

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05K 7/20 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년10월17일 10-0634862 2006년10월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-0036433	(65) 공개번호	10-2006-0047669
(22) 출원일자	2005년04월29일	(43) 공개일자	2006년05월18일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00136727 2004년04월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도시바
일본국 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1방 1고

(72) 발명자 하타 유키히코
일본 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1-1-1 가부시끼가이샤 도시바지테크
자이산부 나이

도미오카 겐타로
일본 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1-1-1 가부시끼가이샤 도시바지테크
자이산부 나이

(74) 대리인 김진환
김두규

심사관 : 김동국

(54) 방열부를 구비한 냉각 유닛과, 냉각 유닛이 탑재된 전자장치

요약

냉각 유닛(24)은 흡열부(28), 방열부(26) 및 순환 경로(27)를 포함한다. 방열부(26)는 임펠러(57), 방열 부재(55) 및 케이스(56)를 구비한다. 방열 부재(55)는 냉각 공기를 내보내는 임펠러(57)를 둘러싼다. 방열 부재(55)는 액체 냉매가 유동하는 냉매 통로(73, 140, 160)와, 냉매 통로(73, 140, 160)에 열적으로 접속된 복수 개의 방열 핀(74)을 구비한다. 케이스(56)는 임펠러(57) 및 방열 부재(55)를 수용하고, 적어도 하나의 토출구(63a, 63b)를 구비하며, 이 토출구를 통해 냉각 공기가 내보내어진다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 휴대용 컴퓨터의 사시도.

도 2는 냉각 유닛을 수용한 본체 유닛의 내부 구조를 보여주는 본 발명의 제1 실시예에 따른 휴대용 컴퓨터의 부분 측단면도

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 휴대용 컴퓨터의 저면도.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 탑재되는 냉각 유닛의 부분 단면을 보여주는 평면도.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 있어서, 인쇄 회로 기판 상에 장착된 CPU와 펌프 유닛 사이의 위치 관계를 보여주는 단면도.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 사용되는 펌프 유닛의 분해 사시도.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 마련되는 펌프 하우징의 사시도.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 마련되는 펌프 하우징의 평면도.

도 9는 임펠러, 방열 부재 및 케이스 사이의 위치 관계를 예시하는 상기 제1 실시예에 탑재된 라디에이터의 단면도.

도 10은 본 발명의 제1 실시예에 탑재되는 라디에이터의 단면도.

도 11은 방열 핀과 냉매 통로 사이의 위치 관계를 보여주는 상기 제1 실시예에 사용된 라디에이터의 단면도.

도 12는 본 발명의 제1 실시예에서 방열 핀과 냉매 통로가 갖는 위치 관계를 보여주는 분해 사시도.

도 13은 본 발명의 제1 실시예에 사용된 방열 부재의 사시도.

도 14는 방열 핀과 냉매 통로 사이의 위치 관계를 예시하는 본 발명의 제2 실시예에 탑재된 라디에이터의 단면도.

도 15는 본 발명의 제3 실시예에 탑재된 냉각 유닛의 부분 단면을 보여주는 평면도.

도 16은 본 발명의 제4 실시예에 탑재된 냉각 유닛의 부분 단면을 보여주는 평면도.

도 17는 본 발명의 제5 실시예에 마련된 냉각 유닛의 부분 단면을 보여주는 평면도.

도 18은 본 발명의 제6 실시예에 마련된 라디에이터의 단면도.

도 19는 본 발명의 제7 실시예에 사용된 방열 부재의 평면도.

도 20은 도 19의 선 F20-F20을 따라 취한 단면도.

도 21은 본 발명의 제8 실시예에 사용된 방열 부재의 평면도.

도 22는 본 발명의 제8 실시예에 사용된 방열 부재의 저면도.

도 23은 본 발명의 제8 실시예에 사용된 방열 부재를 개략적으로 보여주는 사시도.

도 24는 본 발명의 제8 실시예에 사용된 방열 부재의 측면도.

도 25는 도 21의 선 F25-F25를 따라 취한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

4 : 하우징 (제1 하우징)

13, 15 : 배기구 (제1 및 제2 배기구)

21 : 발열 요소 (CPU)

24 : 냉각 장치

25 : 펌프

26 : 라디에이터

27 : 순환 경로

55 : 방열 부재

56 : 케이스

57 : 임펠러

60 : 곡선형 벽

63a, 63b : 토출구

73, 140, 160 : 냉매 통로

74 : 방열 핀

80 : 제1 튜브

81 : 제2 튜브

100 : 흡열부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 발열 요소(예컨대, CPU)를 액체 냉매로 냉각시키기 위해 라디에이터를 사용하는 액체 냉각 타입의 냉각 유닛에 관한 것이다. 또한, 상기 냉각 유닛이 탑재된, 예컨대 휴대용 컴퓨터 등의 전자 장치에 관한 것이다.

CPU는 휴대용 컴퓨터 등과 같은 전자 장치에 탑재된다. CPU가 작동 중에 발생시키는 열은, 데이터 처리 속도가 상승함에 따라 또는 보다 많은 기능을 수행함에 따라 증가하고 있다. CPU의 온도가 높아질수록, CPU는 점점 더 비효율적으로 작동하게 되거나 또는 작동 불능 상태가 될 가능성이 커진다.

CPU를 높은 효율로 냉각시키기 위해, 소위 "액체 냉각 타입"의 냉각 시스템이 최근에 실용화되었다. 이러한 냉각 시스템은 그 비열이 공기보다 훨씬 높은 액체 냉매를 사용하여 CPU를 냉각한다.

통상의 냉각 시스템은 흡열부, 방열부, 냉매 통로 및 팬을 구비한다. 흡열부는 CPU로부터 열을 받아들인다. 방열부는 CPU에 의해 발생된 열을 방출한다. 냉매 통로에는 상기 흡열부에서 방열부로 열을 전달하는 액체 냉매가 채워져 있다. 팬은 상기 방열부에 냉각 공기를 공급한다.

방열부는 파이프와 복수 개의 방열 핀을 구비한다. 흡열부에서의 열교환에 의해 가열되는 액체 냉매는 파이프를 통해 유동한다. 방열 핀은 서로 간격을 두고 일렬로 배치된다. 파이프는 방열 핀의 중앙부를 관통한다. 파이프는 그 외주면에서, 예컨대 땀납 등에 의해 방열 핀에 열적으로 접속된다.

팬은 팬 케이스와 이 팬 케이스에 마련된 임펠러를 포함한다. 팬 케이스는 토출구를 구비하고, 이 토출구를 통해 냉각 공기가 토출된다. 토출구는 방열부로 통한다. 토출구를 통해 토출되는 냉각 공기는 방열 핀 사이의 간극을 통과한다. 이 냉각 공기는 파이프를 경유하여 방열 핀에 전달되는 상기 액체 냉매의 열을 빼앗아간다. 따라서, 방열부에서 가열된 냉매는 냉각 공기와 열교환할 때 냉각된다. 일본 특허 출원 공개 공보 제2003-101272호와 제2003-258472호는, 예컨대 상기 방열부와 상기 팬을 구비한 냉각 유닛이 탑재된 전자 장치를 개시한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이들 특허 공개 공보에 개시된 냉각 유닛에 있어서, 방열부는 팬 케이스의 외부에 배치된다. 이러한 팬 케이스의 토출구의 형상은 방열부의 크기와 방열 핀의 수를 불가피하게 제한한다. 그 결과, 방열부는 충분한 방열 면적을 확보할 수 없다. 결과적으로, 방열부는 CPU에 의해 발생되어 액체 냉매에 흡수되는 열을 효율적으로 방출할 수 없다.

본 발명의 제1 목적은, 발열 요소에 의해 발생되어 액체 냉매에 흡수되는 열을 높은 효율로 방출할 수 있는 방출부를 구비한 냉각 유닛을 제공하는 것이다.

본 발명의 제2 목적은, 발열 요소에 의해 발생되어 액체 냉매에 흡수되는 열이 방열부로부터 높은 효율로 방출될 수 있고, 열교환에 의해 가열된 냉각 공기가 하우징으로부터 소정 방향으로 원활하게 배출되는 전자 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 제1 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 냉각 유닛은, 발열 요소에 열적으로 접속된 흡열부와; 발열 요소로부터의 열을 방출하는 방열부; 그리고 상기 흡열부와 상기 방열부 사이에서 액체 냉매를 순환시키는 순환 경로를 포함한다. 이러한 냉각 유닛에서, 방열부는, 냉각 공기를 내보내는 임펠러와; 이 임펠러를 둘러싸고 액체 냉매가 유동하는 냉매 통로와, 이 냉매 통로에 열적으로 접속된 복수 개의 방열 핀을 갖는 방열 부재; 그리고 상기 임펠러와 상기 방열 부재를 수용하고, 냉각 공기가 내보내어지는 적어도 하나의 토출구를 갖는 케이스를 구비한다.

상기 제2 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 전자 장치는, 배기구를 갖고 발열 요소를 수용하는 하우징과; 이 하우징에 수용되고 액체 냉매를 사용하여 상기 발열 요소를 냉각시키는 냉각 유닛을 포함하며; 상기 냉각 유닛은, 상기 발열 요소에 열적으로 접속된 흡열부와, 상기 발열 요소로부터의 열을 방출하는 방열부, 그리고 상기 흡열부와 상기 방열부 사이에서 액체 냉매를 순환시키는 순환 경로를 구비한다. 상기 방열부는, (i) 냉각 공기를 내보내는 임펠러와; (ii) 이 임펠러를 둘러싸고 액체 냉매가 상기 발열 요소와의 열교환에 의해 가열된 이후에 유동하는 냉매 통로와, (iii) 이 냉매 통로에 열적으로 접속된 복수 개의 방열 핀을 갖는 방열 부재; 그리고 상기 임펠러와 상기 방열 부재를 수용하고, 냉각 공기가 상기 방열 부재의 냉각 이후에 내보내어지는 적어도 하나의 토출구를 갖는 케이스를 구비한다.

본 발명에 따르면, 발열 요소에서 방열 부재로 전달되는 열은 큰 영역으로부터 또는 임펠러의 전체 주변으로부터 방출될 수 있다. 이는 방열 부재의 방열 효율을 향상시키고, 그에 따라 액체 냉매는 효율적으로 냉각될 수 있다. 또한, 상기 케이스는, 방열 핀과의 열교환에 의해 가열된 냉각 공기가 임펠러의 주변으로 확산되는 것을 방지한다. 따라서, 고온의 냉각 공기는 케이스의 토출구를 통하여, 방열 부재에 대해 특정 방향으로 방출된다. 따라서, 고온의 냉각 공기는 하우징으로부터 원활하게 내보내어질 수 있다.

본 발명의 다른 목적 및 장점은 이하의 발명의 상세한 설명에 기재되며, 이러한 기재 내용으로부터 부분적으로 명백해지거나, 발명의 실시예에 의해 교시된다. 본 발명의 목적 및 장점은 특히 이하에 언급되는 수단 및 조합에 의해 구현 및 획득될 수 있다.

본 명세서에 첨부되고 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은, 본 발명의 실시예를 예시하며, 전문한 개략적인 설명 및 후술하는 실시예의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1 내지 도 13을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.

도 1 내지 도 3은 본 발명에 따른 전자 장치인 휴대용 컴퓨터(1)를 도시한다. 휴대용 컴퓨터(1)는 본체 유닛(2)과 디스플레이 유닛(3)을 포함한다. 본체 유닛(2)은 편평한 상자와 같은 형상인 제1 하우징(4)을 구비한다. 제1 하우징(4)은 상부벽(4a), 바닥벽(4b), 전방벽(4c), 좌우의 측벽(4d) 및 후방벽(4e)을 구비한다. 상부벽(4a)은 키보드(5)를 지지한다.

제1 하우징(4)의 벽 중 적어도 하나, 예컨대 바닥벽(4b)은 마그네슘 합금 등과 같은 금속으로 제조된다. 바닥벽(4b)은 볼록부(6)와 오목부(7)를 구비한다. 볼록부(6)는 바닥벽(4b)의 후반부에 배치된다. 이 볼록부는 바닥벽(4b)의 전반부보다 하향 돌출된다. 오목부(7)는 볼록부(6)의 바로 전방에 마련되어, 제1 하우징(4)의 바닥에 리세스를 형성한다. 오목부(7)는 하우징(4)의 폭 방향으로 연장되고, 하우징(4)의 깊이 방향에 대해 중간에 위치한다.

