



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년09월16일  
(11) 등록번호 10-1064889  
(24) 등록일자 2011년09월07일

- (51) Int. Cl.  
*B60K 1/04* (2006.01) *B60K 11/06* (2006.01)  
*H01G 9/00* (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7030904  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년05월10일  
심사청구일자 2008년12월19일  
(85) 번역문제출일자 2008년12월19일  
(65) 공개번호 10-2009-0017615  
(43) 공개일자 2009년02월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/060091  
(87) 국제공개번호 WO 2007/135934  
국제공개일자 2007년11월29일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2006-141352 2006년05월22일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP11086915 A\*  
JP2005108750 A\*  
JP2005073443 A  
JP2006066126 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
**도요타 지도샤 (주)**  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1번지
- (72) 발명자  
**소마 다카야**  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요타 지도샤 가부시키키가이샤 내  
**요시다 히로시**  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요타 지도샤 가부시키키가이샤 내  
**모가리 다케시**  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요타 지도샤 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인  
**특허법인화우**

전체 청구항 수 : 총 10 항

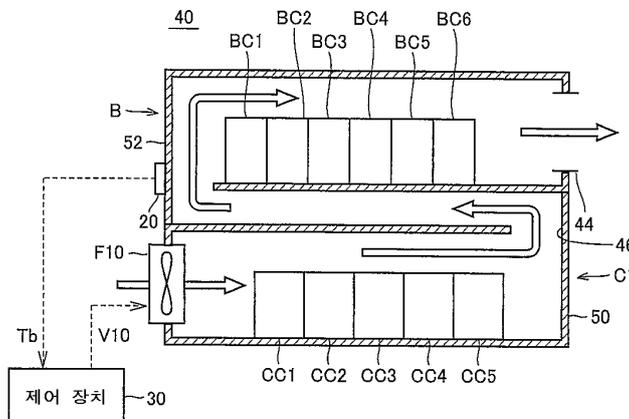
심사관 : 최은석

**(54) 전원 장치**

**(57) 요약**

냉각 장치(40)에는 축전 장치(C1)의 측면에 배치되는 냉각 팬(F10), 배터리(B)의 측면에 배치되는 배기구(44), 및 냉각 팬(F10)으로부터의 냉각풍을 흐르게 하기 위한 냉각풍 유로가 제공된다. 축전 장치(C1) 및 배터리(B)에서는, 케이싱(50) 내부의 간격이 개구(46)에 의해 케이싱(52) 내부의 간격과 연통한다. 송풍 팬(F10)으로부터 공급되는 냉각풍은 축전 장치(C1)의 케이싱(50) 내부에 형성되는 간격을 통과하여 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 냉각한다. 축전 장치(C1)를 통과한 냉각풍이 개구(46)를 통하여 배터리(B)의 케이싱(52) 내부로 도입되는 경우, 냉각풍은 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 윗면과 케이싱(52) 사이의 간격 및 배터리 셀 사이의 간격을 순환함으로써, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각한다. 그 후에, 냉각풍은 배기구(44)를 통하여 케이싱(52)의 외부로 배출된다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전원 장치에 있어서,

부하에 전력을 공급할 수 있도록 제공되고, 상기 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 큰 제1 전원(B);

상기 부하에 전력을 공급하여 전력이 부족한 상기 제1 전원(B)을 보조하기 위해, 상기 제1 전원(B)과 병렬로 상기 부하에 연결되고, 상기 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 작은 제2 전원(C1); 및

상기 제1 전원(B) 및 상기 제2 전원(C1)을 냉각하는 냉각 장치(40)를 포함하되,

상기 냉각 장치(40)는,

냉각 매체를 상기 제2 전원(C1)의 상류부에 공급하는 냉각 매체 공급 유닛(F10); 및

상기 냉각 매체 공급 유닛에 의해 공급되는 상기 냉각 매체가 상기 제2 전원(C1)을 통하여 상기 제1 전원(B)으로 흐르게 하도록 형성되는 냉각 매체 유로를 포함하되,

상기 제1 전원(B)은,

복수의 제1 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제1 기관; 및

상기 제1 기관을 수용하고 상기 냉각 매체 유로를 통과하는 상기 냉각 매체를 상기 전원 장치의 외부로 배출하기 위한 제1 연통로가 제공되는 제1 케이싱(casing)(52)을 포함하고,

상기 제2 전원(C1)은,

복수의 제2 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제2 기관; 및

상기 제2 기관을 수용하고 상기 냉각 매체를 상기 냉각 매체 공급 유닛(F10)으로부터 상기 냉각 매체 유로에 도입하기 위한 제2 연통로가 제공되는 제2 케이싱(50)을 포함하며,

상기 제1 연통로 및 상기 제2 연통로는 제3 연통로에 의하여 그것들 사이에 연통 가능하게 연결되고,

상기 제2 케이싱(50)은 상기 제1 케이싱(52)과 접촉하여 배치되며, 상기 제1 기관의 상기 제1 메인 표면의 반대 면인, 상기 제1 기관의 제2 메인 표면과 상기 제2 케이싱(50) 사이에서 열전달이 수행되는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 제3 연통로는 상기 제1 케이싱(52)과 상기 제2 케이싱(50) 사이의 접합면에 형성되는 복수의 통풍 구멍(56)으로 이루어지고,

상기 복수의 통풍 구멍(56)은 상기 냉각 매체 공급 유닛(F10)으로부터 거리가 멀어짐에 따라 증가되는 개구 면적을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 4**

전원 장치에 있어서,

부하에 전력을 공급할 수 있도록 제공되고, 상기 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 큰 제1 전원(B);

상기 부하에 전력을 공급하여 전력이 부족한 상기 제1 전원(B)을 보조하기 위해, 상기 제1 전원(B)과 병렬로 상

기 부하에 연결되고, 상기 부하를 구동하는 데 수반되는 증방전에 의한 발열량이 상대적으로 작은 제2 전원(C1); 및

상기 제1 전원(B) 및 상기 제2 전원(C1)의 온도를 조정하는 온도 조정 장치(40B)를 포함하되,

상기 온도 조정 장치(40B)는,

냉각 매체를 상기 제1 전원(B)의 상류부에 공급하는 냉각 매체 공급 유닛(F10); 및

상기 냉각 매체 공급 유닛(F10)으로부터 공급되는 상기 냉각 매체가 상기 제1 전원(B)을 통하여 상기 제2 전원(C1)으로 흐르게 하도록 형성되는 냉각 매체 유로를 포함하되,

상기 제1 전원(B)은,

복수의 제1 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제1 기관; 및

상기 제1 기관을 수용하고 상기 냉각 매체를 상기 냉각 매체 공급 유닛(F10)으로부터 상기 냉각 매체 유로에 도입하기 위한 제1 연통로가 제공되는 제1 케이싱(52)을 포함하고,

상기 제2 전원(C1)은,

복수의 제2 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제2 기관; 및

상기 제2 기관을 수용하고 상기 냉각 매체 유로를 통과하는 상기 냉각 매체를 상기 전원 장치의 외부로 배출하기 위한 제2 연통로가 제공되는 제2 케이싱(50)을 포함하며,

상기 제1 연통로 및 상기 제2 연통로는 제3 연통로에 의하여 그것들 사이에 연통 가능하게 연결되고,

상기 제1 케이싱(52)은 상기 제2 기관의 제2 메인 표면과 열전달 가능하도록 상기 제2 케이싱(50)과 접촉하여 배치되는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제3 연통로는 상기 제1 케이싱(52)과 상기 제2 케이싱(50) 사이의 접합면에 형성되는 복수의 통풍 구멍(56)으로 이루어지고,

상기 복수의 통풍 구멍(56)은 상기 냉각 매체 공급 유닛(F10)으로부터 거리가 멀어짐에 따라 증가되는 개구 면적을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

#### 청구항 7

전원 장치에 있어서,

부하에 전력을 공급할 수 있도록 제공되는 제1 전원(B);

상기 제1 전원과 병렬로 상기 부하에 연결되고, 상기 부하에 전력을 공급하여 전력이 부족한 상기 제1 전원(B)을 보조할 수 있도록 제공되는 제2 전원(C1); 및

상기 제1 전원(B) 및 상기 제2 전원(C1)의 온도를 조정하는 온도 조정 장치(40C)를 포함하되,

상기 온도 조정 장치(40C)는,

상기 제1 전원(B)과 상기 제2 전원(C1)이 냉각 매체가 흐르는 방향에 따라 직렬로 배치되도록 형성되는 냉각 매체 유로;

상기 냉각 매체를 상기 제2 전원(C1)의 상류부에 공급하기 위해 상기 제2 전원(C1)의 상기 냉각 매체 유로의 한쪽 말단에 제공되는 제1 냉각 매체 공급 유닛(F1);

상기 냉각 매체를 상기 제1 전원(B)의 상류부에 공급하기 위해 상기 제1 전원(B)의 상기 냉각 매체 유로의 다른

쪽 말단에 제공되는 제2 냉각 매체 공급 유닛(F2); 및

상기 전원 장치의 분위기 온도, 상기 제1 전원(B)의 온도, 및 상기 제2 전원(C1)의 온도에 근거하여, 상기 제1 냉각 매체 공급 유닛(F1) 및 상기 제2 냉각 매체 공급 유닛(F2) 중 어느 하나를 선택적으로 작동시키는 선택 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 선택 수단은, 상기 전원 장치의 분위기 온도가, 배터리의 입출력 가능 전력의 저하가 관찰되는 온도보다 더 높은 경우, 상기 제2 전원(C1)의 온도보다 더 높은 상기 제1 전원(B)의 온도에 응답하여 상기 제1 냉각 매체 공급 유닛(F1)을 선택하고, 상기 제1 전원(B)의 온도보다 더 높은 상기 제2 전원(C1)의 온도에 응답하여 상기 제2 냉각 매체 공급 유닛(F2)을 선택하는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 선택 수단은, 상기 전원 장치의 분위기 온도가, 배터리의 입출력 가능 전력의 저하가 관찰되는 온도 이하인 경우, 상기 제2 전원(C1)의 온도보다 더 높은 상기 제1 전원(B)의 온도에 응답하여 상기 제2 냉각 매체 공급 유닛(F2)을 선택하고, 상기 제1 전원(B)의 온도보다 더 높은 상기 제2 전원(C1)의 온도에 응답하여 상기 제1 냉각 매체 공급 유닛(F1)을 선택하는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 냉각 매체 유로에 공급될 상기 냉각 매체의 공급량을 제어하는 제어 수단을 더 포함하되,

