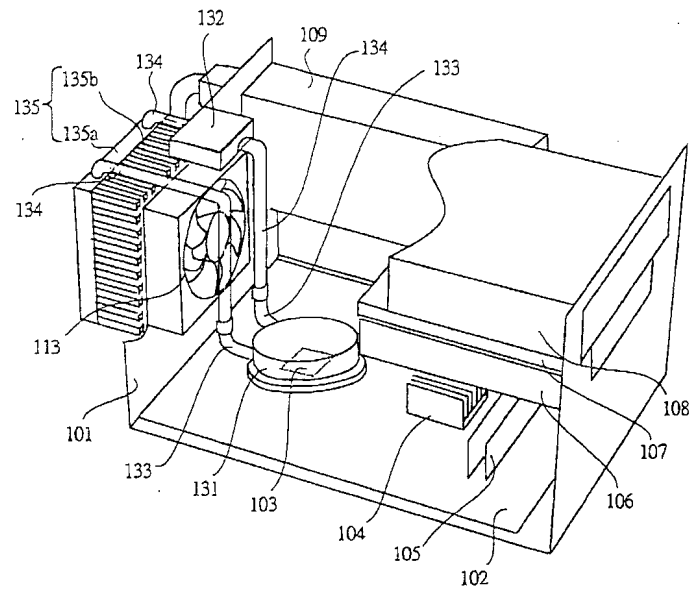
상기 베이스와 접합하여 상기 기둥과 상기 복수의 방열 환을 내포하는 케이스와,

상기 케이스의 외주부의 주위 방향에 설치되어 상기 케이스의 내부에 냉각액을 넣는 액입구와 상기 케이스로부터 냉각액을 배출하는 배출구와,

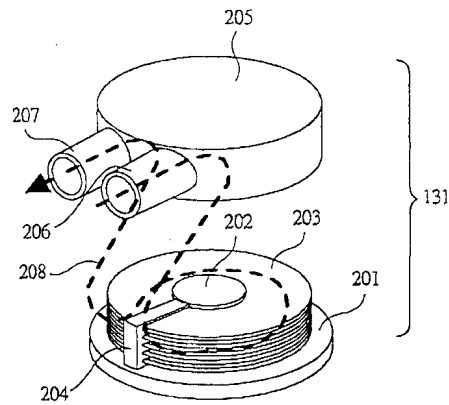
상기 방열 환 사이에 형성된 냉각액이 통류하는 액유로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액체 냉각 재킷.