한 쌍의 제1 레그(8a, 8b)가 볼록부(6)의 바닥에 마련된다. 이와 유사하게, 한 쌍의 제2 레그(9a, 9b)가 바닥벽(4b)의 전방부에 마련된다. 제1 레그(8a, 8b)는 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 간격을 두고 배치된다. 제2 레그(9a, 9b)도 마찬가지로 이다.

도 2는 예컨대 책상의 상부판(11) 위에 놓인 휴대용 컴퓨터(1)를 보여준다. 제1 레그(8a, 8b)와 제2 레그(9a, 9b)는 상부판(11)에 접촉한다. 이러한 상태에서, 제1 하우징(4)은 그 전방 에지가 후방 에지보다 낮은 레벨에 있는 상태로 경사진다. 그 결과, 볼록부(6)와 책상의 상부판(11) 사이에 간극(12)이 마련되고, 바닥벽(4b)과 책상의 상부판(11) 사이에 다른 간극(12)이 마련된다.

도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 하우징(4)의 후방벽(4e)은 복수 개의 제1 배기구(13)를 구비한다. 제1 배기구(13)는 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 일렬로 배치된다. 제1 하우징(4)의 볼록부(6)는 격벽(14)을 구비한다. 격벽(14)은 볼록부(6)와 오목부(7) 사이에 위치한다. 격벽(14)은 복수 개의 제2 배기구(15)를 구비한다. 제2 배기구(15)는 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 일렬로 배치된다. 제2 배기구는 오목부(7)에 의해 형성된 리세스와 통한다.

디스플레이 유닛(3)은 제2 하우징(17)과 액정 표시 패널(18)을 구비한다. 제2 하우징(17)은 액정 표시 패널(18)을 수용한다. 액정 표시 패널(18)은 스크린(18a)을 구비한다. 스크린(18a)은 제2 하우징(17)의 전면에 형성된 개구(19)를 통해 제2 하우징의 외측에 노출된다.

제2 하우징(17)은 힌지(도시 생략)를 매개로 하여 제1 하우징(4)에 힌지 고정되어 있다. 따라서, 디스플레이 유닛(3)은 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 회전할 수 있다. 폐쇄 위치에서, 디스플레이 유닛(3)은 본체 유닛(2) 상에 놓여 키보드(5)를 위로부터 덮는다. 개방 위치에서, 디스플레이 유닛(3)은 본체 유닛(2)에 대하여 기립하여 키보드(5) 및 스크린(18a)을 노출시킨다.

도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 하우징(4)은 인쇄 회로 기판(20)을 수용한다. CPU(21)가 인쇄 회로 기판(20)의 후방부에서 인쇄 회로 기판 위에 장착된다. CPU(21)는 휴대용 컴퓨터(1)에서 열원이다. CPU(21)는 베이스(22)와 IC 칩(23)을 구비한다. 도 5에 도시된 바와 같이, IC 칩(23)은 베이스(22)의 중앙부에 장착된다. IC 칩(23)은 고속으로 작동하여 많은 기능을 수행하므로, 많은 열을 발생시킨다. IC 칩(23)은 반드시 냉각되어야 한다. 그렇지 않으면, CPU는 안정된 작동 상태를 유지하지 못할 것이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 제1 하우징(4)은 액체 냉각 타입의 냉각 유닛(24)을 수용한다. 냉각 유닛(24)은 예컨대 부동액을 사용하여 CPU(21)를 냉각시킨다. 냉각 유닛은 펌프 유닛(25), 라디에이터(26) 및 순환 경로(27)를 포함한다.

도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 펌프 유닛(25)은 흡열부의 역할도 하는 펌프 하우징(28)을 구비한다. 펌프 하우징(28)은 편평한 상자와 같은 형상이고, 4개의 코너를 갖는다. 펌프 하우징은 하우징 본체(29)와 상부 커버(30)를 포함한다. 하우징 본체(29)는 CPU(21)보다 약간 크고, 알루미늄 합금 등과 같이 열전도성이 우수한 금속으로 제조된다.

하우징 본체(29)는 상향 개방된 오목부(31)를 구비한다. 오목부(31)의 바닥벽(32)이 CPU(21)에 대향한다. 바닥벽(32)의 하면은 편평하여, 흡열면(33)의 역할을 한다. 상부 커버(30)는 합성 수지로 제조되고, 오목부(31)의 개방부를 덮는다.

환형 격벽(34)이 펌프 하우징(28)의 내부를 펌프실(35)과 리저브 탱크(36)로 구획한다. 리저브 탱크(36)는 액체 냉매를 수용하기 위해 마련되며, 펌프실(35)을 둘러싸고 있다. 격벽(34)은 하우징 본체(29)의 바닥벽(32)에 대하여 세워져 있다. 격벽은 펌프실(35)을 리저브 탱크(36)에 연결시키는 연통 구멍(37)을 구비한다.

흡입관(38)과 토출관(39)이 하우징 본체(29)와 일체로 형성되어 있다. 흡입관(38)과 토출관(39)은 서로 평행하게 연장되고 서로 간격을 두고 배치된다. 흡입관(38)의 상류단은 하우징 본체(29)의 측면으로부터 외측으로 돌출된다. 흡입관(38)의 하류단은 리저브 탱크(36)의 내부와 통하고, 격벽(34)에 형성된 연통 구멍(37)에 면한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 연통 구멍(37)과 흡입관(38)의 하류단 사이에 간극(40)이 마련된다. 펌프 하우징(28)의 자세가 변화하는 경우라도, 간극(40)은 리저브 탱크(36)에 수용된 액체 냉매의 레벨 아래에 위치하도록 유지된다.

토출관(39)의 하류단은 하우징 본체(29)의 측면으로부터 외측으로 돌출된다. 토출관(39)의 상류단은 격벽(34)을 관통하고 펌프실(35)로 통한다.

펌프 하우징(28)의 펌프실(35)에는 디스크 형상의 임펠러(41)가 마련된다. 임펠러(41)는 샤프트(42) 상에 장착된다. 샤프트(42)는 펌프 하우징(28)의 상부 커버(30)와 하우징 본체(29)의 바닥벽(32) 사이에서 연장된다.

펌프 하우징(28)은 모터(43)를 수용한다. 모터(43)는 임펠러(41)를 회전시키는 데 사용된다. 모터는 회전자(44)와 고정자(45)를 구비한다. 회전자(44)는 링 형상을 하고 있다. 회전자(44)는 임펠러(41)와 축정렬된 상태로 임펠러(41)의 상부에 고정되고, 펌프실(35) 내에 마련된다. 회전자(44)는 자석(46)을 수용한다. 자석(46)은 복수 개의 양극과 음극을 구비하고, 회전자(44) 및 임펠러(41)가 회전할 때 회전할 수 있다.

고정자(45)는 상부 커버(30)의 상면에 형성된 리세스(47)에 배치된다. 리세스(47)는 회전자(44) 내에 위치한다. 따라서, 고정자(45)는 회전자(44)와 축정렬된 상태로 회전자(44) 내에 수용된다. 상부 커버(30)의 상면에 제어 기관(48)이 유지된다. 제어 기관(48)은 모터(43)를 제어하도록 되어 있다. 제어 기관은 고정자(45)에 전기적으로 접속되어 있다.

휴대용 컴퓨터(1)의 파워 스위치를 켜면, 이와 동시에 전력이 고정자(45)에 공급된다. 고정자(45)에 공급된 전력은 고정자(45) 주위에서 회전하는 자기장으로 전환된다. 이 자기장은 회전자(44)에 의해 유지되어 있는 자석(46)에 작용한다. 그 결과, 고정자(45)와 자석(46) 사이에서 토크가 발생하여, 회전자(44)를 회전시킨다. 따라서, 임펠러(41)는 도 6에서 화살표로 지시된 바와 같이 시계 방향으로 회전한다.

나사(50)는 뒤판(51)을 상부 커버(30)의 상면에 고정시킨다. 뒤판(51)은 고정자(45)와 제어 기관(48)을 덮어서 은폐시킨다.

펌프 유닛(25)은 인쇄 회로 기관(20) 위에 놓이고, CPU(21)를 위로부터 덮는다. 도 5에 도시된 바와 같이, 펌프 유닛(25)의 펌프 하우징(28)은 인쇄 회로 기관(20)과 함께 바닥벽(4b)에 체결된다. 4개의 보스부(52)는 바닥벽(4b)으로부터 상향 돌출하고, 펌프 하우징(28)의 4개의 코너에 위치한다. 각 보스부(52)의 말단은 인쇄 회로 기관(20)에 접촉한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 펌프 하우징(28)은 4개의 코너에 각각 형성된 4개의 구멍을 구비한다. 4개의 나사(53)는 위로부터 연장되어 상기 구멍을 통과한다. 나사(53)는 상부 커버(30), 하우징 본체(29) 및 인쇄 회로 기관(20)을 관통하고, 보스부(52) 내에서 움직인다. 따라서, 나사(53)는 펌프 유닛(25) 및 인쇄 회로 기관(20)을 바닥벽(4b)에 체결한다. 또한, 하우징 본체(29)는 CPU(21)의 IC 칩(23)에 열적으로 접속되는 흡열면(33)을 구비한다.

도 2에 예시된 바와 같이, 냉각 유닛(24)의 라디에이터(26)는 제1 하우징(4)의 블록부(6)에 마련된다. 라디에이터(26)는 방열부이다. 라디에이터는 도 10에 도시된 바와 같이 팬(54)과 방열 부재(55)를 구비한다. 팬(54)은 편평한 케이스(56)와 원심형 임펠러(57)를 구비한다. 케이스(56)는 본체(58)와 상부판(59)으로 구성된다. 본체(58)는 제1 하우징(4)의 바닥벽(4b)과 일체로 형성된다.

바꾸어 말하면, 블록부(6)는 곡선형 벽(60)을 구비한다. 도 9에 도시된 바와 같이, 곡선형 벽(60)은 3개의 부분(60a, 60b, 60c)을 구비한다. 제1 부분(60a)은 원호형의 것이다. 제2 부분(60b)은 제1 부분(60a)의 일단부로부터 연장되는 직선형의 것이다. 제3 부분(60c)도 또한 제1 부분(60a)의 타단부로부터 연장되는 직선형의 것이다. 제2 부분(60b)과 제3 부분(60c)은 간격을 두고 배치되고 서로에 대해 평행하게 연장된다. 케이스(56)의 상부판(59)은 곡선형 벽(60)의 상부 에지에 고정되고, 블록부(6)의 바닥에 대향한다.

케이스(56)는 한 쌍의 흡입구(62a, 62b)와 한 쌍의 토출구(63a, 63b)를 구비한다. 한 흡입구(62a)는 상부판(59)의 중앙부에 개구되어 있다. 다른 흡입구(62b)는 블록부(6)의 바닥에 개구되어 있고, 흡입구(62a)에 대향한다. 메시형 가드(64)는 흡입구(62b)를 덮는다. 디스크 형상을 갖는 모터 지지부(65)가 흡입구(62b)에 마련된다.

토출구(63a, 63b)는 본체(58)의 곡선형 벽(60)에 형성된다. 토출구(63a)는 제2 부분(60b)의 말단 에지, 제3 부분(60c)의 말단 에지 및 상부판(59)의 에지에 의해 형성된다. 토출구(63a)는 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 연장되는 긴 개구를 구비한다. 토출구(63a)는 후방벽(4e)에 형성된 제1 배기구(13)와 통한다. 다른 토출구(63b)는 곡선형 벽(60)의 제1 부분(60a)에 형성된다. 이 토출구(63b)는 케이스(56)의 중심점(C1)을 사이에 두고 토출구(63a)와 마주한다. 토출구(63b)는 격벽(14)에 형성된 제2 배기구(15)와 통한다.

임펠러(57)는 케이스(56) 내에 마련된다. 임펠러(57)는 속이 비어 있는 원통형의 보스부(66)와 복수 개의 베인(vane)(67)을 구비한다. 베인(67)은 보스부(66)의 외주면으로부터 보스부(66)의 반경 방향으로 연장된다. 플랫 모터(flat motor)(68)가 보스부(66) 내에 세팅되고, 본체(58)의 모터 지지부(65)에 의해 지지된다. 따라서, 임펠러(57)는 한편의 흡기구(62a)와 다른편의 흡기구(62b) 사이에 배치된다.