상기 제어 수단은, 상기 제1 전원(B)의 온도가 상기 제2 전원(C1)의 온도보다 더 높은 경우 상기 제1 전원(B)의 온도에 근거하여 상기 냉각 매체의 공급량을 결정하고, 상기 제2 전원(C1)의 온도가 상기 제1 전원(B)의 온도보다 더 높은 경우 상기 제2 전원(C1)의 온도에 근거하여 상기 냉각 매체의 공급량을 결정하는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 11**

제1항, 제3항, 제4항, 제6항, 제7항, 제8항, 제9항 또는 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전원(B)은 2차 전지이고, 상기 제2 전원(C1)은 캐패시터인 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**청구항 12**

제1항, 제3항, 제4항, 제6항, 제7항, 제8항, 제9항 또는 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부하는 차량 구동용의 모터이고,

상기 전원 장치는 상기 차량에 상기 모터의 전력 공급원으로서 탑재되는 것을 특징으로 하는 전원 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 전원 장치에 관한 것으로, 특히, 2차 전지 및 캐패시터로부터 전력을 공급할 수 있는 전원 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 근래, 환경 친화적인 차량으로서 하이브리드 차량 및 전기 차량이 주목을 받아오고 있다. 하이브리드 차량은 종래의 엔진에 더하여, 직류(DC) 전원, 인버터 및 인버터에 의해 구동되는 모터에 의해 동력이 공급되는 차량이다. 구체적으로, 하이브리드 차량은 엔진을 구동함으로써 동력이 공급되고, 직류 전원으로부터의 직류 전압을 인버터에 의해 교류(AC) 전압으로 변환하고 변환된 교류 전압에 의해 모터를 회전시킴으로써 동력이 공급

된다.

- [0003] 또한, 전기 차량은 직류 전원, 인버터 및 인버터에 의해 구동되는 모터에 의해 동력이 공급되는 차량이다.
- [0004] 이러한 하이브리드 차량 또는 전기 차량에서는, 차량을 적절하게 주행하게 하면서 에너지 효율을 향상시키기 위해, 그 모터에 대한 부하에 따른 전력을 공급하고 회생시에는 효율적으로 에너지를 회수하는 것이 요구된다.
- [0005] 이러한 요구에 대응하기 위해서, 예를 들어, 일본 특허 공개 No. 2003-274565는 병렬로 연결된 2차 전지와 캐패시터를 포함하는 축전 장치가 모터의 전력 공급원으로서 탑재되는 하이브리드형 차량을 개시한다.
- [0006] 이것에 따르면, 축전 유닛은 병렬로 연결되는 2차 전지와 전기 이중층 캐패시터를 포함하는 전원으로서 역할을 한다. 제어 장치는, 차량의 부하 변동이 작은 정속 주행 등에 있어서, 엔진의 동력을 사용하여 발전 모터를 작동시켜 전력을 발생시키고, 발생된 전력으로 축전 유닛을 충전한다. 또한, 제어 장치는 구동 모터의 동력에 의해 차량이 구동되는 경우, 차량의 보조 기계가 구동되는 경우 등에 있어서 축전 유닛을 방전한다.
- [0007] 모터의 전력 공급원으로서 역할을 하는 2차 전지가 탑재되는 차량에는 일반적으로 충방전시에 있어서 2차 전지 내부에서 발생하는 열에 의한 전지 온도의 상승을 억제하기 위해 냉각 장치가 탑재된다(예를 들어, 일본 특허 공개 NO. 11-180168 및 2001-6651 참조).
- [0008] 이것에 따르면, 냉각 팬을 구동함으로써 발생하는 냉각풍이 복수의 배터리 셀을 수납하는 배터리 박스에 공급된다. 공급된 냉각풍은 배터리 셀들간에 제공되는 간격을 통과하고, 그로 인해 배터리 셀이 냉각된다.
- [0009] 일본 특허 공개 No. 2003-274565에 개시된 바와 같이 모터의 전력 공급원으로서 2차 전지와 캐패시터를 포함하는 차량에서는, 2차 전지에서뿐만 아니라 캐패시터에서도 충방전에 의해서 내부 발열이 발생한다. 그러므로, 캐패시터에 대해서도 냉각 장치가 필요해진다.
- [0010] 내부 저항의 크기, 화학 반응의 존재 유무 등에 따라서, 충방전시에 2차 전지 및 캐패시터에서의 발열량이 상이하다. 따라서, 2차 전지 및 캐패시터 각각에 대해서 개별적으로 냉각 장치가 제공되고, 2차 전지 및 캐패시터 각각의 온도에 근거하여 냉각 팬으로부터 공급될 냉각풍의 양이 개별적으로 제어되는 구성이 고려되어 왔다.
- [0011] 하지만, 이러한 구성은 복수의 냉각 팬이 제공될 필요가 있어, 냉각 장치 전체의 크기의 증가를 초래하고, 따라서 상기 구성은 심한 탑재 공간 제약을 가지는 차량에 탑재되기에는 적합하지 않을 수도 있다. 또한, 복수의 냉각 팬 각각에 대해서 냉각풍의 양이 제어되기 때문에, 제어가 복잡하다는 문제가 발생한다.
- [0012] 또한, 2차 전지 및 캐패시터는 충방전 전력을 유지하는 데 적절한 온도 범위를 가지기 때문에, 이것들이 상기 온도 범위 내에 존재하는 온도를 가지도록 조정된다면, 모터에 대한 전력 공급의 응답성의 새로운 향상이 기대된다.
- [0013] 따라서, 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해 이루어진 것이고, 본 발명의 하나의 목적은 소형화되고 간단한 구성을 가지는 냉각 장치를 포함하는 전원 장치를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 간단한 구성으로 온도 조절을 할 수 있는 전원 장치를 제공하는 것이다.

**발명의 상세한 설명**

- [0015] 본 발명에 따르면, 전원 장치는 부하에 전력을 공급할 수 있도록 제공되고, 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 큰 제1 전원; 제1 전원과 병렬로 부하에 연결되고, 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 작은 제2 전원; 및 제1 전원 및 제2 전원을 냉각하는 냉각 장치를 포함한다. 냉각 장치는 냉각 매체를 제2 전원의 상류부에 공급하는 냉각 매체 공급 유닛; 및 냉각 매체 공급 유닛에 의해 공급되는 냉각 매체가 제2 전원을 통하여 제1 전원으로 흐르게 하도록 형성되는 냉각 매체 유로를 포함한다.
- [0016] 상술된 전원 장치에 따르면, 냉각 매체가 저온의 제2 전원을 통하여 고온의 제1 전원으로 흐르게 함으로써, 제1 전원 및 제2 전원은 공통의 냉각 장치를 사용하여 냉각될 수 있다. 그 결과, 전원 장치 전체는 컴팩트하게 구성될 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 제1 전원은 복수의 제1 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제1 기관, 및 제1 기관을 수용하고 냉각 매체 유로를 통과하는 냉각 매체를 전원 장치의 외부로 배출하기 위한 제1 연통로가 제공되는 제1 케이싱(casing)을 포함한다. 제2 전원은 복수의 제2 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제2 기관, 및 제2 기관을 수용하고 냉각 매체를 냉각 매체 공급 유닛으로부터 냉각 매체 유로에 도입하기 위한 제2 연통로가

제공되는 제2 케이싱을 포함한다. 제1 연통로 및 제2 연통로는 제3 연통로에 의하여 그것들 사이에 연통 가능하게 연결된다. 제2 케이싱은 제1 기관의 제2 메인 표면과 열전달 가능하도록 제1 케이싱과 접촉하여 배치된다.