도면

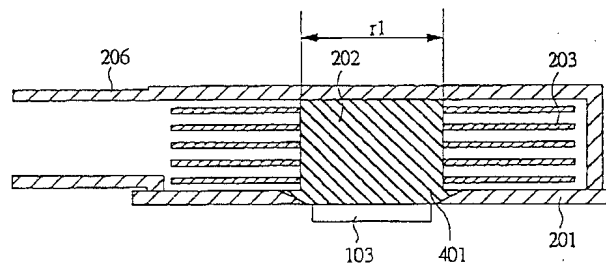
도면1



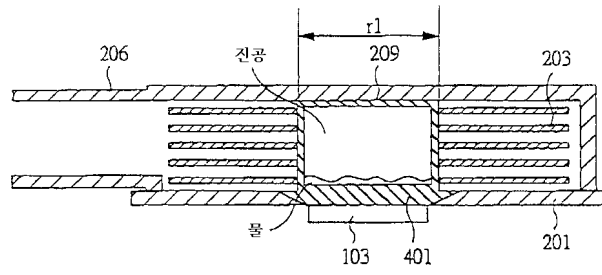
도면2



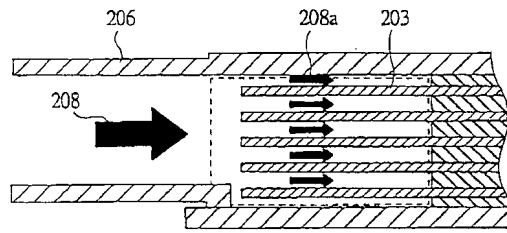
도면3



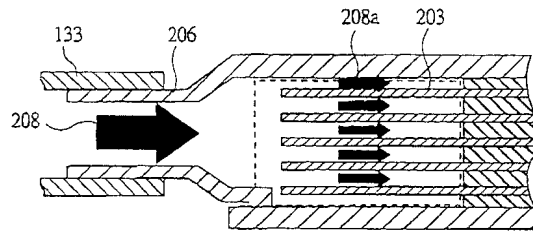
도면4



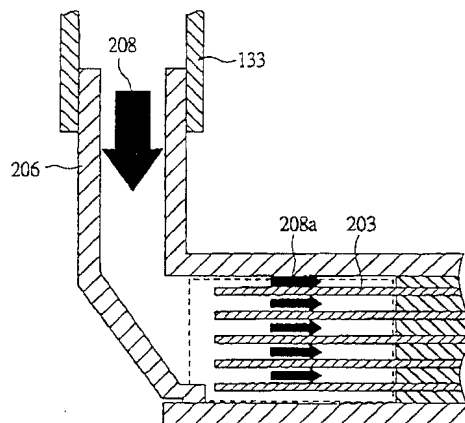
도면5



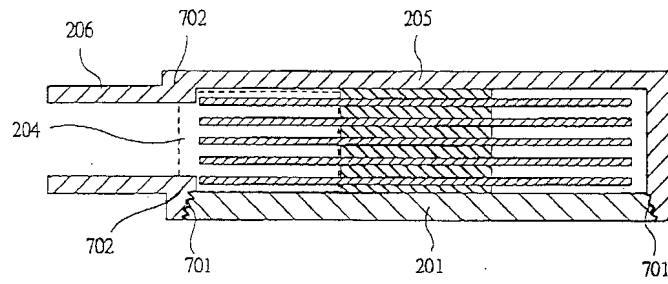
도면6



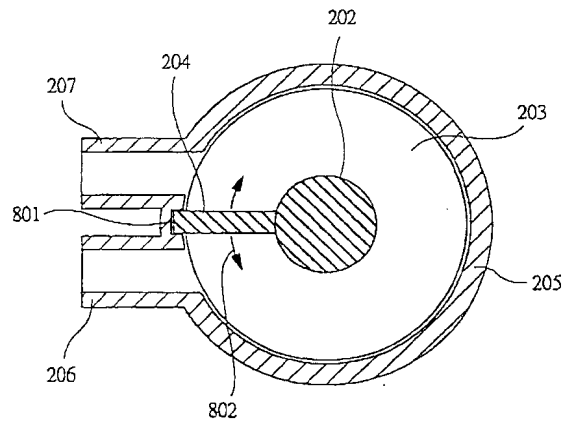
도면7



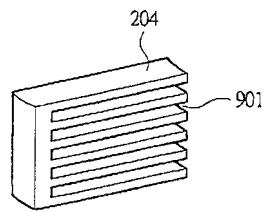
도면8



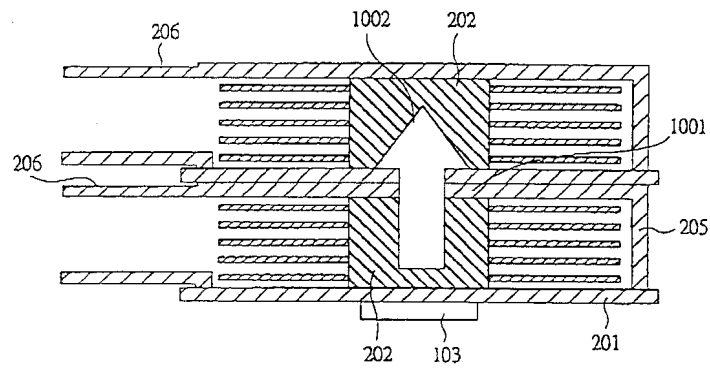
도면9