도 9에서 화살표로 지시하는 바와 같이, 모터(68)는 임펠러(57)를 반시계 방향으로 회전시킨다. 임펠러(57)가 이와 같이 회전하면, 흡기구(62a, 62b)에 부압(負壓)이 작용한다. 따라서, 공기가 흡기구(62a, 62b)를 통해 임펠러(57)의 중심부로 흡인된다. 이렇게 흡인된 공기는 원심력에 의해 임펠러(57)의 외주면으로부터 반경 방향으로 내보내어진다.

임펠러(57)는 회전 중심(R1)을 갖는다. 이 회전 중심(R1)은 케이스(56)의 중심(C1)으로부터 거리 L 만큼 떨어져 있고, 곡선형 벽(60)의 제2 부분(60b)에 근접한다.

임펠러(57)의 외주면과 케이스(56)의 곡선형 벽(60) 사이에 간극(G)이 마련된다. 임펠러(57)의 편심으로 인하여, 간극(G)은 임펠러(57)의 회전 방향으로 점점 증대된다. 간극(G)은 케이스(56) 내에 나선형 챔버(71)를 형성한다. 나선형 챔버(71)는 임펠러(57)를 둘러싼다. 나선형 챔버(71)는, 임펠러(57)의 외주로부터 나오는 공기를 수집하고 이 공기를 토출구(63a, 63b)를 향하여 보내도록 되어 있다. 나선형 챔버(71)는 공기의 속도 에너지를 압력 에너지로 변환한다.

도 9에 도시된 바와 같이, 나선형 챔버(71)는 곡선형 벽(60)의 제1 부분(60a)에 의해 형성된다. 나선형 챔버(71)는 시작 위치(P1)와 종단 위치(P2)를 갖는다. 시작 위치(P1)는 곡선형 벽(60)의 제2 부분(60b)에 위치하고 토출구(63a)의 일단부에 인접한다. 종단 위치(P2)는 시작 위치(P1)로부터 임펠러(57)의 회전 방향으로 소정 각도 만큼 떨어져 있다. 임펠러(57)의 외주면과 곡선형 벽(60) 사이의 간극(G)은 시작 위치(P1)에서 가장 좁고, 시작 위치(P1)로부터 종단 위치(P2)로 갈수록 점차 증대된다.

라디에이터(26)의 방열 부재(55)는 임펠러(57)와 케이스(56)의 곡선형 벽(60) 사이에 배치되고, 나선형 챔버(71)에 노출된다. 도 9 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 방열 부재(55)는 냉매 통로(73)와 복수 개의 방열 핀(74)을 구비한다. 예컨대, 냉매 통로(73)는 편평한 단면을 갖는 동(銅) 파이프이다. 냉매 통로(73)의 단면은 장축(L1)과 단축(L2)을 갖는다. 냉매 통로(73)는 링 형상을 하고 있고, 임펠러(57)와 동축이며, 임펠러(57)를 둘러싼다. 냉매 통로(73)는 볼록부(6)의 바닥 위에 놓이고, 단축(L2)은 제1 하우징(4)의 두께 방향으로 연장된다. 따라서, 냉매 통로(73)는 제1 하우징(4)에 열적으로 접촉된다.

냉매 통로(73)는 상류단(73a)과 하류단(73b)을 갖는다. 상류단(73a)과 하류단(73b)은 임펠러(57)의 반경 방향에서 외측으로, 그리고 서로에 대해 평행하게 연장된다. 냉매 통로(73)의 상류단(73a)은 원형 단면을 갖고, 냉매가 유입되는 냉매 유입구(76)의 역할을 한다. 이와 마찬가지로, 냉매 통로(73)의 하류단(73b)은 원형 단면을 갖는다. 하류단(73b)은 냉매가 유출되는 냉매 유출구(77)의 역할을 한다.

냉매 통로(73)의 냉매 유입구(76) 및 냉매 유출구(77)는 케이스(56)로부터 연장된다. 보다 구체적으로, 냉매 유입구와 냉매 유출구는 나선형 챔버(71)의 시작 위치(P1)와 종단 위치(P2) 사이에 위치하고, 곡선형 벽(71)의 제1 부분(60a)을 관통하며, 케이스(56)로부터 연장된다. 따라서, 냉매 유입구(76)와 냉매 유출구(77)는 나선형 챔버(71)의 시작 위치(P1)에 인접한 위치에서 케이스(56)로부터 돌출되며, 이 위치에서 간극(G)은 곡선형 벽(60)과 임펠러(57)의 외주와의 사이에 있다.

각각의 방열 핀(74)은 직사각형 판이고, 알루미늄 합금 등과 같이 열전도성이 우수한 금속 재료로 제조된다. 방열 핀(74)은 임펠러(57)의 반경 방향으로 연장되고, 임펠러(57)의 원주 방향에서 상호 간격을 두고 배치된다.

방열 핀(74)은 제1 하우징(4)의 두께 방향으로 직립한다. 방열 핀(74)은 그 하단부가, 예컨대 땀납에 의해 냉매 통로(73)의 상부면에 고정된다. 따라서, 방열 핀(74)은 소정 간격을 두고 배치되며, 냉매 통로(73)에 열적으로 접촉된다. 방열 핀(74)은 그 상단부가 케이스(56)의 상부판(59)에 열적으로 접촉된다.

도 4에 도시된 바와 같이, 냉각 유닛(24)의 순환 경로(27)는 제1 튜브(80)와 제2 튜브(81)를 구비한다. 제1 튜브(80)는 펌프 하우징(28)의 토출관(39)을 냉매 통로(73)의 냉매 유입구(76)에 연결한다. 제2 튜브(81)는 펌프 하우징(28)의 흡입관(38)을 냉매 통로(73)의 냉매 유출구(77)에 연결한다.

다시 말하자면, 방열 부재(55)의 냉매 통로(73)는 제1 튜브(80)와 제2 튜브(81)를 연결하는 통로로서 기능한다. 따라서, 액체 냉매는 제1 튜브(80), 제2 튜브(81) 및 냉매 통로(73)를 통해, 펌프 유닛(25)과 라디에이터(26) 사이에서 순환한다.

도 4에 예시된 바와 같이, 냉매 통로(73)는 제1 내지 제3의 방열 영역(82a 내지 82c)을 갖는다. 제1 방열 영역(82a)은 고온의 액체 냉매가 제1 튜브(80)로부터 흘러들어가는 영역이다. 냉매 통로(73)의 상류단(73a)은 제1 방열 영역(82a)에 놓인다. 따라서, 제1 방열 영역(82a)은 다른 방열 영역보다 높은 온도이다. 제1 방열 영역(82a)은 곡선형 벽(60)의 제2 부분(60b)으로부터 토출구(63a)를 향해 연장되며, 이 토출구(63a)에 대향한다.

냉매 통로(73)의 제2 방열 영역(82b)은 제1 방열 영역(82a)의 하류에 위치한다. 제2 방열 영역(82b)은 곡선형 벽(60)의 제3 부분(60c)에 면하며, 나선형 챔버(71)에 있어서 임펠러(57)와 곡선형 벽(60) 사이의 간극(G)이 가장 넓은 부분에 위치한다.

냉매 통로(73)의 제3 방열 영역(82c)은 제2 방열 영역(82b)의 하류에 위치한다. 냉매 통로(73)의 하류단(73b)은 제3 방열 영역(82c)에 놓인다. 따라서, 제3 방열 영역(82c)은 다른 방열 영역보다 낮은 온도이다. 제3 방열 영역(82c)은 곡선형 벽(60)의 제1 부분(60a)을 따라 연장되고, 토출구(63b)에 대향한다.

냉각 유닛(24)이 어떻게 작동되는가를 설명한다.

휴대용 컴퓨터(1)가 작동하는 동안에, CPU(21)의 IC 칩(23)은 열을 발생시킨다. IC 칩(23)이 발하는 열은 흡열면(33)을 통해 펌프 하우징(28)에 전해진다. 펌프실(35)과 리저브 탱크(36)는 양자 모두 펌프 하우징(28) 내에 마련되며, 액체 냉매로 채워진다. 따라서, 액체 냉매는 펌프 하우징(28)에 전해진 열의 대부분을 흡수한다.

휴대용 컴퓨터(1)의 전원 스위치를 켜면, 이와 동시에 전력이 모터(43)의 고정자(45)에 공급된다. 회전자(44)에 의해 유지된 자석(46)과 고정자(45) 사이에서 토크가 발생한다. 이 토크는 회전자(44)를 구동시키고, 회전자는 임펠러(41)를 회전시킨다. 임펠러(41)가 회전할 때, 압력이 펌프실(35) 내의 액체 냉매에 인가된다. 액체 냉매는 토출관(39)을 통해 강제로 내보내어진다. 그 후, 액체 냉매는 제1 튜브(80)를 통해 라디에이터(26) 안으로 유입된다.

보다 구체적으로 말하면, 펌프 하우징(28)에서의 열교환에 의해 가열된 액체 냉매는 냉매 유입구(76)를 경유하여 냉매 통로(73) 안으로 공급된다. 냉매는 냉매 통로(73)를 통과하여 냉매 유출구(77)를 향해 유동한다. 이와 같이 냉매가 유동하는 동안에, IC 칩에 의해 발생된 열은 냉매 통로(73)로, 그리고 이 냉매 통로에서 방열 핀(74)으로 전해진다.

제1 실시예에서, 냉매 통로(73)는 볼록부(6)에 열적으로 접촉된다. 따라서, 액체 냉매로부터 냉매 통로(73)로 전해지는 열은, 제1 하우징(4)에 대한 열전도로 인하여 제1 하우징(4)에서 확산된다. 또한, 방열 핀(74)은 액체 냉매로부터 전달된 열을 케이스(56)의 상부판(59)으로 방출한다. 이는 방열 핀(74)이 상부판(59)에 열적으로 접촉되어 있기 때문이다. 따라서, 제1 하우징(4)의 표면과 상부판(59)의 표면은 방열면으로서 이용될 수 있다. 이는 라디에이터(26)의 방열 성능을 향상시키는 데 기여한다.

휴대용 컴퓨터(1)의 작동 중에 라디에이터(26)의 임펠러(57)가 회전할 때, 임펠러는 공기를 그 반경 방향으로 보낸다. 이렇게 보내지는 공기는, 임의의 인접한 2개의 방열 핀(74) 사이의 간극을 통해 유동하는 냉각 공기이다. 방열 핀(74)과 냉매 통로(73)는 냉각된다. 다시 말하자면, 냉각 공기는 대부분의 열을 방열 핀(74)과 냉매 통로(73)로부터 가져간다.

방열 핀(74) 사이의 간극을 통해 빠져 나오는 냉각 공기는 케이스(56)에 마련된 나선형 챔버(71) 안으로 유입된다. 나선형 챔버(71)는 공기의 속도 에너지를 압력 에너지로 변환한다. 따라서, 나선형 챔버(71) 내의 압력은 시작 위치(P1)로부터 중단 위치(P2)로 갈수록 점점 증대된다. 그 결과, 공기의 유량은 케이스(56)의 토출구(63a, 63b)에서 크다. 따라서, 방열 부재(55)를 냉각시킨 냉각 공기는 높은 효율로 케이스(56)로부터 방출된다.

케이스(56)의 토출구(63a)는 제1 하우징(4)의 제1 배기구(13)에 면한다. 케이스(56)의 다른 토출구(63b)는 제1 하우징(4)의 제2 배기구(15)에 면한다. 따라서, 도 2에서 화살표로 지시된 바와 같이, 토출구(63a)를 통해 방출된 냉각 공기는 제1 배기구(13)를 경유하여 제1 하우징(4)의 후방을 향해 유동한다. 다른 토출구(63b)를 통해 방출된 냉각 공기는 제2 배기구(15)를 경유하여 제1 하우징(4)의 바닥벽(4b)을 향해 유동한다.

휴대용 컴퓨터(1)가 책상의 상부판(11) 위에 놓여있는 동안, 제2 배기구(15)는 바닥벽(4b)과 책상의 상부판(11) 사이에 있는 간극(12)과 통하는 상태로 유지된다. 제2 배기구(15)를 통해 방출된 냉각 공기는 간극(12)을 통하여 제1 하우징(4)의 부로 유동한다. 따라서, 책상의 상부판(11)은 냉각 공기의 흐름을 방해하지 않을 것이다.