- [0018] 상술된 전원 장치에 따르면, 냉각 매체가 저온의 제2 전원을 통하여 고온의 제1 전원으로 흐르게 함으로써, 그리고 제1 전원과 제2 전원의 케이싱 사이에서 열전달이 실행되게 함으로써, 공통의 냉각 장치가 사용될 수 있고 냉각 효율이 향상될 수 있다.
- [0019] 바람직하게는, 제3 연통로는 제1 케이싱과 제2 케이싱 사이의 접합면에 형성되는 복수의 통풍 구멍으로 이루어진다. 복수의 통풍 구멍은 냉각 매체 공급 유닛으로부터 거리가 멀어짐에 따라 증가되는 개구 면적을 가지도록 형성된다.
- [0020] 상술된 전원 장치에 따르면, 제1 전원에 공급될 냉각 매체가 케이싱 내부에서 불균일하게 공급되는 것이 방지된다. 그러므로 제1 전원은 균등하게 냉각될 수 있고 냉각 효율은 더욱 향상될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전원 장치는 부하에 전력을 공급할 수 있도록 제공되고, 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 큰 제1 전원; 제1 전원과 병렬로 부하에 연결되고, 부하를 구동하는 데 수반되는 충방전에 의한 발열량이 상대적으로 작은 제2 전원; 및 제1 전원 및 제2 전원의 온도를 조정하는 온도 조정 장치를 포함한다. 온도 조정 장치는 냉각 매체를 제1 전원의 상류부에 공급하는 냉각 매체 공급 유닛; 및 냉각 매체 공급 유닛으로부터 공급되는 냉각 매체가 제1 전원을 통하여 제2 전원으로 흐르게 하도록 형성되는 냉각 매체 유로를 포함한다.
- [0022] 상술된 전원 장치에 따르면, 저온 환경 하에서, 저온의 제2 전원의 온도가 고온의 제1 전원으로부터 회수된 열 에너지를 이용하여 상승될 수 있다. 그러므로, 전력 공급원의 충방전 가능 전력의 저하가 억제될 수 있다.
- [0023] 바람직하게는, 제1 전원은 복수의 제1 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제1 기관, 및 제1 기관을 수용하고 냉각 매체를 냉각 매체 공급 유닛으로부터 냉각 매체 유로에 도입하기 위한 제1 연통로가 제공되는 제1 케이싱을 포함한다. 제2 전원은 복수의 제2 전원 셀이 탑재되는 제1 메인 표면을 가지는 제2 기관, 및 제2 기관을 수용하고 냉각 매체 유로를 통과하는 냉각 매체를 전원 장치의 외부로 배출하기 위한 제2 연통로가 제공되는 제2 케이싱을 포함한다. 제1 연통로 및 제2 연통로는 제3 연통로에 의하여 그것들 사이에 연통 가능하게 연결된다. 제1 케이싱은 제2 기관의 제2 메인 표면과 열전달 가능하도록 제2 케이싱과 접촉하여 배치된다.
- [0024] 상술된 전원 장치에 따르면, 냉각 매체가 고온의 제1 전원을 통하여 저온의 제2 전원으로 흐르게 함으로써, 그리고 제1 전원과 제2 전원의 케이싱 사이에서 열전달이 실행되게 함으로써, 제2 전원의 온도가 효율적으로 상승될 수 있다.
- [0025] 바람직하게는, 제3 연통로는 제1 케이싱과 제2 케이싱 사이의 접합면에 형성되는 복수의 통풍 구멍으로 이루어진다. 복수의 통풍 구멍은 냉각 매체 공급 유닛으로부터 거리가 멀어짐에 따라 증가되는 개구 면적을 가지도록 형성된다.
- [0026] 상술된 전원 장치에 따르면, 제2 전원에 공급될 냉각 매체가 케이싱 내부에서 불균일하게 공급되는 것이 방지된다. 제2 전원의 온도는 균일하게 상승될 수 있고 승온 효율은 더욱 향상될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전원 장치는 부하에 전력을 공급할 수 있도록 제공되는 제1 전원; 제1 전원과 병렬로 부하에 연결되는 제2 전원; 및 제1 전원 및 제2 전원의 온도를 조정하는 온도 조정 장치를 포함한다. 온도 조정 장치는 제1 전원과 제2 전원이 냉각 매체가 흐르는 방향에 따라 직렬로 배치되도록 형성되는 냉각 매체 유로; 냉각 매체를 제2 전원의 상류부에 공급하기 위해 제2 전원의 냉각 매체 유로의 한쪽 말단에 제공되는 제1 냉각 매체 공급 유닛; 냉각 매체를 제1 전원의 상류부에 공급하기 위해 제1 전원의 냉각 매체 유로의 다른 쪽 말단에 제공되는 제2 냉각 매체 공급 유닛; 및 전원 장치의 분위기 온도, 전원의 온도, 및 축전 장치의 온도에 근거하여, 제1 냉각 매체 공급 유닛 및 제2 냉각 매체 공급 유닛 중 어느 하나를 선택적으로 작동시키는 선택 수단을 포함한다.
- [0028] 상술된 전원 장치에 따르면, 제1 전원 및 제2 전원을 공통으로 통과하는 냉각 매체를 사용하여 냉각 및 승온이 선택적으로 실행될 수 있다. 그러므로 제1 전원 및 제2 전원의 온도 조정 장치가 간단하게 구성될 수 있다.
- [0029] 바람직하게는, 선택 수단은, 전원 장치의 분위기 온도가 사전 설정된 임계값보다 더 높은 경우, 제2 전원의 온도보다 더 높은 제1 전원의 온도에 응답하여 제1 냉각 매체 공급 유닛을 선택하고, 제1 전원의 온도보다 더 높은 제2 전원의 온도에 응답하여 제2 냉각 매체 공급 유닛을 선택한다.

- [0030] 상술된 전원 장치에 따르면, 전원 장치가 상온에 있는 경우, 저온으로부터 고온으로 냉각 매체가 흐르도록 냉각 매체 유로를 선택함으로써, 공통의 냉각 매체를 사용하여 제1 전원 및 제2 전원이 냉각될 수 있다.
- [0031] 바람직하게는, 선택 수단은, 전원 장치의 분위기 온도가 사전 설정된 임계값 이하인 경우, 제2 전원의 온도보다 더 높은 제1 전원의 온도에 응답하여 제2 냉각 매체 공급 유닛을 선택하고, 제1 전원의 온도보다 더 높은 제2 전원의 온도에 응답하여 제1 냉각 매체 공급 유닛을 선택한다.
- [0032] 상술된 전원 장치에 따르면, 전원 장치가 저온에 있는 경우, 고온으로부터 저온으로 냉각 매체가 흐르도록 냉각 매체 유로를 선택함으로써, 하나의 전원으로부터 회수된 열에너지를 사용하여 다른 전원의 온도가 상승될 수 있다.
- [0033] 바람직하게는, 전원 장치는 냉각 매체 유로에 공급될 냉각 매체의 공급량을 제어하는 제어 수단을 더 포함한다. 제어 수단은 제1 전원의 온도가 제2 전원의 온도보다 더 높은 경우 제1 전원의 온도에 근거하여 냉각 매체의 공급량을 결정하고, 제2 전원의 온도가 제1 전원의 온도보다 더 높은 경우 제2 전원의 온도에 근거하여 냉각 매체의 공급량을 결정한다.
- [0034] 상술된 전원 장치에 따르면, 고온인 전원의 온도에 근거하여 냉각 매체의 공급량을 결정함으로써, 냉각 매체를 공통으로 사용하여도 온도 조정이 효율적으로 실행될 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 제1 전원은 2차 전지이고, 제2 전원은 캐패시터이다.
- [0036] 상술된 전원 장치에 따르면, 2차 전지 및 캐패시터의 충방전 가능 전력의 저하가 억제될 수 있다. 그러므로 그 겸용에 의한 부하의 구동 응답성이 유지될 수 있다.
- [0037] 바람직하게는, 부하는 차량 구동용의 모터이고, 전원 장치는 차량에 모터의 전력원으로서 탑재된다.
- [0038] 상술된 전원 장치에 따르면, 소형화된 전원 장치가 얻어질 수 있어, 심한 탑재 공간 제약을 가지는 차량에 탑재되기에 적합하다.
- [0039] 본 발명에 따르면, 소형화되고 간단한 구성을 가지는 냉각 장치를 포함하는 전원 장치가 실현될 수 있다.
- [0040] 또한, 간단한 구성으로, 전원 장치를 구성하는 복수의 전원의 온도가 조정될 수 있다.

**실시예**

- [0050] 이하, 본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이되, 동일하거나 대응하는 부분들은 동일한 참조 부호에 의해 명시될 것이고, 그 설명은 반복되지 않을 것이다.
- [0051] [제1 실시예]
- [0052] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전원 장치가 적용되는 모터 구동 장치의 개략적인 블록도이다.
- [0053] 도 1을 참조하면, 모터 구동 장치(100)는 배터리(B), 승압 컨버터(12), 축전 장치(C1), 캐패시터(C2), 인버터(14, 31), 전압 센서(10, 11, 13), 전류 센서(24, 28), 온도 센서(20 ~ 22), 냉각 장치(40), 시스템 릴레이(SRB1 ~ SRB3, SRC1, SRC2), 저항(R1), 및 제어 장치(30)를 포함한다.
- [0054] 엔진(ENG)은 가솔린과 같은 연료의 연소 에너지를 소스(source)로서 사용하여 구동력을 발생시킨다. 엔진(ENG)에 의해 발생하는 구동력은, 도 1의 얇은 대각선으로 표시된 바와 같이, 동력 분할 기구(PSD)에 의해 2개의 경로로 분할된다. 하나는 도시되지 않은 감속기를 매개로 하여 휠을 구동하는 구동축에 분할된 구동력을 전달하는 경로이고, 다른 하나는 모터 제너레이터(MG1)에 분할된 구동력을 전달하는 경로이다.
- [0055] 모터 제너레이터(MG1, MG2)는 발전기로서도 모터로서도 역할을 할 수 있지만, 아래에 설명된 바와 같이, 모터 제너레이터(MG1)는 주로 발전기로서 동작하고 모터 제너레이터(MG2)는 주로 모터로서 동작한다.
- [0056] 구체적으로, 모터 제너레이터(MG1)는 3-상 교류 회전 기계이고, 가속시에 있어서 엔진(ENG)을 시동시키는 시동기로서 사용된다. 이때, 모터 제너레이터(MG1)는 배터리(B) 및/또는 축전 장치(C1)로부터 전력 공급을 받고 모터로서 구동되고, 엔진(ENG)을 크랭크하고 시동시킨다.
- [0057] 또한, 엔진(ENG)이 시동된 후에, 모터 제너레이터(MG1)는 동력 분할 기구(PSD)를 매개로 하여 전달되는 엔진(ENG)의 구동력에 의해 회전되고, 전력을 발생시킨다.
- [0058] 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생하는 전력은, 차량은 운전 상태, 축전 장치(C1)의 축전된 에너지, 및 배터리

(B)의 충전량에 따라서, 상이한 용도로 사용된다. 예를 들어, 통상의 주행시 또는 급격한 가속시에 있어서, 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생하는 전력은 그대로 모터 제너레이터(MG2)를 구동하기 위한 전력으로서 사용된다. 한편, 배터리(B)의 충전량 또는 축전 장치(C1)의 축전된 에너지가 사전 설정된 값보다 더 낮은 경우, 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생하는 전력은 인버터(14)에 의해 교류 전력으로부터 직류 전력으로 변환되고, 배터리(B) 또는 축전 장치(C1)에 저장된다.