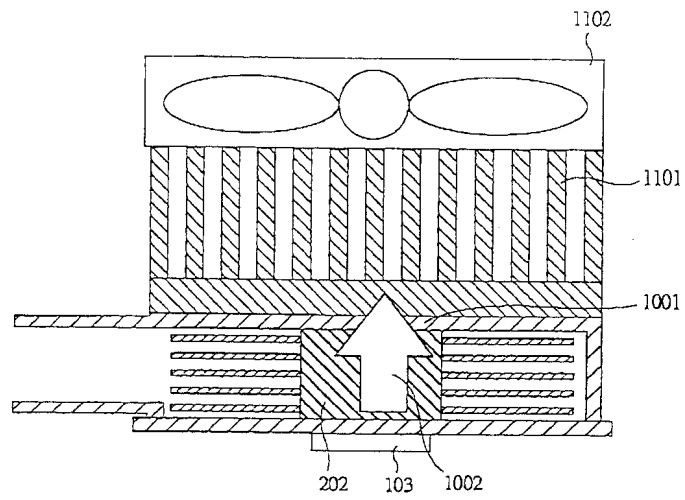
도면10



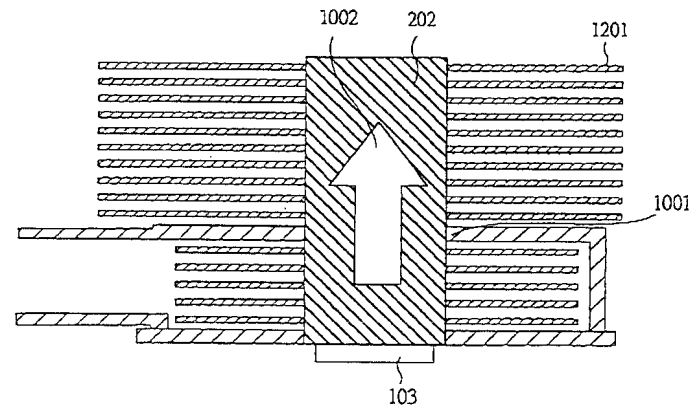
도면11



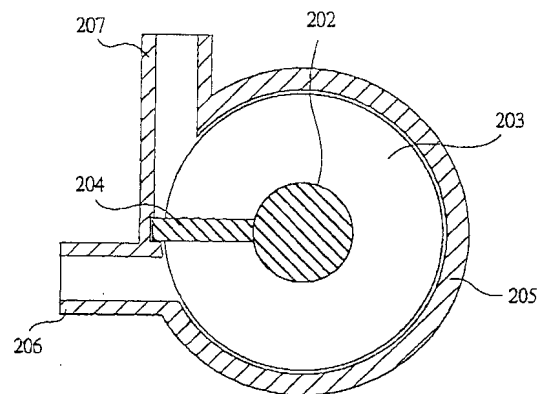
도면12



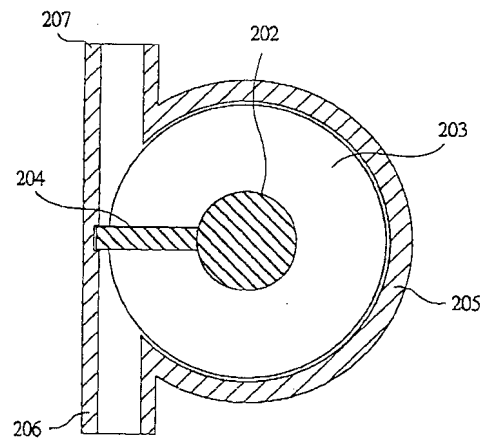
도면13



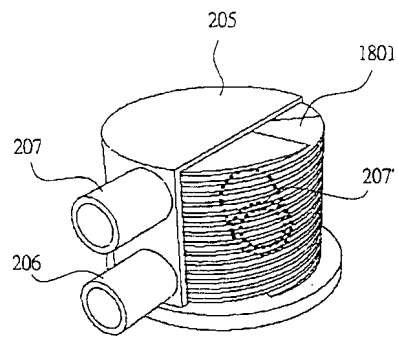
도면14



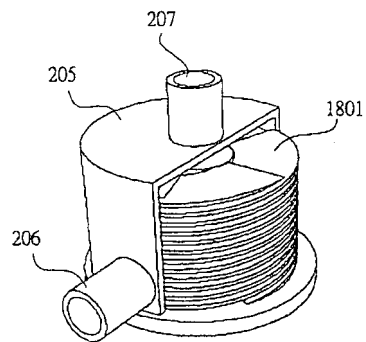
도면15



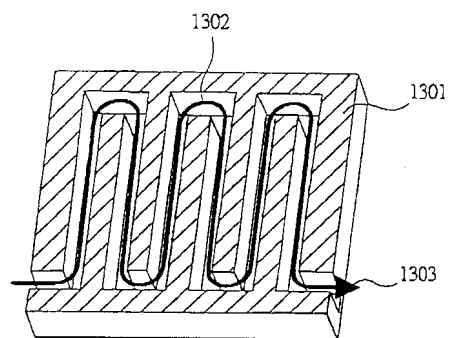
도면16



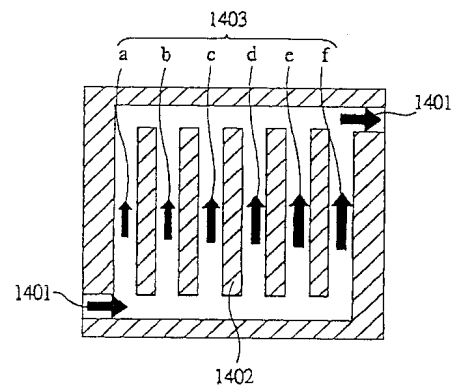
도면17



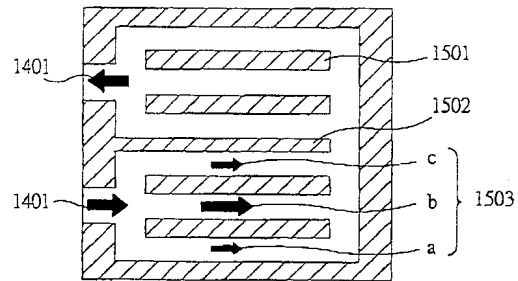
도면18



도면19



도면20



도면21