라디에이터(26)에서의 열교환에 의해 냉각된 액체 냉매는, 제2 튜브(81)를 통하여 냉매 유출구(77)로부터 펌프 하우징(28)의 흡입관(38)으로 유동한다. 액체 냉매는 간극(40)을 통하여 흡입관(38)의 하류단으로부터 리저브 탱크(36) 안으로 공급된다. 냉매 통로(73)를 통하여 유동하는 액체 냉매 내에 기포가 존재하는 경우에도, 기포는 리저브 탱크(36) 내에서 냉매로부터 제거된다.

액체 냉매는 연통 구멍(37)을 경유하여 리저브 탱크(36)로부터 펌프실(35) 안으로 흡입된다. 펌프실(35) 내의 액체 냉매에 압력이 인가된다. 따라서, 액체 냉매는 토출관(39)을 통해 라디에이터(26) 안으로 다시 공급된다.

이러한 냉각 사이클이 반복되어, IC 칩(23)의 열이 라디에이터(26)의 방열 부재(55)로 전해진다. 냉각 공기가 방열 부재(55)의 방열 핀(74) 사이의 간극을 통해 유동할 때, 열이 휴대용 컴퓨터(1)로부터 방출된다.

전술한 바와 같이 구성된 라디에이터(26)에 있어서, 고온의 액체 냉매가 유동하는 냉매 통로(73)는 팬(54)의 임펠러(57)를 둘러싸고, 방열 핀(74)에 열적으로 접촉된다. 방열 핀(74)은 임펠러(57)의 반경 방향으로 연장된다. 따라서, 임펠러(57)의 전체 둘레에서 빠져 나오는 냉각 공기는 냉매 통로(73) 및 방열 핀(74)을 효율적으로 냉각시킨다.

따라서, 방열 부재(55)는 액체 냉매에 의해 흡수된 IC 칩(23)의 열을 임펠러(57)의 전체 둘레에서 방출시킬 수 있다.

임펠러(57)와 방열 부재(55)는 토출구(63a, 63b)를 갖는 케이스(56) 내에 마련된다. 임펠러(57)의 둘레에서 내보내어진 냉각 공기는, 우선 방열 부재(55)의 방열 핀(74) 사이의 간극을 통과한 후, 제1 하우징(4)의 제1 배기구(13)와 제2 배기구(15)를 통과한다. 끝으로, 냉각 공기는 휴대용 컴퓨터(1)로부터 방출된다. 따라서, 라디에이터(26)에서의 열교환에 의해 가열된 냉각 공기를 방출시키는 방향은 케이스(56)에 의해서 결정될 수 있다. 이로써, 고온의 냉각 공기를 라디에이터(26) 주위에서 순환시키는 일 없이, 고온의 냉각 공기를 제1 하우징(4)으로부터 높은 효율로 방출시키는 것이 가능해진다.

제1 실시예에서, 임펠러(57)는 그 회전 중심(R1)이 케이스(56)의 중심(C1)으로부터 편심되어 있도록 배치된다. 이로 인해, 나선형 챔버(71)는 케이스(56) 내에 마련된다. 나선형 챔버(71)는 공기의 속도 에너지를 압력 에너지로 변환시킨다. 따라서, 방열 부재(55)를 냉각시킨 냉각 공기는 케이스(56)의 토출구(63a, 63b)를 통해 케이스(56)로부터 높은 효율로 방출될 수 있다.

라디에이터(26)의 냉매 통로(73)는 제1 방열 영역(82a)을 구비하는데, 펌프 하우징(28)에서의 열교환에 의해 가열된 액체 냉매는 우선 제1 방열 영역으로 흘러간다. 제1 방열 영역(82a)은 케이스(56)의 토출구(63a)에 대향한다. 따라서, 고온의 액체 냉매는 냉매 통로(73)로 안내된 후 토출구(63a)를 향해 유동한다. 그 결과, 제1 방열 영역(82a), 즉 냉매 통로(73)에 있어서 온도가 가장 높은 영역을 냉각시킨 냉각 공기는, 케이스(56) 내에서 유동하는 일 없이, 토출구(63a)와 제1 배기구(13)를 통해 제1 하우징(4)으로부터 방출된다.

따라서, 냉매 통로(73)의 열이 케이스(56)에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. 이는 라디에이터(26)의 방열 효율을 향상시키는 역할을 한다.

전술한 라디에이터(26)에 있어서, 방열 부재(55)는 팬(54)의 케이스(56) 내에 마련되고, 임펠러(57)를 둘러싼다. 따라서, 방열 부재(55)와 임펠러(57)는 케이스(56) 내에 수용되어 단일 유닛을 형성한다. 따라서, 방열 부재(55)와 임펠러(57)는 필요한 만큼 정확한 위치 관계에 있는 것으로 간주된다. 그 결과, 임펠러(57)의 외주부로부터 빠져 나오는 냉각 공기는 방열 부재(55)에 균일하게 보내어질 수 있다. 또한, 이는 라디에이터(26)의 방열 효율을 향상시키는 역할을 한다.

또한, 라디에이터(26)에 있어서, 냉매 통로(73)의 냉매 유입구(76)와 냉매 유출구(77)는 케이스(56)로부터 연장되고, 나선형 챔버(71)의 시작 위치(P1)를 통과하는데, 이 시작 위치에서 케이스(56)의 곡선형 벽(60)과 임펠러(57)의 외주부 사이의

간극(G)이 가장 좁다. 따라서, 냉매 유입구(76)와 냉매 유출구(77)는, 냉각 공기의 압력이 높아지는 나선형 챔버(71)의 부분을 가로질러 연장되지 않는다. 이로써, 냉각 공기에 대한 저항이 감소되고, 공기를 높은 효율로 방출시키는 것이 가능해진다.

본 발명은 전술한 제1 실시예에 국한되지 않는다. 도 14는 본 발명의 제2 실시예를 예시한다.

제2 실시예에 있어서, 제1 하우징(4)의 볼록부(6)의 바닥에는 홈(91)이 마련된다. 홈(91)은 원호 형상으로 되어 있고, 냉매 통로(73)를 따라 연장된다. 냉매 통로(73)는 홈(91)에 끼워 맞춰지고, 홈(91)의 바닥에 땀납된다.

제2 실시예에 있어서, 냉매 통로(73)는 케이스(56)의 본체(58)에 대하여 정확하게 위치 설정된다. 이는 라디에이터(26)의 조립 효율을 증대시키는데 기여한다. 또한, 볼록부(6)와 냉매 통로(73)는 큰 면적에서 접촉한다. 따라서, 냉매 통로(73)에 전해지는 액체 냉매의 열은 볼록부(6)를 통해 제1 하우징(4)으로 전달된다.

도 15는 본 발명의 제3 실시예를 보여준다.

제3 실시예는, CPU(21)의 열을 흡수하는 흡열부(100)와, 액체 냉매에 압력을 인가하여 냉매를 강제로 내보내는 펌프(101)가 서로 분리되어 있다는 점이 제1 실시예와 다르다. 그 밖의 구조적인 면에서, 제3 실시예는 제1 실시예와 동일하다. 따라서, 제1 실시예와 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호로 나타내고 설명을 생략한다.

도 15에 도시된 바와 같이, 흡열부(100)는 하우징(102)을 구비한다. 하우징(102)은 편평한 네모 상자 형상으로 되어 있고 4개의 코너를 갖는다. 하우징(102)은 CPU(21)보다 약간 크다. 하우징(102)은 흡열실(도시 생략)을 구비하고, 이 흡열실에서 액체 냉매가 유동할 수 있다. 하우징(102)은 냉매 유입구(103)와 냉매 유출구(104)를 구비한다. 냉매 유입구(103)와 냉매 유출구(104)는 흡열실과 통하고 하우징(102)의 일측면으로부터 돌출된다.

하우징(102)은 인쇄 회로 기판(20) 위에 놓이고 CPU(21)를 위로부터 덮는다. 하우징(102)은 나사(105)를 매개로 하여 인쇄 회로 기판(20)에 체결된다. 따라서, 하우징(102)은 CPU(21)에 열적으로 접촉된다. 하우징(102) 내에서 유동하는 액체 냉매는 CPU(21)로부터 열을 흡수한다.

순환 경로(27)의 제1 튜브(80)는 흡열부(100)의 냉매 유출구(104)를 방열 부재(55)의 냉매 유입구(76)에 연결한다. 펌프(101)는 제2 튜브(81)의 중앙부에 마련된다. 따라서, 액체 냉매는 흡열부(100)와 라디에이터(26) 사이에서 제1 튜브(80) 및 제2 튜브(81)를 통해 순환한다.

제3 실시예에 있어서, 흡열부(100)에서의 열교환에 의해 가열된 액체 냉매는 라디에이터(26)의 냉매 통로(73)로 안내될 수 있다. 이로써, 제1 실시예와 동일한 장점이 달성된다.

제3 실시예에 있어서, 펌프(101)는 제2 튜브(81)에 마련된다. 그렇지만, 펌프(101)의 위치는 이에 국한되지 않는다. 그 대신에, 펌프(101)는, 예컨대 흡열부(100)에서의 액체 냉매의 열을 라디에이터(26)로 안내하는 제1 튜브(80)에 마련될 수도 있다.

도 16은 본 발명의 제4 실시예를 예시한다.

제4 실시예는 냉각 공기가 라디에이터(26)로부터 방출되는 방향이 제1 실시예와 다르다. 그 밖의 구조적인 면에 있어서, 제4 실시예는 제1 실시예와 동일하다. 따라서, 제1 실시예의 것과 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호로 나타내어지고, 중복 설명은 생략한다.

도 16에 도시된 바와 같이, 제1 하우징(4)은 좌측의 측벽(4d)과 후방벽(4e)에 의해 형성된 코너(120)를 구비한다. 좌측의 측벽(4d)은 복수 개의 제1 배기구(121)를 구비한다. 제1 배기구(121)는 제1 하우징(4)의 깊이 방향으로 간격을 두고 배치된다. 후방벽(4e)은 복수 개의 제2 배기구(122)를 구비한다. 제2 배기구(122)는 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 간격을 두고 배치된다.

인쇄 회로 기판(20)에 장착된 CPU(21)는 코너(120)의 전방에 위치한다. 펌프 유닛(25)은 CPU(21)에 열적으로 접촉된다. 펌프 하우징(28)의 흡입관(38)과 토출관(39)은 코너(120)를 향해 돌출한다.

라디에이터(26)는 제1 하우징(4)의 코너(120)에 마련된다. 라디에이터(26)의 본체(58)는 한 쌍의 토출구(123a, 123b)를 구비한다. 이들 토출구(123a, 123b)는 본체(58)의 곡선형 벽(60)에 형성된다.

토출구(123a)는 제2 부분(60b)의 말단부와 제3 부분(60c)의 말단부 사이에 배치된다. 토출구(123a)는 제1 하우징(4)의 깊이 방향으로 연장되는 긴 개구를 구비하고, 좌측의 측벽(4d)의 제1 배기구(121)로 통한다. 다른 토출구(123b)는 곡선형 벽(60)의 제3 부분(60c)에 형성되고, 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 길게 연장된다. 토출구(123b)는 토출구(123a)에 인접하고, 토출구(123a)에 대하여 직각을 이루며 연장된다. 토출구(123b)는 후방벽(4e)의 제2 배기구(122)로 통한다.

냉매 통로(73)의 제1 방열 영역(82a)은 곡선형 벽(60)의 제2 부분(60b)으로부터 토출구(123a)를 향해 연장되고, 이 토출구(123a)에 면한다. 냉매 통로(73)의 제2 방열 영역(82b)은 나선형 챔버(71)에 있어서 임펠러(57)와 곡선형 벽(60) 사이의 간극(G)이 가장 넓은 부분에 위치한다. 제2 방열 영역(82b)은 토출구(123b)에 대향한다. 냉매 통로(73)의 제3 방열 영역(82c)은 곡선형 벽(60)의 제1 부분(60a)에 면한다.

또한, 제4 실시예에 있어서도, 임펠러(57)는 라디에이터(26) 내에서 회전할 때 공기를 그 외주부로부터 반경 방향으로 내보낸다. 이렇게 내보내어진 공기는, 방열 핀(74) 사이의 간극을 통해 유동하여 방열 부재(55)를 냉각시키는 냉각 공기이다.