- [0059] 모터 제너레이터(MG2)는 3-상 교류 회전 기계이고, 배터리(B) 및 축전 장치(C1)에 저장된 전력과 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생하는 전력 중 적어도 어느 하나에 의해 구동된다. 모터 제너레이터(MG2)의 구동력은 감속기를 매개로 하여 휠의 구동축으로 전달된다. 그로 인해, 모터 제너레이터(MG2)는, 엔진(ENG)을 보조하여 차량이 주행하게 하고 또는 그 자신의 구동력만으로 차량이 주행하게 한다.
- [0060] 또한, 차량의 회생 제동시에 있어서, 모터 제너레이터(MG2)는 감속기를 매개로 하여 휠에 의해 회전되며 발전기로서 동작한다. 이때, 모터 제너레이터(MG2)에 의해 발생하는 회생 전력은 인버터(31)를 매개로 하여 배터리(B) 및 축전 장치(C1)에 충전된다.
- [0061] 배터리(B)는 니켈 수소 전지 또는 리튬 이온 전지와 같은 2차 전지이다. 또한, 배터리(B)는 연료 전지일 수도 있다. 전압 센서(10)는 배터리(B)로부터 출력되는 직류 전압(Vb)을 검출하고 검출된 직류 전압(Vb)을 제어 장치(30)로 출력한다. 온도 센서(20)는 배터리(B)의 온도(Tb)(이하, 배터리 온도로 지칭됨)를 검출하고 검출된 배터리 온도(Tb)를 제어 장치(30)로 출력한다.
- [0062] 시스템 릴레이(SRB1) 및 저항(R1)은 배터리(B)의 양극(positive electrode)과 승압 컨버터(12) 사이에 직렬로 연결된다. 시스템 릴레이(SRB2)는 배터리(B)의 양극과 승압 컨버터(12) 사이에, 시스템 릴레이(SRB1) 및 저항(R1)에 병렬로 연결된다. 시스템 릴레이(SRB3)는 배터리(B)의 음극(negative electrode)과 승압 컨버터(12) 사이에 연결된다.
- [0063] 시스템 릴레이(SRB1 ~ SRB3)는 제어 장치(30)로부터의 신호 SEB에 의해 온(on)/오프(off)된다. 보다 구체적으로, 시스템 릴레이(SRB1 ~ SRB3)는 제어 장치(30)로부터의 H(높은 논리) 레벨의 신호 SEB에 의해 온되고, 제어 장치(30)로부터의 L(낮은 논리) 레벨의 신호 SEB에 의해 오프된다.
- [0064] 승압 컨버터(12)는 배터리(B)로부터 공급되는 직류 전압(Vb)을 임의의 레벨을 가지는 승압 전압으로 승압하고, 승압 전압을 캐패시터(C2)에 공급한다. 보다 구체적으로, 승압 컨버터(12)는, 제어 장치(30)로부터 신호 PWMC를 받는다면, 신호 PWMC에 응답하여 승압된 직류 전압(Vb)을 캐패시터(C2)에 공급한다. 또한, 승압 컨버터(12)는, 제어 장치(30)로부터 신호 PWMC를 받는다면, 캐패시터(C2)를 매개로 하여 인버터(14) 및/또는 인버터(31)로부터 공급되는 직류 전압을 강압하고 배터리(B)를 충전한다.
- [0065] 축전 장치(C1)는 전원 라인(PL1) 및 어스 라인(PL2)에 배터리(B)와 병렬로 연결된다. 축전 장치(C1)는 직렬로 연결되는 복수의 캐패시터를 포함한다. 복수의 캐패시터는 예를 들어 전기 이중층 캐패시터로 구성된다. 전압 센서(11)는 축전 장치(C1)의 양단의 전압(Vc)(이하, 단자간 전압으로 지칭됨)을 검출하고 검출된 전압(Vc)을 제어 장치(30)로 출력한다. 온도 센서(21)는 축전 장치(C1)의 온도(Tc)(이하, 캐패시터 온도로 지칭됨)를 검출하고 검출된 캐패시터 온도(Tc)를 제어 장치(30)로 출력한다.
- [0066] 시스템 릴레이(SRC1)는 전원 라인(PL1)과 축전 장치(C1)의 양극 사이에 연결된다. 시스템 릴레이(SRC2)는 어스 라인(PL2)과 축전 장치(C1)의 음극 사이에 연결된다. 시스템 릴레이(SRC1, SRC2)는 제어 장치(30)로부터의 신호 SEC에 의해 온/오프된다. 보다 구체적으로, 시스템 릴레이(SRC1, SRC2)는 제어 장치(30)로부터의 H 레벨의 신호 SEC에 의해 온되고, 제어 장치(30)로부터의 L 레벨의 신호 SEC에 의해 오프된다.
- [0067] 캐패시터(C2)는 승압 컨버터(12)에 의해 승압된 직류 전압을 평활화하고, 평활화된 직류 전압을 인버터(14, 31)에 공급한다. 전압 센서(13)는 캐패시터(C2)의 양단의 전압(Vm)(인버터(14, 31)의 입력 전압에 대응함)을 검출하고, 검출된 전압(Vm)을 제어 장치(30)로 출력한다.
- [0068] 인버터(14)는, 캐패시터(C2)를 매개로 하여 승압 컨버터(12) 또는 축전 장치(C1)로부터 직류 전압을 받는다면, 제어 장치(30)로부터의 제어 신호 PWMI1에 근거하여 직류 전압을 3-상 교류 전압으로 변환하고, 모터 제너레이터(MG1)를 구동한다. 그로 인해, 모터 제너레이터(MG1)는 토크 지령값(TR1)에 의해 지정되는 토크를 발생시키도록 구동된다.
- [0069] 또한, 모터 구동 장치(100)가 탑재되는 하이브리드 차량의 회생 제동시에 있어서, 인버터(14)는 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생하는 교류 전압을 제어 장치(30)로부터의 신호 PWMI1에 근거하여 직류 전압으로 변환하고,

변환된 직류 전압을 캐패시터(C2)를 매개로 하여 축전 장치(C1) 또는 승압 컨버터(12)에 공급한다. 여기에서 지칭되는 회생 제동은 하이브리드 차량의 운전자에 의한 풋 브레이크 조작을 통하여 회생 발전을 수반하는 제동, 및 풋 브레이크를 조작하지 않고 주행중에 액셀러레이터 페달을 놓음으로써 회생 발전 동안의 차량의 감속(또는 가속의 정지)를 포함한다.

- [0070] 캐패시터(C2)를 매개로 하여 승압 컨버터(12) 또는 축전 장치(C1)로부터 직류 전압을 받는다면, 인버터(31)는 제어 장치(30)로부터의 제어 신호 PWMI2에 근거하여 직류 전압을 교류 전압으로 변환하고, 모터 제너레이터(MG2)를 구동한다. 그로 인해, 모터 제너레이터(MG2)는 토크 지령값(TR2)에 의해 지정되는 토크를 발생시키도록 구동된다.
- [0071] 또한, 모터 구동 장치(100)가 탑재되는 하이브리드 차량의 회생 제동시에 있어서, 인버터(31)는 모터 제너레이터(MG2)에 의해 발생하는 교류 전압을 제어 장치(30)로부터의 신호 PWMI2에 근거하여 직류 전압으로 변환하고, 변환된 직류 전압을 캐패시터(C2)를 매개로 하여 축전 장치(C1) 또는 승압 컨버터(12)에 공급한다.
- [0072] 전류 센서(24)는 모터 제너레이터(MG1)를 통과하는 모터 전류 MCRT1를 검출하고, 검출된 모터 전류 MCRT1를 제어 장치(30)로 출력한다. 전류 센서(28)는 모터 제너레이터(MG2)를 통과하는 모터 전류 MCRT2를 검출하고, 검출된 모터 전류 MCRT2를 제어 장치(30)로 출력한다.
- [0073] 제어 장치(30)는 도시되지 않은 외부 전자 제어 장치(ECU)로부터 토크 지령값(TR1, TR2) 및 모터 회전수(MRN1, MRN2)를 수신하고, 이그니션 키(도시 안됨)로부터 신호 IG를 수신한다. 신호 IG는 H 레벨 또는 L 레벨에 있다.
- [0074] 또한, 제어 장치(30)는 전압 센서(10)로부터 직류 전압(Vb)을 수신하고, 전압 센서(11)로부터 축전 장치(C1)의 단자간 전압(Vc)을 수신하고, 전압 센서(13)로부터 전압(Vm)을 수신하고, 전류 센서(24)로부터 모터 전류 MCRT1를 수신하고, 전류 센서(28)로부터 모터 전류 MCRT2를 수신한다.
- [0075] 제어 장치(30)는, 인버터(14)의 입력 전압(Vm), 토크 지령값(TR1) 및 모터 전류 MCRT1에 근거하여, 인버터(14)가 모터 제너레이터(MG1)를 구동하는 경우 인버터(14)의 IGBT 소자(도시 안됨)의 스위칭을 제어하기 위한 신호 PWMI1를 발생시키고, 발생된 신호 PWMI1를 인버터(14)로 출력한다.
- [0076] 또한, 제어 장치(30)는, 인버터(31)의 입력 전압(Vm), 토크 지령값(TR2) 및 모터 전류 MCRT2에 근거하여, 인버터(31)가 모터 제너레이터(MG2)를 구동하는 경우 인버터(31)의 IGBT 소자(도시 안됨)의 스위칭을 제어하기 위한 신호 PWMI2를 발생시키고, 발생된 신호 PWMI2를 인버터(31)로 출력한다.
- [0077] 또한, 제어 장치(30)는, 인버터(14)가 모터 제너레이터(MG1)를 구동하는 경우, 배터리(B)의 전압(Vb), 인버터(14)의 입력 전압(Vm), 토크 지령값(TR1) 및 모터 회전수 MRN1에 근거하여, 승압 컨버터(12)의 IGBT 소자(도시 안됨)의 스위칭을 제어하기 위한 신호 PWMC를 발생시키고, 발생된 신호 PWMC를 승압 컨버터(12)로 출력한다.
- [0078] 또한, 제어 장치(30)는, 인버터(31)가 모터 제너레이터(MG2)를 구동하는 경우, 배터리(B)의 전압(Vb), 인버터(31)의 입력 전압(Vm), 토크 지령값(TR2) 및 모터 회전수 MRN2에 근거하여, 승압 컨버터(12)의 IGBT 소자(도시 안됨)의 스위칭을 제어하기 위한 신호 PWMC를 발생시키고, 발생된 신호 PWMC를 승압 컨버터(12)로 출력한다.
- [0079] 또한, 모터 구동 장치(100)가 탑재되는 하이브리드 차량의 회생 제동시에 있어서, 제어 장치(30)는 인버터(31)의 입력 전압(Vm), 토크 지령값(TR2) 및 모터 전류 MCRT2에 근거하여, 모터 제너레이터(MG2)에 의해 발생하는 교류 전압을 직류 전압으로 변환하기 위한 신호 PWMI2를 발생시키고, 발생된 신호 PWMI2를 인버터(31)로 출력한다.
- [0080] 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 모터 구동 장치(100)는, 모터 제너레이터(MG1, MG2)가 파워 러닝 모드(power running mode)에서 구동되는 경우 필요한 전력으로서, 배터리(B)에 저장된 전력뿐만 아니라 축전 장치(C1)에 저장된 전력을 사용한다. 또한, 모터 구동 장치(100)는, 모터 제너레이터(MG1, MG2)가 회생 모드에서 구동되는 경우 발생하는 전력을 배터리(B) 및 축전 장치(C1)에 저장한다. 특별히, 축전 장치(C1)를 구성하는 캐패시터로서 대용량의 전기 이중층 캐패시터를 채택함으로써, 모터 제너레이터(MG1, MG2)에 전력이 신속히 공급될 수 있고, 모터가 구동되는 경우의 응답성이 향상될 수 있다. 그 결과, 차량의 주행 성능이 확보될 수 있다.
- [0081] 축전 장치(C1)가 모터 구동 장치(100)에 탑재되는 경우, 배터리(B)뿐만 아니라 축전 장치(C1)에 대해서도, 충방전시의 내부 발열에 의한 온도의 상승을 억제하기 위한 냉각 장치를 제공하는 것이 필요하게 된다.
- [0082] 축전 장치(C1) 및 배터리(B)에서 충방전 동작시의 발열량이 상이하기 때문에, 만약 배터리(B)의 냉각 장치와는 별개로, 축전 장치(C1)에 별도의 냉각 장치가 제공되어 냉각 매체의 공급량을 개별적으로 제어한다면, 배터리

(B) 및 축전 장치(C1) 모두가 확실하게 냉각될 수 있다.