임펠러(57) 및 방열 부재(55)를 수용하는 케이스(56)는 서로 인접하게 배치된 2개의 토출구(123a, 123b)를 구비한다. 토출구(123a)를 통해 나온 냉각 공기는 제1 배기구(121)를 경유하여 제1 하우징(4)의 좌측 측면으로부터 내보내어진다. 한편, 다른 토출구(123b)를 통해 나온 냉각 공기는 제2 배기구(122)를 경유하여 제1 하우징(4)의 후방으로 내보내어진다.

고온의 액체 냉매가 최초로 유동하는 냉매 통로(73)의 제1 방열 영역(82a)은 케이스(56)의 토출구(123a)에 면한다. 제1 방열 영역(82a)의 하류에 위치하는 냉매 통로(73)의 제2 방열 영역(82b)은 다른 토출구(123b)에 면한다.

따라서, 고온의 액체 냉매는 냉매 통로(73) 안으로 안내된 후 토출구(123a 및 123b)를 향해 유동한다. 그 결과, 제1 방열 영역(82a)과 제2 방열 영역(82b)을 냉각시킨 공기는, 케이스(56) 내에서 유동하는 일 없이, 제1 배기구(121) 및 제2 배기구(122)를 통해 제1 하우징(4)으로부터 방출된다.

따라서, 냉매 통로(73)의 열이 케이스(56)에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. 이는 라디에이터(26)의 방열 효율을 향상시키는 데 기여한다.

도 17은 본 발명의 제5 실시예를 보여준다.

제5 실시예는 CPU(21)의 위치와 냉각 유닛(24)의 방향이 제4 실시예와 다르다. 그 밖의 구조적인 면에서, 제5 실시예는 제4 실시예와 동일하다. 따라서, 제4 실시예의 것과 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호로 나타내고, 그 설명을 생략한다.

도 17에 도시된 바와 같이, 인쇄 회로 기판(20)에 장착된 CPU(21)는 코너(120)의 우측에 배치된다. 펌프 유닛(25)의 펌프 하우징(28)은 CPU(21)에 열적으로 접속된다. 펌프 하우징(28)의 흡입관(38)과 토출관(39)은 코너(120)를 향해 돌출된다.

라디에이터(26)는 제1 하우징(4)의 코너(120)에 마련된다. 라디에이터(26)의 하나의 토출구(123a)는 제1 하우징(4)의 폭 방향으로 길게 연장된 개구를 구비하고, 후방벽(4e)의 제2 배기구(122)로 통한다. 라디에이터(26)의 다른 토출구(123b)는 제1 하우징(4)의 깊이 방향으로 길게 연장된 개구를 구비하고, 측벽(4d)의 제1 배기구(121)로 통한다.

이와 같이 구성된 제5 실시예에 있어서, 토출구(123a)를 통해 라디에이터(26)로부터 흘러나오는 냉각 공기는 제2 배기구(122)를 통해 제1 하우징(4)의 후방으로부터 방출된다. 다른 토출구(123b)를 통해 라디에이터(26)로부터 흘러나오는 냉각 공기는 제1 배기구(121)를 통해 좌측의 측벽(4d)으로부터 배출된다.

라디에이터(26)의 냉매 통로(73)에 있어서, 고온의 냉매가 최초로 유동하는 제1 방열 영역(82a)은 케이스(56)의 토출구(123a)에 대향한다. 제1 방열 영역(82a)의 하류에 위치하는 제2 방열 영역(82b)은 케이스(56)의 다른 토출구(123b)에 대향한다.

따라서, 고온의 액체 냉매는 냉매 통로(73) 안으로 안내된 후, 토출구(123a) 및 토출구(123b)를 향해 유동한다. 그 결과, 제1 방열 영역(82a) 및 제2 방열 영역(82b), 즉 냉매 통로(73)의 고온 영역을 냉각시킨 공기는, 케이스(56) 내에서 유동하는 일 없이, 먼저 토출구(123a, 123b)를 지난 후 제1 배기구(121) 및 제2 배기구(122)를 지나 제1 하우징(4)으로부터 방출된다. 이로써, 제4 실시예와 마찬가지로, 냉매 통로(73)의 열이 케이스(56)에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.

도 18은 본 발명의 제6 실시예를 예시한다.

제6 실시예는 라디에이터(26)의 케이스(130)가 제1 하우징(4)과 일체가 아닌 구성 요소인 것을 특징으로 한다. 그 밖의 구조적인 면에서, 제6 실시예는 제1 실시예와 동일하다. 따라서, 제1 실시예의 것과 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호로 나타내고, 그 설명을 생략한다.

라디에이터(26)의 케이스(130)는, 알루미늄 합금과 같이 열전도성이 우수한 금속 재료로 제조된다. 도 18에 도시된 바와 같이, 케이스(130)는 바닥벽(131)과 측벽(132)을 구비한다. 바닥벽(131)은 흡입구(133)와 모터 지지부(134)를 구비한다. 모터 지지부(134)는 흡입구(133)의 내부에 마련된다. 모터 지지부(134)는 모터(68)를 지지하고, 이 모터에는 임펠러(57)가 접속된다. 임펠러(57)는 흡입구(62a)와 흡입구(133) 사이에 위치한다. 바닥벽(131)은, 예컨대 나사를 매개로 하여 볼록부(6)의 내면에 체결된다. 바닥벽(131)의 흡입구(133)는 볼록부(6)의 바닥에 형성된 개구(135)와 연통한다. 개구(135)는 가드(64)로 덮인다.

측벽(132)은 바닥벽(131)의 에지로부터 직립하고 임펠러(57)를 둘러싼다. 측벽(132)에 있어서, 2개의 대향 벽은 토출구(63a)와 토출구(63b)를 각각 구비한다. 토출구(63a, 63b)는 임펠러(57)를 사이에 두고 서로 면한다.

액체 냉매가 유동하는 냉매 통로(73)는 바닥벽(131) 위에 놓인다. 따라서, 냉매 통로(73)는 케이스(130)에 열적으로 접속된다.

도 19 및 도 20은 본 발명의 제7 실시예를 보여준다.

제7 실시예는 주로 방열 부재(55)의 냉매 통로(140)의 형상이 제1 실시예와 다르다.

도 19에 도시된 바와 같이, 냉매 통로(140)는 3개의 통로(141, 142, 143)를 구비한다. 제1 통로(141)와 제2 통로(142)는 방열 부재(55)의 일단부로부터 타단부까지 서로 평행하게 연장된다. 제3 통로(143)는 제1 통로(141)의 하류단을 제2 통로(142)의 상류단에 연결한다.

제1 통로(141)와 제2 통로(142)는 원호형이고, 각각 임펠러(57)를 둘러싼다. 제1 통로(141)는 제2 통로(142)를 둘러싼다.

제1 통로(141)의 상류단과 제2 통로(142)의 하류단은 방열 부재(55)의 일단부로부터 서로 평행하게 돌출된다. 제3 통로(143)는 방열 부재(55)의 양단부 사이에 위치한다. 제1 통로(141)는 그 상류단에서 제1 튜브(80)를 매개로 하여 펌프 유닛(25)의 토출관(39)에 접속된다. 제2 통로(142)는 그 하류단에서 제2 튜브(81)를 매개로 하여 펌프 유닛(25)의 흡입관(38)에 접속된다.

통로(141, 142, 143)는 편평한 단면을 갖는 파이프(144)이다. 도 20에 도시된 바와 같이, 각 파이프(144)의 단면은 장축(L1)과 단축(S1)을 갖는다. 장축(L1)은 방열 핀(74)의 길이 방향으로 연장된다. 단축(S1)은 방열 핀(74)의 높이 방향으로 연장된다.

각 방열 핀(74)은 2개의 U자형의 제1 노치(145a)와 제2 노치(145b)를 각각 구비한다. 노치(145a, 145b)는 핀(74)의 길이 방향으로 간격을 두고 배치된다. 제1 통로(141)는 각 방열 핀(74)의 제1 노치(145a)에 끼워 맞춰지고, 방열 핀(74)의 하부 에지에 뺨납된다. 제2 통로(142)는 각 방열 핀(74)의 제2 노치(145b)에 끼워 맞춰지고, 방열 핀(74)의 하부 에지에 뺨납된다. 따라서, 제1 통로(141)와 제2 통로(142)는 방열 핀(74)에 열적으로 접속된다.

원호형으로 만곡된 연결관(146)이 방열 핀(74)의 상부 에지에 뺨납된다. 방열 핀(74)은 제1 통로(141), 제2 통로(142) 및 연결관(146)에 의해 서로 연결된다. 이로써, 방열 핀(74)은 서로 소정 간격을 두고 배치된다.

이와 같이 구성된 제7 실시예에 있어서, 펌프 하우스(28)에서의 열교환에 의해 가열된 액체 냉매는 냉매 통로(140)의 제1 통로(141) 안으로 펌핑된다. 액체 냉매는 제1 통로(141)의 하류단에 도달한 후에, 제3 통로(143)를 지나 제2 통로(142) 안으로 유입된다. 끝으로, 액체 냉매는 제2 통로(142)의 하류단에 도달한다. 액체 냉매가 이와 같이 유동할 때, 냉매가 IC 칩(23)으로부터 흡수한 열은 파이프(144)로부터 방열 핀(74)으로 전달된다.

다시 말하자면, 펌프 하우스(28)으로부터 냉매 통로(140)로 안내된 액체 냉매는 방열 부재(55)의 일단부로부터 그 타단부로 유동하고, 방열 부재(55)의 타단부로부터 먼저 언급한 일단부로 유동한다. 이는 냉매 통로(140)의 길이가 방열 부재(55)의 2배라는 것을 의미한다. 열은 제1 통로(141) 및 제2 통로(142) 모두로부터 각 방열 핀(74)으로 전달된다.

또한, 제1 통로(141)는 각 방열 핀(74)의 제1 노치(145a)에 끼워 맞춰지고, 제2 통로(142)는 각 방열 핀(74)의 제2 노치(145b)에 끼워 맞춰진다. 따라서, 각 방열 핀(74)은 제1 통로(141) 및 제2 통로(142)와 큰 면적에서 접촉한다. 따라서, 열은 제1 통로(141) 및 제2 통로(142) 내에서 유동하는 액체로부터 방열 핀(74)으로 효율적으로 전달된다.

그 결과, 방열 핀(74)의 표면 온도는 상승한다. 즉, 열은 각 방열 핀(74)의 모든 부분에 쉽게 전달된다. 액체 냉매의 열은 방열 핀(74)으로부터 효율적으로 방출될 수 있다. 따라서, 라디에이터(26)는 열을 높은 효율로 방출할 수 있다.

제7 실시예에 있어서, 가열된 액체 냉매가 최초로 유입되는 제1 통로(141)는 제2 통로(142)를 둘러싼다. 임펠러(57)의 외주부로부터 내보내어진 냉각 공기는, 도 20에서 화살표로 지시된 바와 같이, 먼저 각 방열 핀(74)과 제2 통로(142)의 접속부를 통과한 후, 각 방열 핀(74)과 제1 통로(141)의 접속부를 통과한다.

액체 냉매는 제2 통로(142) 안으로 유입되기 이전에, 방열 핀(74)에서의 열교환에 의해 제1 통로(141)에서 어느 정도 냉각된다. 고온의 액체 냉매는 제1 통로(141) 안으로 유입되므로, 제1 통로(141)와 각 방열 핀(74) 사이의 접속부에서의 온도가 제2 통로(142)와 각 방열 핀(74) 사이의 접속부에서의 온도보다 높다.

제7 실시예에 있어서, 제1 통로(141)와 방열 핀(74) 사이의 접속부는, 제2 통로(142)와 방열 핀(74) 사이의 접속부보다도 냉각 공기의 하류에 위치한다. 따라서, 제1 통로(141)와 방열 핀(74) 사이의 접속부를 통과한 고온의 냉각 공기는, 제2 통로(142)와 방열 핀(74) 사이의 접속부로 안내되지 않는다. 따라서, 상기 고온의 냉각 공기는 제2 통로(142)에 영향을 미치지 않을 것이다.

이로써, 라디에이터(26)로부터 펌프 유닛(25)으로 되돌아가는 액체 냉매가 고온으로 가열되는 것이 방지된다.

도 21 내지 도 25는 본 발명의 제8 실시예를 보여준다.

제8 실시예는 주로 방열 부재(55)의 냉매 통로(160)의 형상이 제1 실시예와 다르다.

도 21 내지 도 23에 도시된 바와 같이, 냉매 통로(160)는 액체 냉매가 흐르는 3개의 통로(161, 162, 163)를 구비한다. 제1 내지 제3 통로(161, 162, 163)는 편평한 단면을 갖는 하나의 파이프로 구성된다.

제1 통로(161)는 원호형으로 만곡되어, 임펠러(57)를 둘러싸고, 방열 핀(74)의 상부 예지 사이에서 연장된다. 제1 통로(161)의 상류단은 방열 부재(55)의 일단부에 위치한다. 제1 통로(161)의 하류단은 방열 부재(55)의 타단부에 위치한다. 제1 튜브(80)는 제1 통로(161)의 상류단을 펌프 유닛(25)의 토출관(39)에 연결한다. 도 25에 도시된 바와 같이, 제1 통로(161)는 각 방열 핀(74)의 상부 예지에 절삭 가공된 노치(165)에 끼워 맞춰지고, 상기 상부 예지에 땀납된다.

제2 통로(162)는 원호형으로 만곡되어, 임펠러(57)를 둘러싸고, 방열 핀(74)의 하부 예지 사이에서 연장된다. 제2 통로(162)의 상류단은 방열 부재(55)의 일단부에 위치한다. 제2 통로(162)의 하류단은 방열 부재(55)의 타단부에 위치한다. 제2 튜브(81)는 제2 통로(162)의 하류단을 펌프 유닛(25)의 흡입관(38)에 연결한다. 도 25에 도시된 바와 같이, 제2 통로(162)는 각 방열 핀(74)의 하부 예지에 절삭 가공된 노치(166)에 끼워 맞춰지고, 상기 하부 예지에 땀납된다.

제3 통로(163)는 방열 부재(55)의 일단부로부터 타단부로 연장된다. 제3 통로(163)는 방열 부재(74)의 높이 방향으로 경사져 있고, 제1 통로(161)의 하류단과 제2 통로(162)의 상류단을 연결한다.

한 쌍의 제1 연결관(167a, 167b)이 각 방열 핀(74)의 상부 에지에 뿔뿔하다. 제1 연결관(167a, 167b)은 모두 원호형으로 만곡되어 있다. 이와 마찬가지로, 한 쌍의 제2 연결관(168a, 168b)이 각 방열 핀(74)의 하부 에지에 뿔뿔하다. 제2 연결관(168a, 168b)도 역시 모두 원호형으로 만곡되어 있다. 따라서, 방열 핀(74)은 제1 통로(161), 제2 통로(162) 및 연결관(167a, 167b, 168a, 168b)에 의해 연결되어, 서로 소정 간격을 두고 배치된다.

전술한 제8 실시예에 있어서, 펌프 하우징(28)에서 가열된 액체 냉매는 우선 제1 통로(161) 안으로 유입된다. 그 후, 액체 냉매는 방열 핀(74)의 상부 에지를 가로질러 유동한다. 액체 냉매는 제1 통로(161)의 하류단에 도달한 후, 제3 통로(163)를 통해 제2 통로(162) 안으로 유입된다. 또한, 액체 냉매는 방열 핀(74)의 하부 에지를 가로질러 유동한다. 액체 냉매가 이와 같이 유동할 때, 열은 액체 냉매로부터 방열 핀(74)으로 전달된다.

제8 실시예에 있어서, 펌프 하우징(28)으로부터 라디에이터(26) 안으로 펌핑된 액체 냉매는 우선 제1 통로(161)를 지난 후, 제2 통로(162)를 지난다. 제1 통로(161)와 제2 통로(162)는 임펠러(57)를 둘러싸고 있으므로, 액체 냉매는 임펠러(57) 둘레에서 2배로 유동한다. 이는 냉매 통로(160)의 길이가 방열 부재(55)의 길이의 두배라는 것을 의미한다. 열은 제1 통로(161) 및 제2 통로(162)로부터 각 방열 핀(74)으로 전달된다.

또한, 제1 통로(161)는 각 핀(74)의 상부 에지에 절삭 가공된 노치(165)에 끼워 맞춰지고, 제2 통로(162)는 각 핀(74)의 하부 에지에 절삭 가공된 노치(166)에 끼워 맞춰진다. 따라서, 각 방열 핀(74)은 제1 통로(161) 및 제2 통로(162)와 큰 면적에서 접촉한다. 열은 제1 통로(161) 및 제2 통로(162)에서 유동하는 액체 냉매로부터 방열 핀(74)에 효율적으로 전달된다.

도 23에 도시된 바와 같이, 제3 통로(163)는 제1 통로(161)의 하류단으로부터 제2 통로(162)의 상류단으로 하향 경사져 있다. 따라서, 액체 냉매는 제3 통로(163)에서 하향 유동한다. 액체 냉매를 중력에 대항하여 위로 펌핑할 필요가 없다. 이는 제1 내지 제3 통로(161, 162, 163)에서 유동하는 액체 냉매에 대한 저항을 감소시킨다.

따라서, 액체 냉매를 강제로 내보내는 펌프 유닛(25)의 작업 부하가 경감된다. 액체 냉매는 큰 구동력 없이도 펌프 유닛(25)과 라디에이터(26) 사이에서 순환될 수 있다.

본 발명은 전술한 실시예에 국한되지 않는다. 오히려, 본 발명의 범위 및 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 실시될 수 있다.

예컨대, 전술한 실시예에서 케이스는 2개의 토출구를 구비하고 냉각 공기는 다른 방향으로 방출된다. 그렇지만, 케이스는 단지 하나의 토출구를 구비할 수도 있다.

또한, 방열 요소는 CPU에 국한되지 않는다. 예컨대, 칩 셋트일 수도 있다. 냉각 유닛을 수용하는 하우징은 금속으로 제조된 것에 국한되지 않는다. 본 발명에서 하우징은 합성 수지로 제조될 수도 있다.

당업자라면 다른 장점 및 수정을 쉽게 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 가장 넓은 양태는 본원에 도시되고 기술된 세부 사항 및 대표적인 실시예에 국한되지 않는다. 따라서, 첨부된 청구범위에 정의된 본 발명의 전체적인 개념의 정신 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 수정이 실시될 수 있고, 균등예도 실시될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 임펠러의 주위 방향에 따라 넓은 범위에서 방열 요소(예컨대, CPU)의 열을 방출할 수 있어, 방열 요소를 효율적으로 냉각할 수 있다. 또한, 방열 핀과의 열교환에 의해 가열된 냉각 공기가 임펠러의 주위에 확산되는 것을 방지할 수 있고, 이 냉각 공기의 배출 방향을 규정할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

방열 요소(21)에 열적으로 접촉된 흡열부(28)와;

발열 요소(21)로부터의 열을 방출하는 방열부(26); 그리고

흡열부(28)와 방열부(26) 사이에서 액체 냉매를 순환시키는 순환 경로(27)

를 포함하고,

방열부(26)는, 냉각 공기를 내보내는 임펠러(57)와; 임펠러(57)를 둘러싸고 액체 냉매가 유동하는 냉매 통로(73, 140, 160) 및 냉매 통로(73, 140, 160)에 열적으로 접촉된 복수 개의 방열 핀(74)을 갖는 방열 부재(55); 그리고 임펠러(57)와 방열 부재(55)를 수용하고, 냉각 공기가 내보내어지는 하나 이상의 토출구(63a, 63b)를 갖는 케이스(56)를 구비하는 것인 냉각 유닛.

청구항 2.

제1항에 있어서, 방열부(28)는 액체 냉매를 강제로 내보내는 펌프(25)를 구비하는 것인 냉각 유닛.

청구항 3.

제2항에 있어서, 순환 경로(27)는 펌프(25)를 냉매 통로(73, 140, 160)에 연결하는 제1 튜브(80)와, 냉매 통로(73, 140, 160)를 펌프(25)에 연결하는 제2 튜브(81)를 구비하는 것인 냉각 유닛.

청구항 4.

제1항에 있어서, 순환 경로(27)는 액체 냉매를 강제로 내보내는 펌프(101)를 구비하는 것인 냉각 유닛.

청구항 5.

제1항에 있어서, 케이스(56)는 냉각 공기가 임펠러(41)로부터 방출된 이후에 수집되는 나선형 챔버(71)를 구비하고, 냉매 통로(73, 140, 160)와 방열 핀(74)은 나선형 챔버(71) 내에 배치되는 것인 냉각 유닛.

청구항 6.

제1항에 있어서, 방열 핀(74)은 케이스(56)에 열적으로 접촉되는 것인 냉각 유닛.

청구항 7.

제1항에 있어서, 순환 경로(27)는 흡열부(25)에서 가열된 액체 냉매를 냉매 통로(73, 140, 160)로 안내하는 제1 튜브(80)와, 냉매 통로(73, 140, 160)를 통해 유동하는 동안에 냉각된 액체 냉매를 흡열부(25)로 안내하는 제2 튜브(81), 그리고 제1 튜브(80) 또는 제2 튜브(81)에 마련되어 액체 냉매를 강제로 내보내는 펌프(101)를 포함하는 것인 냉각 유닛.

청구항 8.

배기구(13, 15)를 갖고 발열 요소(21)를 수용하는 하우징(4)과;

하우징(4)에 수용되고 액체 냉매를 사용하여 발열 요소(21)를 냉각시키는 냉각 유닛(24)을 포함하는 전자 장치로서,

냉각 유닛은, 발열 요소(21)에 열적으로 접속된 흡열부(28)와; 발열 요소(21)로부터의 열을 방출하는 방열부(26); 그리고 흡열부(28)와 방열부(26) 사이에서 액체 냉매를 순환시키는 순환 경로(27)를 구비하고,

방열부(26)는, (i) 냉각 공기를 내보내는 임펠러(57)와; (ii) 임펠러(57)를 둘러싸고 액체 냉매가 발열 요소(21)와의 열교환에 의해 가열된 이후에 유동하는 냉매 통로(73, 140, 160) 및 냉매 통로(73, 140, 160)에 열적으로 접속된 복수 개의 방열 핀(74)을 갖는 방열 부재(55); 그리고 (iii) 임펠러(57)와 방열 부재(55)를 수용하고, 냉각 공기가 방열 부재(55)의 냉각 이후에 내보내어지는 하나 이상의 토출구(63a, 63b)를 갖는 케이스(56)를 구비하는 것인 전자 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 케이스(56)의 토출구(63a, 63b)는 하우징(4)의 배기구(13, 15)에 각각 면하는 것인 전자 장치.

청구항 10.

제8항에 있어서, 케이스(56)는 곡선형 벽(60)을 구비하고, 이 곡선형 벽은 방열 핀(74)을 둘러싸며 하우징(4)과 일체로 형성되는 것인 전자 장치.

청구항 11.

제8항에 있어서, 하우징(4)은 냉각 공기를 임펠러(57)의 회전 중심을 향해 안내하는 흡입구(62b)와 배기구(15)가 마련된 바닥벽(4b)을 구비하는 것인 전자 장치.

청구항 12.

배기구(13, 15)를 갖고 발열 요소(21)를 수용하는 하우징(4)과;

발열 요소(21)에 열적으로 접속된 흡열부(28)와;

발열 요소(21)로부터의 열을 방출하는 방열 부재(55)와;

흡열부(28)와 방열 부재(55) 사이에서 액체 냉매를 순환시키는 순환 경로(27)와;

공기를 내보내는 임펠러(57); 그리고

공기가 유입되는 흡입구(62a, 62b)와, 배기구(13, 15)에 면하는 토출구(63a, 63b)를 구비하고, 임펠러(57)와 순환 경로(27)의 일부분을 수용하는 케이스(56)

를 포함하는 전자 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 방열 부재(55)는 케이스(56) 내에 수용되고, 상기 순환 경로(27)의 일부분에 열적으로 접속되는 것인 전자 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 순환 경로(27)의 일부분은 임펠러(57)를 둘러싸는 것인 전자 장치.

청구항 15.