- [0083] 다른 한편으로, 배터리(B) 및 축전 장치(C1) 각각에 냉각 장치가 제공되는 경우, 모터 구동 장치(100) 전체의 크기가 증가되고 냉각 장치의 제어가 복잡하게 된다는 문제가 발생한다.
- [0084] 따라서, 본 발명에 따른 전원 장치는 배터리(B) 및 축전 장치(C1)를 냉각하기 위해 공통의 냉각 장치(40)가 사용되는 구성을 채택한다. 이하, 냉각 장치(40)의 구성이 설명될 것이다.
- [0085] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이다.
- [0086] 도 2를 참조하면, 냉각 장치(40)는 축전 장치(C1)에 배치되는 냉각 팬(F10), 배터리(B)에 배치되는 배기구(44), 및 냉각 팬(F10)으로부터 받아들여진 냉각풍이 그것을 통하여 흐르게 하기 위한 냉각풍 유로를 포함한다.
- [0087] 구체적으로, 축전 장치(C1)는, 케이싱(50)이 외장 부재로서, 케이싱(50)의 밑면에 탑재되는 복수의 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 수용하는 구조를 가진다. 복수의 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 윗면과 케이싱(50) 사이, 및 적층되는 캐패시터 셀 사이에는 냉각풍 유로로서의 간격이 형성된다. 간격은, 후술되는 바와 같이, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 하류측에 있어서 배터리(B)의 케이싱(52)에 형성되는 간격과 연통한다.
- [0088] 배터리(B)는, 케이싱(52)이 외장 부재로서, 복수의 적층된 배터리 셀(BC1 ~ BC6)이 탑재되는 기판을 그 내부에 수용하는 구조를 가진다. 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 윗면과 케이싱(52) 사이, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)이 탑재되는 기판의 배면과 케이싱(52) 사이, 및 적층된 배터리 셀 사이에는 냉각풍 유로로서의 간격이 형성된다.
- [0089] 배터리(B) 및 축전 장치(C1)는 도 2에 도시된 바와 같이 케이싱(50)의 상방에 케이싱(52)이 적층되도록 배치된다. 이 경우에, 케이싱(50)과 케이싱(52) 사이의 접촉면에는 개구(46)가 제공되고, 케이싱(50) 내부의 간격과 케이싱(52) 내부의 간격이 연통 가능하게 된다. 개구(46)는 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 하류측의 냉각풍 유로에 제공된다.
- [0090] 냉각 팬(F10)은 축전 장치(C1)의 케이싱(50)의 한쪽 면에 배치된다. 냉각 팬(F10)의 상류측에는 냉각풍을 받아들이기 위한 흡기 덕트(도시 안됨)가 제공된다.
- [0091] 배기구(44)는 배터리(B)의 케이싱(52)의 한쪽 면에 배치된다. 배기구(44)의 하류측에는 냉각풍 유로를 통과한 냉각풍을 외부로 배출하기 위한 배기 덕트(도시 안됨)가 제공된다.
- [0092] 상술된 구성에 있어서, 냉각 팬(F10)으로부터 받아들여진 냉각풍은 도면에서 화살표로 표시되는 방향을 따라 흐른다. 구체적으로, 냉각풍은 처음에 축전 장치(C1)의 케이싱(50) 내부에 형성된 간격을 통과한다. 그로 인해, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)은 냉각된다. 이어서, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 통과한 냉각풍은 개구(46)를 매개로 하여 배터리(B)의 케이싱(52)의 내부로 도입된다. 케이싱(52)의 내부로 도입되는 냉각풍은, 도면에 화살표로 표시되는 바와 같이, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)이 탑재되는 기판의 배면과 케이싱(52) 사이의 간격을 통과하고, 그 후에 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 윗면과 케이싱(52) 사이의 간격으로 흐른다. 그리고 냉각풍은 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 윗면과 케이싱(52) 사이의 간격 및 배터리 셀 사이의 간격을 통과하고, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각한다. 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각한 후에, 냉각풍은 배기구(44)를 매개로 하여 케이싱(52)의 외부로 배출된다.
- [0093] 도 2의 냉각 장치(40)에 따르면, 축전 장치(C1)를 냉각한 후에, 배터리(B)를 냉각하기 위해 냉각풍이 사용된다. 이것은, 아래에 언급된 바와 같이, 축전 장치(C1)는 배터리(B)와 비교했을 때 부하를 구동하는 데 수반되는 충전 방전에 의한 발열량이 상대적으로 작고, 따라서 배터리(B)보다 더 낮은 온도를 가지는 것에 근거한다.
- [0094] 구체적으로, 도 1의 모터 구동 장치(100)에 있어서, 축전 장치(C1)를 구성하는 전기 이중층 캐패시터는 배터리(B)를 구성하는 2차 전지와 비교했을 때 신속한 충전방전을 실행할 수 있다. 그러므로 하이브리드 차량의 가속시 또는 엔진의 시동시와 같은, 단시간에 큰 파워 출력이 필요한 경우, 주로 축전 장치(C1)로 하여금 모터 제너레이터(MG1, MG2)에 전력을 공급하게 함으로써, 모터가 구동되는 경우의 응답성이 확보될 수 있다.
- [0095] 도 3은 하이브리드 차량의 가속시에 있어서 출력 파워 구성을 도해하기 위한 타이밍 차트이다.
- [0096] 도 3을 참조하면, 시점 t0을 기점으로 전부 개방(즉, 액셀러레이터 개도가 100%임)되어 있는 액셀러레이터에 응답하여, 차량 전체의 출력 파워(토탈 파워)는, 엔진에 의해 발생하는 출력 파워(엔진 출력 파워)에 모터 제너레이터(MG2)에 의해 발생하는 파워가 추가됨에 따라 증가된다.
- [0097] 이때, 모터 제너레이터(MG2)는 배터리(B) 및 축전 장치(C1)로부터 공급되는 전기 에너지를 소스로서 사용하여 출력 파워를 발생시킨다. 공급되는 전기 에너지에 관해서는, 처음에, 급속한 방전을 할 수 있는 축전 장치(C1)

로부터 출력 파워가 공급되고, 뒤이어 배터리(B)로부터 출력 파워가 공급된다. 축전 장치(C1)로부터의 출력 파워(도면에서 어두운 영역에 대응함)는 축전 장치(C1)의 단자간 전압( $V_c$ )과 모터 구동 장치(100)의 시스템 전압(인버터(14, 31)의 입력 전압( $V_m$ )에 대응함) 사이의 전압 차이에 대응한다.

- [0098] 따라서, 액셀러레이터가 가속을 위해 전부 개방되는 경우 축전 장치(C1)로부터의 신속한 전력 공급에 의해 모터 제너레이터(MG2)의 출력 파워가 즉각적으로 증가되기 때문에, 차량 전체의 출력 파워가 단시간에 증가될 수 있다. 그로 인해, 매끄럽고 응답성 좋은 가속 특성이 실현된다.
- [0099] 상술된 바와 같이 축전 장치(C1)는 배터리(B)를 보조하는 역할을 하기 때문에, 축전 장치(C1)가 모터 제너레이터(MG2)에 전력을 공급하는 경우 통전되는 시간은 배터리(B)가 통전되는 시간보다 상대적으로 더 짧다. 따라서, 축전 장치(C1) 내부의 발열량은 배터리(B) 내부의 발열량보다 상대적으로 더 적고, 그러므로 축전 장치(C1)가 배터리(B)보다 더 낮은 온도를 가지는 것이 일반적이다.
- [0100] 그러므로, 본 실시예에 따른 전원 장치는 도 1의 냉각 장치(40)에 도 2에 도시된 냉각 구조를 채택함으로써, 공통의 냉각풍을 사용하여 배터리(B) 및 축전 장치(C1)를 냉각하도록 구성된다.
- [0101] 구체적으로, 냉각 장치(40)는 냉각 매체 유로에 있어서 저온의 축전 장치(C1)가 고온의 배터리(B)의 상류에 배치되는 특성을 가진다. 이러한 배치에 의하면, 냉각풍이 축전 장치(C1)를 통하여 배터리(B)로 흐르고, 그로 인해 배터리(B) 및 축전 장치(C1)가 공통의 냉각풍을 사용하여 냉각될 수 있다. 그 결과, 배터리(B) 및 축전 장치(C1) 각각에 냉각 장치가 제공되는 경우와 비교했을 때, 모터 구동 장치 전체가 소형화될 수 있다.
- [0102] 또한, 냉각 팬(F10)으로부터 냉각풍 유로에 공급되는 냉각풍의 송풍량을 더 고온의 배터리(B)의 온도에 근거하여 결정함으로써, 배터리(B) 및 축전 장치(C1) 모두가 확실하게 냉각될 수 있다.
- [0103] 구체적으로, 제어 장치(30)는 온도 센서(20)로부터의 배터리 온도( $T_b$ )에 근거하여 냉각 팬(F10)의 송풍량( $V_{10}$ )을 결정하고, 결정된 송풍량( $V_{10}$ )을 나타내는 신호  $V_{10}$ 를 발생시키고, 그리고 신호  $V_{10}$ 를 냉각 팬(F10)으로 출력한다.
- [0104] 그로 인해, 냉각 팬(F10)에서는, 신호  $V_{10}$ 에 의해 지정되는 송풍량( $V_{10}$ )을 얻도록 내부의 팬 모터를 구동하는 인버터의 제어 듀티 지령값이 결정된다. 그리고, 결정된 제어 듀티 지령값에 근거하여, 인버터가 보조 배터리로부터의 직류 전력을 교류 전력으로 변환하고 팬 모터를 구동한다. 그 결과, 냉각 팬(F10)으로부터 받아들여지고 축전 장치(C1)의 상류측에 공급되는 송풍량( $V_{10}$ )을 가지는 냉각풍은 저온의 축전 장치(C1)를 처음에 냉각하고, 그 후에 고온의 배터리(B)를 냉각한다.
- [0105] 또한, 케이싱(50)의 상방에 케이싱(52)이 적층되도록 축전 장치(C1) 및 배터리(B)가 배치되기 때문에, 도 2의 냉각 장치(40)는 보다 효율적으로 배터리(B)를 냉각할 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 배터리 셀(BC1 ~ BC6) 내부에서 발생하는 열은 이들 배터리 셀이 탑재되는 기판 및 기판의 배면에 형성되는 간격을 통하여 축전 장치(C1)의 케이싱(52)에 전달된다. 즉, 축전 장치(C1)는 배터리(B)보다 더 낮은 온도를 가지기 때문에, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)은 냉각풍과의 열 교환에 의해서뿐만 아니라 축전 장치(C1)의 케이싱(52)과의 열 교환에 의해서 냉각될 수 있다. 그 결과, 배터리(B)가 효율적으로 냉각될 수 있다.
- [0107] 축전 장치(C1)의 케이싱(52)에 전달되는 열은, 케이싱(50)의 내부를 통과하는 냉각풍에 의해 흡수되기 때문에, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)에 전달되지 않음을 유의한다.
- [0108] [변형예]
- [0109] 도 4는 본 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이다. 도 4의 냉각 장치(40A)에서는, 도 2의 냉각 장치(40)와 비교했을 때, 축전 장치(C1)의 케이싱(50)이 배터리(B)의 케이싱(52)과 접촉하는 부분의 구조가 변경된다. 그러므로 도 2의 그것과 동일한 부분들의 상세한 설명은 반복되지 않을 것이다.
- [0110] 도 4를 참조하면, 배터리(B) 및 축전 장치(C1)는, 케이싱(50)의 상방에 케이싱(52)이 적층되도록 배치된다. 케이싱(50)의 상측면 및 케이싱(52)의 하측면은 접합면(54)에 의해 접합된다.
- [0111] 접합면(54)은 복수의 개구(56)를 가진다. 복수의 개구(56)를 매개로 하여 케이싱(50) 내부의 간격이 케이싱(52) 내부의 간격과 연통한다.
- [0112] 상술된 구성에 있어서, 냉각 팬(F10)으로부터 받아들여진 냉각풍은 도면에서 화살표로 표시되는 방향을 따라 흐른다. 구체적으로, 냉각풍은 처음에 축전 장치(C1)의 케이싱(50) 내부에 형성된 간격을 통과한다. 그로 인해,

캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)은 냉각된다. 이어서, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 통과한 냉각풍은 복수의 개구(56)를 매개로 하여 배터리(B)의 케이싱(52)의 내부로 도입된다. 케이싱(52)의 내부로 도입되는 냉각풍은, 도면에 화살표로 표시되는 바와 같이, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)과 케이싱(52) 사이의 간격 및 배터리 셀 사이의 간격을 통과하고 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각한다. 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각한 후에, 냉각풍은 배기구(44)를 매개로 하여 케이싱(52)의 외부로 배출된다.

- [0113] 구체적으로, 도 4의 냉각 장치(40A)에 있어서, 접합면(54)에 제공되는 복수의 개구(56)는 축전 장치(C1)의 내부를 통과한 냉각풍을 배터리(B) 내부로 도입하기 위한 통풍 구멍으로서 역할을 한다.
- [0114] 복수의 개구(56) 중에서, 냉각풍 유로의 상류에 위치하는 개구 및 냉각풍 유로의 하류에 위치하는 개구는 냉각풍을 공급하는 위치(냉각 팬(F10)에 대응함)로부터 상이한 유로 길이를 가진다. 따라서, 유로의 저항에 의한 상이한 압력 손실을 가지고, 그 결과 불균일한 송풍량을 초래한다. 그로 인해, 개구(56)를 통과한 냉각풍의 공급을 받는 배터리(B)에 있어서, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 균일하게 냉각하는 것이 곤란해진다.
- [0115] 그러므로, 본 변형예에 따른 냉각 장치(40A)는, 접합면(54)에 제공되는 복수의 개구(56)가 냉각풍이 흐르는 방향을 따라 상이한 개구 면적을 가지게 형성되도록 구성된다.
- [0116] 구체적으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 개구(56)는 그것들이 냉각풍 유로에 대하여 더 하류에 위치됨에 따라 더 큰 개구를 가지도록 형성된다. 도 5의 일례에서는, 냉각 팬(F10)에서 가장 가깝게 위치한 개구(56a)가 가장 작은 개구 면적을 가지도록 형성되고, 냉각 팬(F10)으로부터 가장 멀게 위치한 개구(56e)가 가장 큰 개구 면적을 가지도록 형성된다. 개구(56a ~ 56e)의 개구 면적은 냉각 팬(F10)으로부터 각각의 개구까지의 냉각풍 유로의 유로 길이의 차이에 의한 압력 손실의 차이를 없애도록 설정된다.
- [0117] 결과적으로, 본 변형예에 따른 냉각 장치(40A)에 따르면, 냉각풍이 각각의 배터리 셀에 균일한 양으로 공급될 수 있다. 그 결과, 배터리(B)는 균일하게 냉각될 수 있고, 냉각 효율이 더욱 향상될 수 있다.
- [0118] 상술된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 모터의 전력 공급원으로서 역할을 하는 배터리 및 축전 장치는 공통의 냉각 장치를 사용하여 냉각될 수 있으므로, 모터 구동 장치 전체가 콤팩트하게 구성될 수 있다.
- [0119] 비록 본 실시예에서는 배터리의 상방에 축전 장치가 배치되는 구성이 설명되어 왔지만, 냉각 매체 유로에 있어서 축전 장치가 배터리의 상류에 배치되는 한, 배터리와 축전 장치 사이의 위치 관계가 반드시 그것에 제한되지 않는다. 그러므로, 배터리가 축전 장치의 상방에 배치되는 구성, 또는 축전 장치 및 배터리가 수평 방향으로 나란히 배치되는 구성이 실현될 수도 있다.
- [0120] [제2 실시예]
- [0121] 전술한 제1 실시예에서 설명된 바와 같이, 저온의 축전 장치(C1)의 상방에 고온의 배터리(B)를 적층하고 냉각풍이 저온의 축전 장치(C1)로부터 고온의 배터리(B)로 흐르게 하도록 냉각풍 유로를 형성함으로써, 공통의 냉각풍을 사용하여 축전 장치(C1) 및 배터리(B) 모두가 효율적으로 냉각될 수 있다.
- [0122] 다른 한편으로, 저온 환경 하에서, 축전 장치(C1)의 온도의 저하는 축전 장치(C1)의 충방전 가능 전력의 저하를 초래할 수도 있다. 이 경우, 축전 장치(C1)로부터의 신속한 전력 공급이 불가능해지고, 하이브리드 차량의 가속 특성을 악화시킨다.
- [0123] 그러므로, 한랭지와 같은 저온 환경 하에서는, 도 1의 냉각 장치(40)에 도 6에 도시된 냉각 구조를 채택함으로써 충방전 특성의 저하가 억제되어, 축전 장치(C1)의 온도를 상승시킬 수 있다.
- [0124] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이다.
- [0125] 도 6을 참조하면, 냉각 장치(40B)에서는, 도 2의 냉각 장치(40)와 비교했을 때, 배터리(B)와 축전 장치(C1)의 배치의 상하 위치 관계가 변경된다. 구체적으로, 배터리(B) 및 축전 장치(C1)는 배터리(B)의 케이싱(52)의 상방에 축전 장치(C1)의 케이싱(50)이 적층되도록 배치된다.
- [0126] 배터리(B)는, 케이싱(52)이 외장 부재로서, 케이싱(52)의 밑면에 탑재되는 복수의 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 수용하는 구조를 가진다. 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 윗면과 케이싱(52) 사이 및 적층된 배터리 셀 사이에는 냉각풍 유로로서의 간격이 형성된다. 간격은 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 하류측에 있어서 축전 장치(C1)의 케이싱(50)에 형성되는 간격과 연통한다.
- [0127] 축전 장치(C1)는, 케이싱(50)이 외장 부재로서, 복수의 적층된 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)이 탑재되는 기판을 그

내부에 수용하는 구조를 가진다. 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 윗면과 케이싱(50) 사이, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)이 탑재되는 기관의 배면과 케이싱(50) 사이, 및 적층된 캐패시터 셀 사이에는 냉각풍 유로로서의 간격이 형성된다.