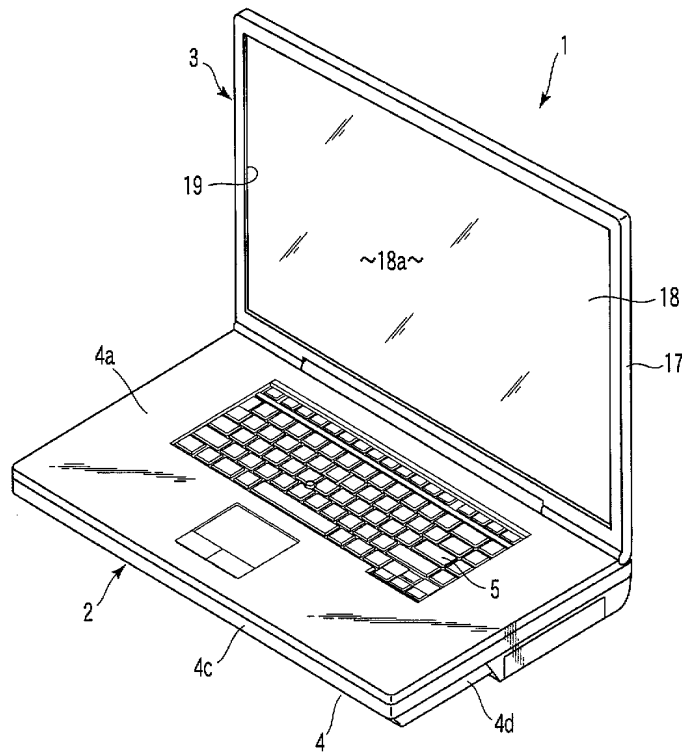
제14항에 있어서, 임펠러(57)는 상기 순환 경로(27)의 일부분에 의해 둘러싸이는 것인 전자 장치.

청구항 16.

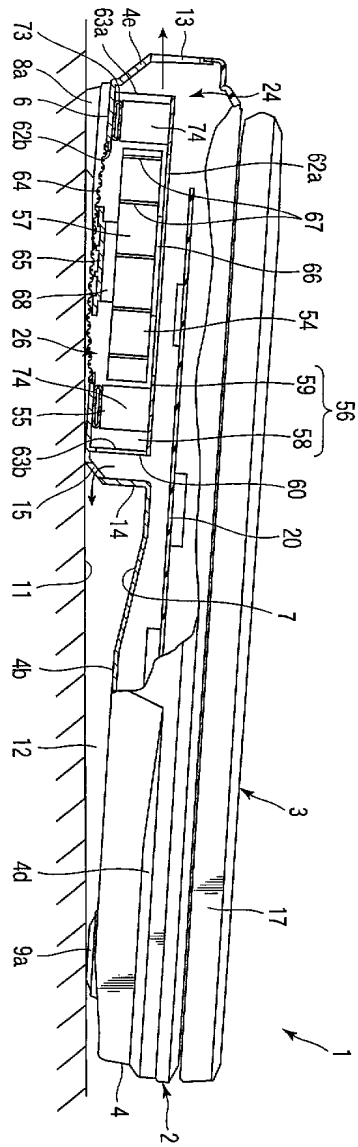
제12항에 있어서, 액체 냉매를 순환 경로(27) 내에서 강제로 순환시키는 펌프(25)를 더 포함하고, 흡열부(28)는 펌프(25)의 외부에 형성되는 것인 전자 장치.

도면

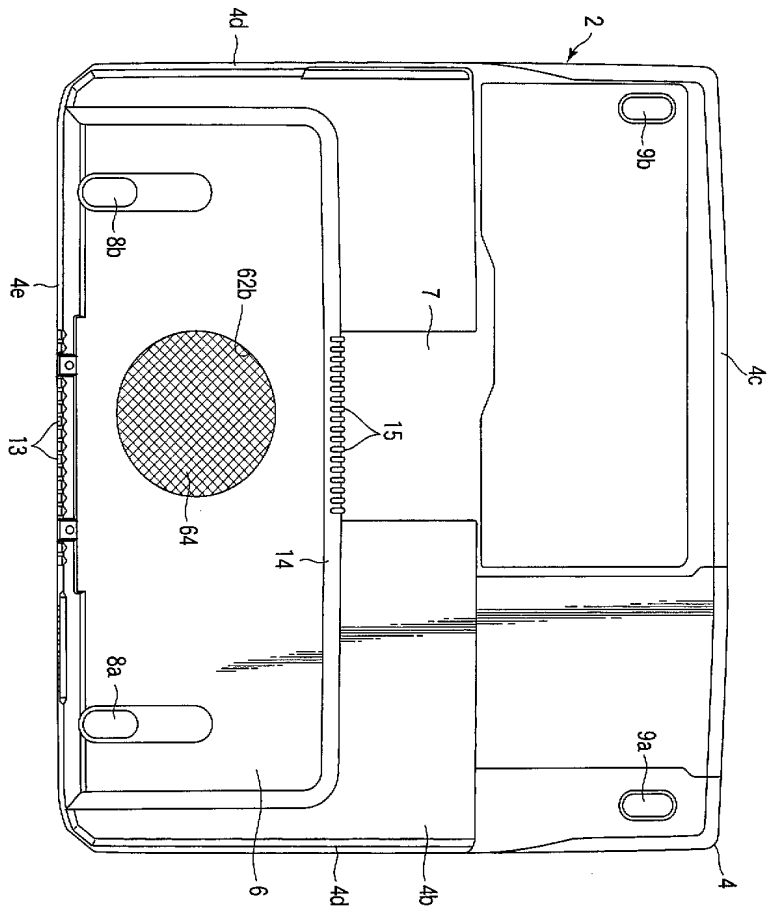
도면1



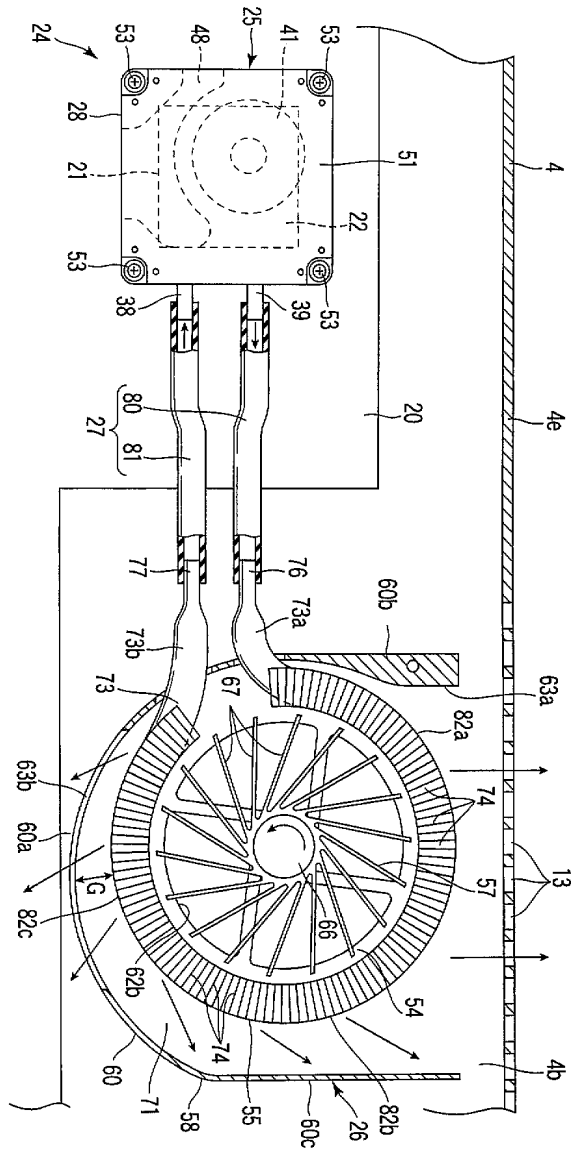
도면2



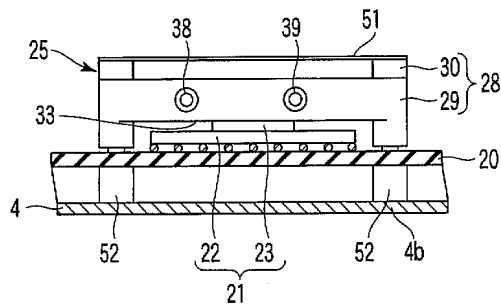
도면3



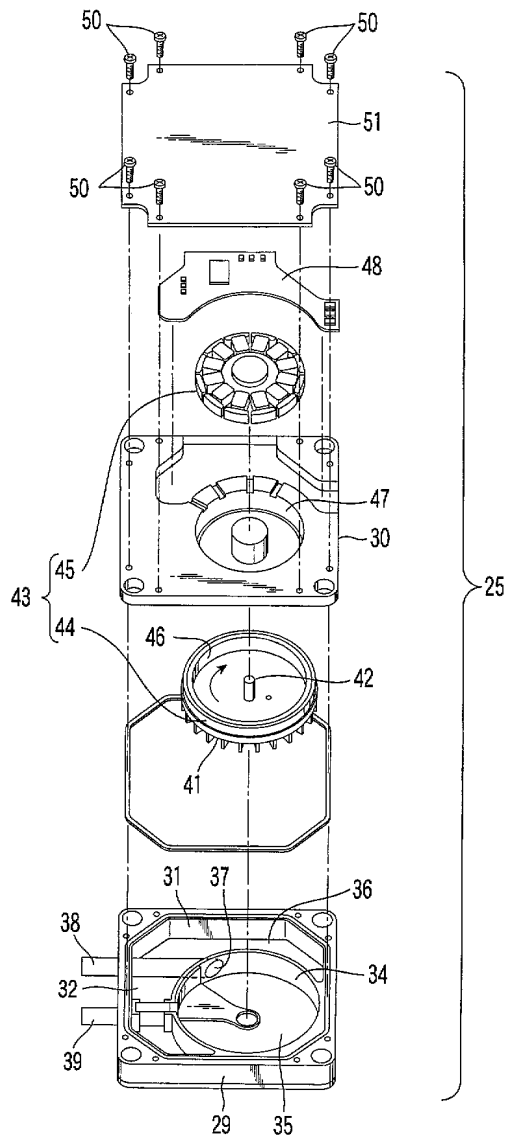
도면4



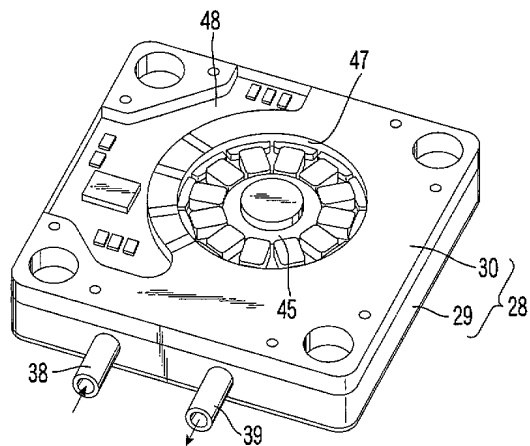
도면5



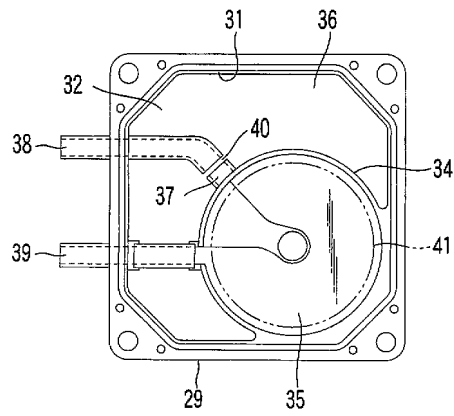
도면6



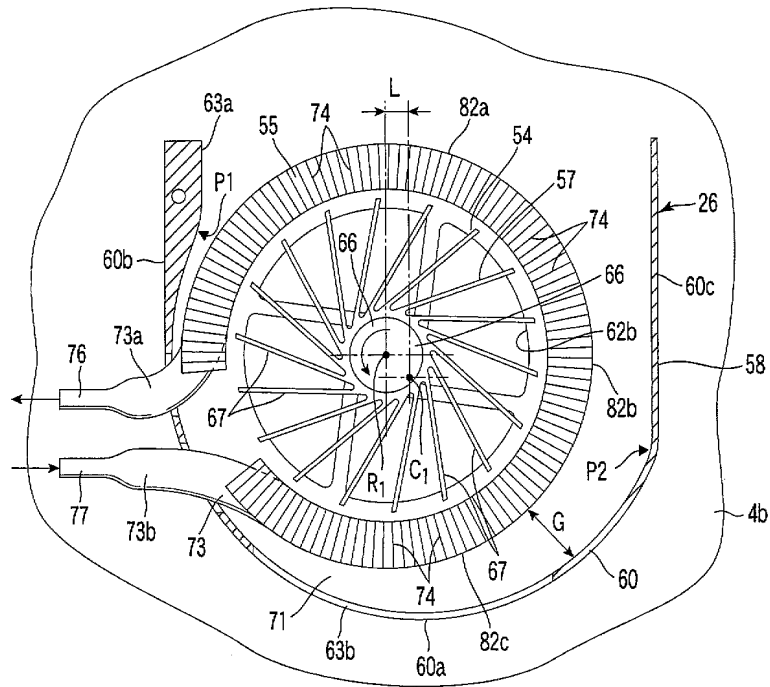
도면7



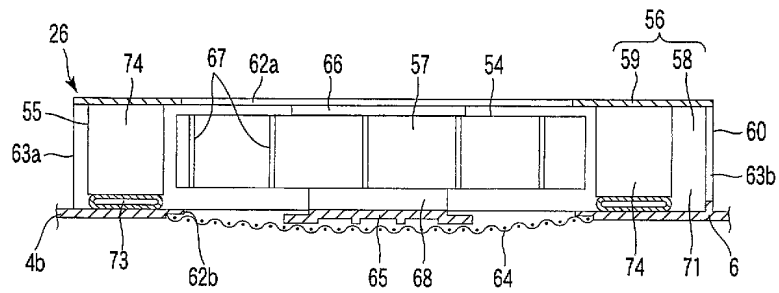
도면8



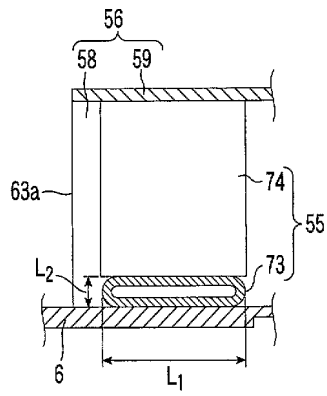
도면9



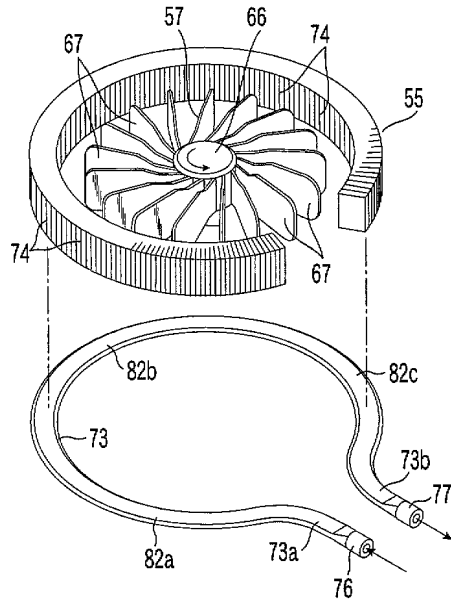
도면10



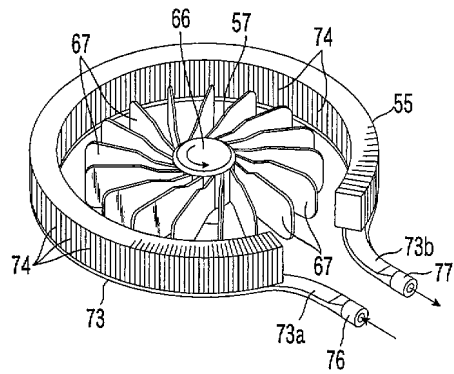
도면11



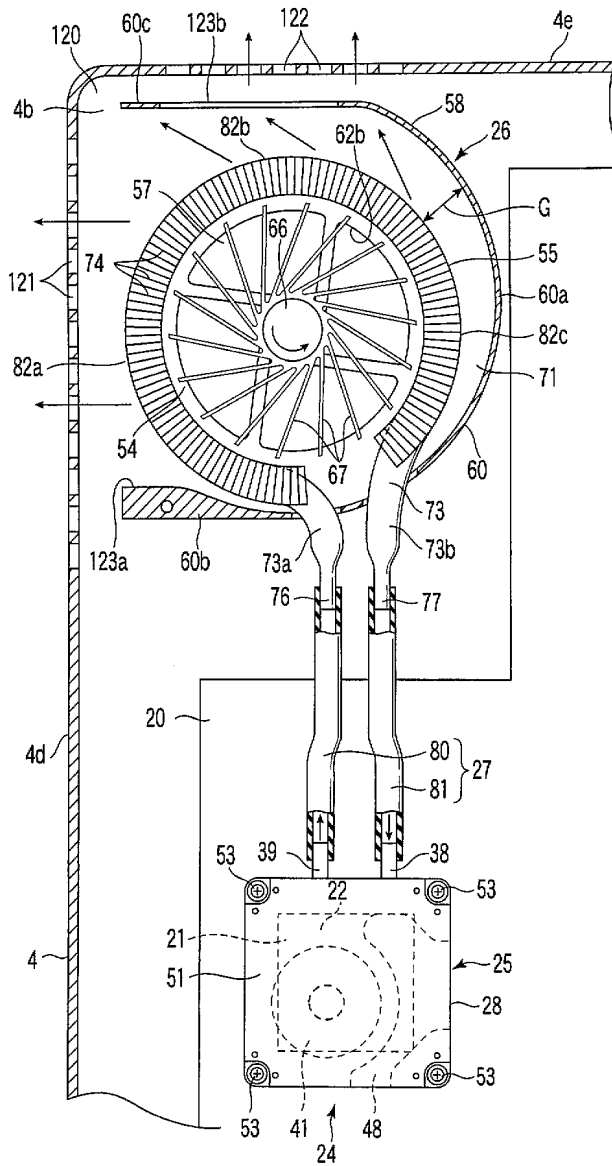
도면12



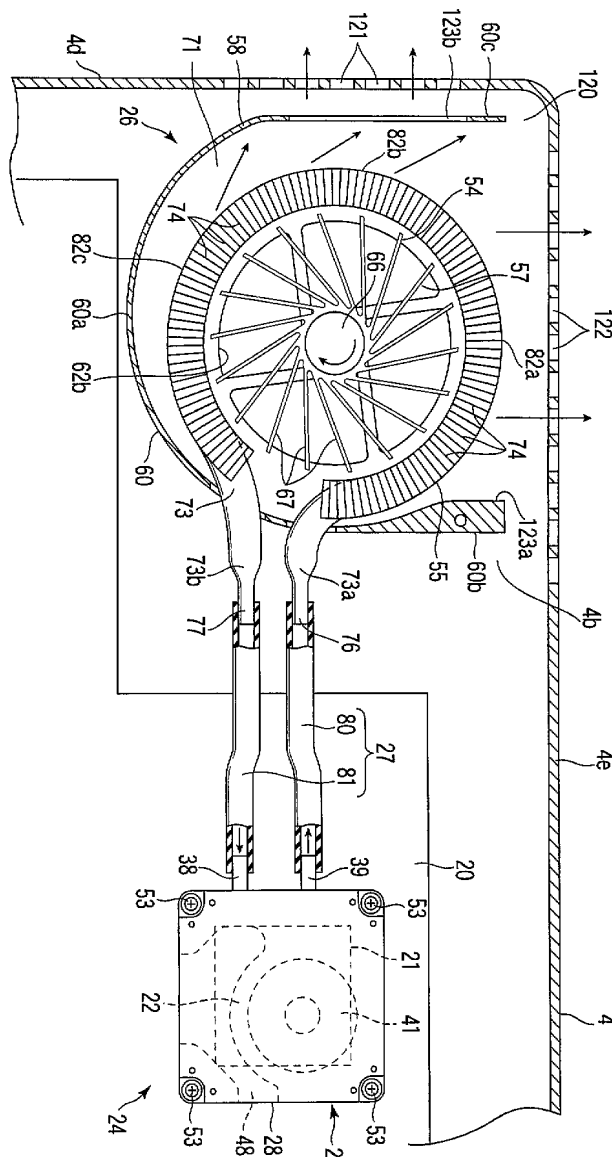
도면13



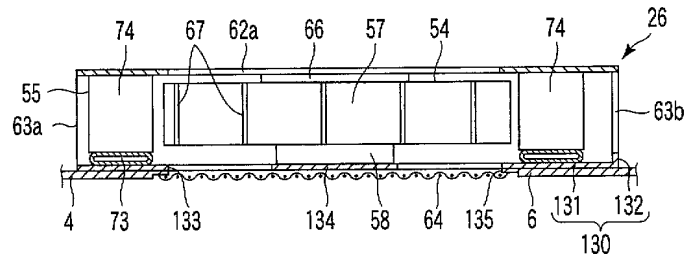
도면16



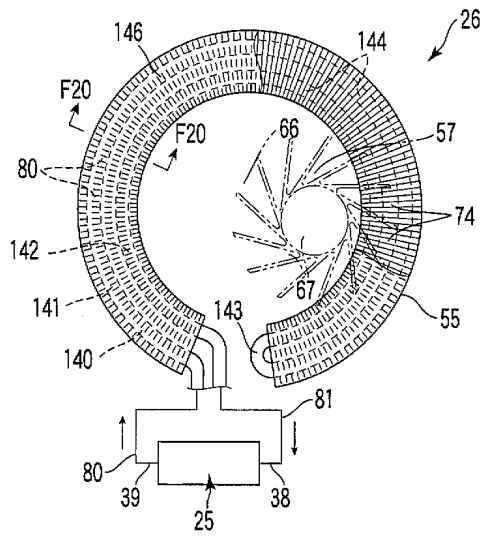
도면17



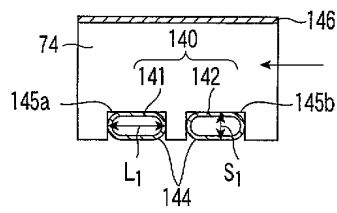
도면18



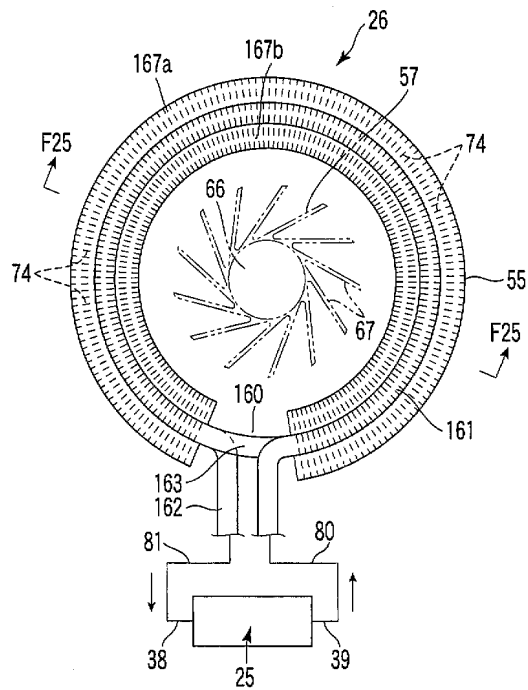
도면19



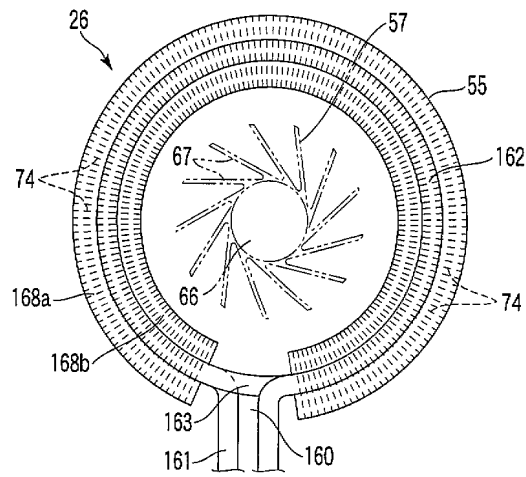
도면20



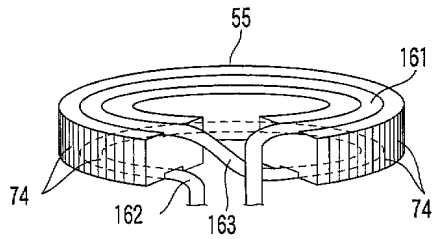
도면21



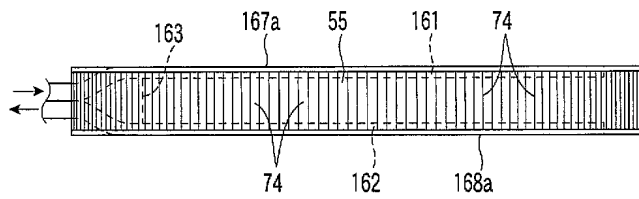
도면22



도면23



도면24



도면25