- [0128] 배터리(B) 및 축전 장치(C1)는 도 6에 도시된 바와 같이 케이싱(52)의 상방에 케이싱(50)이 적층되도록 배치된다. 이 경우에, 케이싱(52)과 케이싱(50) 사이의 접촉면에는 개구(46)가 제공되고, 케이싱(52) 내부의 간격과 케이싱(50) 내부의 간격이 연통 가능하게 된다. 개구(46)는 배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 하류측의 냉각풍 유로에 제공된다.
- [0129] 냉각 팬(F10)은 배터리(B)의 케이싱(52)의 한쪽 면에 배치된다. 냉각 팬(F10)의 상류측에는 냉각풍을 받아들이기 위한 흡기 덕트(도시 안됨)가 제공된다.
- [0130] 배기구(44)는 축전 장치(C1)의 케이싱(50)의 한쪽 면에 배치된다. 배기구(44)의 하류측에는 냉각풍 유로를 통한 냉각풍을 외부로 배출하기 위한 배기 덕트(도시 안됨)가 제공된다.
- [0131] 상술된 구성에 있어서, 냉각 팬(F10)으로부터 받아들여진 냉각풍은 도면에서 화살표로 표시되는 방향을 따라 흐른다. 구체적으로, 냉각풍은 처음에 배터리(B)의 케이싱(52) 내부에 형성된 간격을 통과한다. 이어서, 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 통과한 냉각풍은 개구(46)를 매개로 하여 축전 장치(C1)의 케이싱(50)의 내부로 도입된다. 케이싱(50)의 내부로 도입되는 냉각풍은, 도면에 화살표로 표시되는 바와 같이, 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)이 탑재되는 기관의 배면과 케이싱(50) 사이의 간격을 통과하고, 그 후에 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 윗면과 케이싱(50) 사이의 간격으로 흐른다. 그리고, 냉각풍은 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 윗면과 케이싱(50) 사이의 간격 및 캐패시터 셀 사이의 간격을 통과하고, 그 후에 냉각풍은 배기구(44)를 매개로 하여 케이싱(50)의 외부로 배출된다.
- [0132] 도 6의 냉각 장치(40B)에 따르면, 배터리(B)와의 열 교환에 의해 따뜻해진 냉각풍은 축전 장치(C1)를 통과하고, 그로 인해 축전 장치(C1)는 냉각풍의 열 에너지를 회수하고 따뜻해진다. 그러므로, 매체로서 역할을 하는 냉각풍을 매개로 하여, 배터리(B)로부터 방출되는 열을 사용하여 축전 장치(C1)의 온도를 상승시킴으로써, 축전 장치(C1)의 충방전 가능 전력의 저하가 억제될 수 있다.
- [0133] 또한, 냉각 장치(40B)에 따르면, 케이싱(52)의 상방에 케이싱(50)이 적층되도록 축전 장치(C1) 및 배터리(B)를 배치함으로써, 축전 장치(C1)의 온도가 더욱 효율적으로 상승될 수 있다.
- [0134] 구체적으로, 배터리 셀(BC1 ~ BC6) 내부에서 발생하는 열은 케이싱(52) 및 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)이 탑재되는 기관의 배면에 형성되는 간격을 통하여 기관에 전달된다. 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)은 냉각풍과의 열교환에 의해서뿐만 아니라 기관과의 열교환에 의해서 따뜻해질 수 있다. 그 결과, 축전 장치(C1)의 온도가 효율적으로 상승될 수 있다.
- [0135] 도 6의 냉각 장치(40B)에서도, 배터리(B)의 케이싱(52)과 축전 장치(C1)의 케이싱(50) 사이의 접합면에 도 5에 도시된 구성이 적용될 수 있음을 유의한다. 그로 인해, 배터리(B)와의 열교환에 의해 따뜻해진 냉각풍이 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)에 균일하게 공급되므로 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 온도 변동이 없어질 수 있고, 온도의 균일한 상승을 실현할 수 있다.
- [0136] 상술된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 저온 환경 하에서는, 배터리로부터 회수된 열 에너지를 사용하여 축전 장치의 온도가 상승될 수 있으므로 전원 장치의 충방전 가능 전력의 저하가 억제될 수 있다.
- [0137] [제3 실시예]
- [0138] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이다.
- [0139] 도 7을 참조하면, 냉각 장치(40C)는 축전 장치(C1)에 배치되는 냉각 팬(F1), 배터리(B)에 배치되는 냉각 팬(F2), 및 냉각 팬(F1, F2)으로부터 공급되는 냉각풍을 그것을 통해서 흐르게 하기 위한 냉각풍 유로를 포함한다.
- [0140] 구체적으로, 축전 장치(C1)는, 케이싱(50)이 외장 부재로서, 케이싱(50) 내에 적층되는 복수의 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 수용하는 구조를 가진다. 복수의 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)은 기본적으로 동일한 구조를 가지며 전기적으로 직렬로 연결된다. 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)의 윗면 및 밑면과 케이싱(50) 사이, 및 적층된 캐패시터 셀 사이에는, 냉각풍이 그것을 통해서 흐르게 하도록 냉각풍 유로로서의 간격이 형성된다.
- [0141] 배터리(B)는 케이싱(52)이 외장 부재로서, 케이싱(52) 내에 적층되는 복수의 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 수용하는 구조를 가진다. 복수의 배터리 셀(BC1 ~ BC6)은 기본적으로 동일한 구조를 가지며 전기적으로 직렬로 연결된다.

배터리 셀(BC1 ~ BC6)의 윗면 및 밑면과 케이싱(52) 사이, 및 적층된 배터리 셀 사이에는, 냉각풍이 그것을 통해서 흐르게 하도록 냉각풍 유로로서의 간격이 형성된다.

- [0142] 냉각 팬(F1)은 축전 장치(C1)의 케이싱(50)의 한쪽 면에 배치된다. 냉각 팬(F1)의 상류측에는 냉각풍을 받아들이기 위한 흡기 덕트(도시 안됨)가 제공된다.
- [0143] 축전 장치(C1)의 케이싱(50)의 다른 쪽 면은 개구 단면으로서 형성되고, 동일하게 개구 단면을 구성하는 배터리(B)의 케이싱(52)의 한쪽 면과 연결된다. 즉, 케이싱(50) 내부에 형성되는 간격 및 케이싱(52) 내부에 형성되는 간격은 서로 연통하여 공통의 냉각풍 유로를 형성한다.
- [0144] 냉각 팬(F2)은 배터리(B)의 케이싱(52)의 다른 쪽 면에 배치된다. 냉각 팬(F2)의 상류측에는 냉각풍을 받아들이기 위한 흡기 덕트(도시 안됨)가 제공된다.
- [0145] 냉각 팬(F1, F2)은 후술되는 방식으로 제어 장치(30)로부터의 신호 V1, V2에 응답하여 선택적으로 구동된다. 냉각 팬(F1)이 선택적으로 구동되는 경우, 냉각 팬(F1)으로부터 받아들여지는 냉각풍은 도면에서 화살표 LN1로 표시되는 방향을 따라 냉각풍 유로를 통과한다.
- [0146] 이때, 냉각풍은 처음에 축전 장치(C1)의 케이싱(50) 내부에 형성되는 간격을 통과하여 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 냉각하고, 그 다음에 배터리(B)의 케이싱(52) 내부에 형성되는 간격을 통과하여 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각한다. 마지막으로, 냉각풍은 배기구로서 역할을 하는 냉각 팬(F2)을 매개로 하여 외부로 배출된다.
- [0147] 구체적으로, 냉각 팬(F1)이 구동되는 경우, 냉각풍이 축전 장치(C1)의 상류측에 공급되고 축전 장치(C1)를 통과하여 배터리(B)로 흐른다. 그로 인해, 냉각풍이 축전 장치(C1)를 냉각한 후에, 냉각풍에 의해 배터리(B)가 냉각된다.
- [0148] 한편, 냉각 팬(F2)이 선택적으로 구동되는 경우, 냉각 팬(F2)으로부터 받아들여지는 냉각풍은 도면에서 화살표 LN2로 표시되는 방향을 따라 냉각풍 유로를 통과한다.
- [0149] 이때, 냉각풍은 처음에 배터리(B)의 케이싱(52) 내부에 형성되는 간격을 통과하여 배터리 셀(BC1 ~ BC6)을 냉각하고, 그 다음에 축전 장치(C1)의 케이싱(50) 내부에 형성되는 간격을 통과하여 캐패시터 셀(CC1 ~ CC5)을 냉각한다. 마지막으로, 냉각풍은 배기구로서 역할을 하는 냉각 팬(F1)을 매개로 하여 외부로 배출된다.
- [0150] 구체적으로, 냉각 팬(F2)이 구동되는 경우, 냉각풍이 배터리(B)의 상류측에 공급되고 배터리(B)를 통과하여 축전 장치(C1)로 흐른다. 그로 인해, 냉각풍이 배터리(B)를 냉각한 후에, 냉각풍에 의해 축전 장치(C1)가 냉각된다.
- [0151] 상술된 바와 같이, 본 실시예에 따른 냉각 장치(40C)에 따르면, 공통의 냉각 유로에 제공되는 냉각 팬(F1, F2)을 선택적으로 구동함으로써 냉각풍이 흐르는 방향이 변환될 수 있다. 비록 냉각 장치(40C)는 앞서 말한 냉각 장치(40)와 비교했을 때 더 많은 냉각 팬을 가질지라도, 냉각 장치(40C)는 축전 장치(C1) 및 배터리(B)를 냉각하는 기능을 가질 뿐만 아니라 그 온도를 상승시키는 기능도 가진다. 즉, 냉각 장치(40C)는 축전 장치(C1) 및 배터리(B)의 온도 조절 장치를 구성한다.
- [0152] 이하, 냉각 팬(F1, F2)의 구동 제어가 설명될 것이다.
- [0153] 냉각 팬(F1, F2)의 구동 제어는 제어 장치(30)에 의해 실행된다. 제어 장치(30)는 온도 센서(20)로부터 배터리 온도(Tb), 온도 센서(21)로부터 캐패시터 온도(Tc), 및 온도 센서(22)로부터 전원 장치 주변의 분위기 온도(Ti)를 수신한다. 이들 온도 정보에 근거하여, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬을 선택한다.
- [0154] 구체적으로, 제어 장치(30)는, 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std보다 더 높은지 여부를 결정한다. 사전 설정된 임계값 T\_std은, 예를 들어, 배터리(B)의 입출력 가능 전력의 저하가 관찰되는 때의 분위기 온도(Ti)로 설정된다. 결정 결과에 따라서, 제어 장치(30)는 후술되는 방식으로 구동될 냉각 팬을 선택한다. 그로 인해, 전원 장치가 상온에 있는 경우와 전원 장치가 저온에 있는 경우에는 상이한 방식에 의해, 구동될 냉각 팬이 선택된다.
- [0155] (1) 전원 장치가 상온에 있는 경우
- [0156] 제어 장치(30)가, 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std보다 더 높다고 결정하는 경우, 그 다음에 제어 장치(30)는 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높은지 여부를 결정한다.
- [0157] 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높다고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될

냉각 팬으로서 냉각 팬(F1)을 선택한다. 그리고, 제어 장치(30)는 배터리 온도(Tb)에 근거하여 냉각 팬(F1)의 송풍량(V1)을 결정하고, 결정된 송풍량(V1)을 나타내는 신호 V1를 발생시키고, 신호 V1를 냉각 팬(F1)으로 출력한다.

[0158] 그로 인해, 냉각 팬(F1)에서는, 신호 V1에 의해 지정되는 송풍량(V1)을 얻도록 내부의 팬 모터를 구동하는 인버터의 제어 듀티 지령값이 결정된다. 그리고, 결정된 제어 듀티 지령값에 근거하여, 인버터가 보조 배터리로부터의 직류 전력을 교류 전력으로 변환하고 팬 모터를 구동한다. 그 결과, 냉각 팬(F1)으로부터 받아들여지고 축전 장치(C1)의 상류측에 공급되는 송풍량(V1)을 가지는 냉각풍은 저온의 축전 장치(C1)를 처음에 냉각하고, 그 후에 고온의 배터리(B)를 냉각한다.

[0159] 한편, 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc) 이하라고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F2)을 선택한다. 그리고, 제어 장치(30)는 캐패시터 온도(Tc)에 근거하여 냉각 팬(F2)의 송풍량(V2)을 결정하고, 결정된 송풍량(V2)을 나타내는 신호 V2를 발생시키고, 신호 V2를 냉각 팬(F2)으로 출력한다.

[0160] 그로 인해, 냉각 팬(F2)에서는, 신호 V2에 의해 지정되는 송풍량(V2)을 얻도록 내부의 팬 모터를 구동하는 인버터의 제어 듀티 지령값이 결정된다. 그리고, 결정된 제어 듀티 지령값에 근거하여, 인버터가 보조 배터리로부터의 직류 전력을 교류 전력으로 변환하고 팬 모터를 구동한다. 그 결과, 냉각 팬(F2)으로부터 받아들여지고 배터리(B)의 상류측에 공급되는 송풍량(V2)을 가지는 냉각풍은 저온의 배터리(B)를 처음에 냉각하고, 그 후에 고온의 축전 장치(C1)를 냉각한다.

[0161] 상술된 바와 같이, 전원 장치의 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std보다 더 높은 경우, 즉, 전원 장치가 상온에 있는 경우, 냉각풍이 저온의 축전 장치(C1)(또는 배터리(B))로부터 고온의 배터리(B)(또는 축전 장치(C1))를 향하여 흐르게 함으로써, 배터리(B) 및 축전 장치(C1)는 공통의 냉각풍을 사용하여 냉각될 수 있다.

[0162] 또한, 냉각풍의 송풍량을 더 고온의 배터리(B)(또는 축전 장치(C1))의 온도에 근거하여 결정함으로써, 배터리(B) 및 축전 장치(C1) 모두가 확실하게 냉각될 수 있다.

[0163] (2) 전원 장치가 저온에 있는 경우

[0164] 제어 장치(30)가, 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std 이하라고 결정하는 경우, 그 다음에 제어 장치(30)는 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높은지 여부를 결정한다.

[0165] 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높다고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F2)을 선택한다. 그리고, 제어 장치(30)는 배터리 온도(Tb)에 근거하여 냉각 팬(F2)의 송풍량(V2)을 결정하고, 결정된 송풍량(V2)을 나타내는 신호 V2를 발생시키고, 신호 V2를 냉각 팬(F2)으로 출력한다.

[0166] 그로 인해, 냉각 팬(F2)에서는, 신호 V2에 의해 지정되는 송풍량(V2)을 얻도록 내부의 팬 모터를 구동하는 인버터의 제어 듀티 지령값이 결정되고, 결정된 제어 듀티 지령값에 근거하여 팬 모터가 구동된다. 그 결과, 냉각 팬(F2)으로부터 받아들여지고 배터리(B)의 상류측에 공급되는 송풍량(V2)을 가지는 냉각풍은, 고온의 배터리(B)를 통하여 저온의 축전 장치(C1)로 흐른다.

[0167] 이때, 배터리(B)와의 열 교환에 의해 따뜻해진 냉각풍은 축전 장치(C1)를 통과한다. 그로 인해 축전 장치(C1)는 냉각풍의 열 에너지를 회수하고 따뜻해진다. 축전 장치(C1)를 구성하는 전기 이중층 캐패시터는 전기 용량의 온도 의존성을 가지고, 배터리(B)와 같이, 온도의 저하가 충방전 가능 전력의 저하를 초래하는 특성을 가진다. 그러므로, 축전 장치(C1)가 저온에 있는 경우, 매체로서 역할을 하는 냉각풍을 매개로 하여, 배터리(B)로부터 방출되는 열을 사용하여 축전 장치(C1)의 온도를 상승시킴으로써, 충방전 가능 전력의 저하가 억제될 수 있다.

[0168] 한편, 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc) 이하라고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F1)을 선택한다. 그리고, 제어 장치(30)는 캐패시터 온도(Tc)에 근거하여 냉각 팬(F1)의 송풍량(V1)을 결정하고, 결정된 송풍량(V1)을 나타내는 신호 V1를 발생시키고, 신호 V1를 냉각 팬(F1)으로 출력한다.

[0169] 그로 인해, 냉각 팬(F1)에서는, 신호 V1에 의해 지정되는 송풍량(V1)을 얻도록 내부의 팬 모터를 구동하는 인버터의 제어 듀티 지령값이 결정되고, 결정된 제어 듀티 지령값에 근거하여 팬 모터가 구동된다. 그 결과, 냉각 팬(F1)으로부터 받아들여지고 축전 장치(C1)의 상류측에 공급되는 송풍량(V1)을 가지는 냉각풍은, 고온의 축전

장치(C1)를 통하여 저온의 배터리(B)로 흐른다.

- [0170] 이때, 축전 장치(C1)와의 열 교환에 의해 따뜻해진 냉각풍은 배터리(B)를 통과한다. 그로 인해 배터리(B)는 냉각풍의 열 에너지를 회수하고 따뜻해지므로 충전 가능 전력의 저하가 억제될 수 있다.
- [0171] 상술된 바와 같이, 전원 장치의 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std 이하인 경우, 즉, 전원 장치가 저온에 있는 경우, 냉각풍이 고온의 배터리(B)(또는 축전 장치(C1))로부터 저온의 축전 장치(C1)(또는 배터리(B))를 향하여 흐르게 함으로써, 저온의 축전 장치(C1)(또는 배터리(B))의 온도는 상승될 수 있다. 그 결과, 저온 환경 하에 있어서 배터리(B) 및 축전 장치(C1)의 충전 가능 전력의 저하가 방지될 수 있고, 본래의 하이브리드 차량의 연비를 발휘할 수 있다.
- [0172] 도 8 및 9는 도 7의 냉각 장치(40C)를 위한 구동 제어를 도해하기 위한 플로우 차트이다. 아래에 서술되는 구동 제어는 모터 구동 장치(100) 전체의 제어를 담당하는 제어 장치(30)에 의해 실행된다.
- [0173] 도 8을 참조하면, 우선, 온되고 있는 이그니션 키(IG)에 응답하여(단계 S01), 제어 장치(30)는, 전원 장치의 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std보다 더 높은지 여부를 결정한다(단계 S02). 단계 S02에 있어서 제어 장치(30)가, 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std보다 더 높다고, 즉, 전원 장치가 상온 환경 하에 있다고 결정하는 경우, 그 다음에 제어 장치(30)는, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높은지 여부를 결정한다(단계 S03).
- [0174] 단계 S03에서 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높다고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F1)을 선택하고, 냉각 팬(F1)을 작동시킨다(단계 S04). 그리고, 제어 장치(30)는 배터리 온도(Tb)에 근거하여 냉각 팬(F1)의 송풍량(V1)을 결정하고, 결정된 송풍량(V1)을 나타내는 신호 V1를 발생시키고, 신호 V1를 냉각 팬(F1)으로 출력한다(단계 S05). 그로 인해, 냉각 팬(F1)으로부터 받아들여지고 축전 장치(C1)의 상류측에 공급되는 송풍량(V1)을 가지는 냉각풍은, 저온의 축전 장치(C1)를 통하여 고온의 배터리(B)로 흐르고, 양자 모두를 냉각한다(단계 S06).
- [0175] 한편, 단계 S03에서 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc) 이하라고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F2)을 선택하고, 냉각 팬(F2)을 작동시킨다(단계 S07). 그리고, 제어 장치(30)는 캐패시터 온도(Tc)에 근거하여 냉각 팬(F2)의 송풍량(V2)을 결정하고, 결정된 송풍량(V2)을 나타내는 신호 V2를 발생시키고, 신호 V2를 냉각 팬(F2)으로 출력한다(단계 S08). 그로 인해, 냉각 팬(F2)으로부터 받아들여지고 배터리(B)의 상류측에 공급되는 송풍량(V2)을 가지는 냉각풍은, 저온의 배터리(B)를 통하여 고온의 축전 장치(C1)로 흐르고, 양자 모두를 냉각한다(단계 S09).
- [0176] 다음에, 도 9를 참조하면, 도 8의 단계 S02에 있어서 제어 장치(30)가, 분위기 온도(Ti)가 사전 설정된 임계값 T\_std 이하라고, 즉, 전원 장치가 저온 환경 하에 있다고 결정하는 경우, 그 다음에 제어 장치(30)는, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높은지 여부를 결정한다(단계 S10).
- [0177] 단계 S10에서 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc)보다 더 높다고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F2)을 선택하고, 냉각 팬(F2)을 작동시킨다(단계 S11). 그리고, 제어 장치(30)는 배터리 온도(Tb)에 근거하여 냉각 팬(F2)의 송풍량(V2)을 결정하고, 결정된 송풍량(V2)을 나타내는 신호 V2를 발생시키고, 신호 V2를 냉각 팬(F2)으로 출력한다(단계 S12). 그로 인해, 냉각 팬(F2)으로부터 받아들여지고 배터리(B)의 상류측에 공급되는 송풍량(V2)을 가지는 냉각풍은, 고온의 배터리(B)를 통하여 저온의 축전 장치(C1)로 흐른다(단계 S13). 그 결과, 축전 장치(C1)는 냉각풍으로부터 배터리(B)에 의해 방출되는 열 에너지를 흡수하고, 온도를 상승시킨다.
- [0178] 한편, 단계 S10에서 제어 장치(30)가, 배터리 온도(Tb)가 캐패시터 온도(Tc) 이하라고 결정하는 경우, 제어 장치(30)는 구동될 냉각 팬으로서 냉각 팬(F1)을 선택하고, 냉각 팬(F1)을 작동시킨다(단계 S14). 그리고, 제어 장치(30)는 캐패시터 온도(Tc)에 근거하여 냉각 팬(F1)의 송풍량(V1)을 결정하고, 결정된 송풍량(V1)을 나타내는 신호 V1를 발생시키고, 신호 V1를 냉각 팬(F1)으로 출력한다(단계 S15). 그로 인해, 냉각 팬(F1)으로부터 받아들여지고 축전 장치(C1)의 상류측에 공급되는 송풍량(V1)을 가지는 냉각풍은, 고온의 축전 장치(C1)를 통하여 저온의 배터리(B)로 흐른다(단계 S16). 그 결과, 배터리(B)는 냉각풍으로부터 축전 장치(C1)에 의해 방출되는 열 에너지를 흡수하고, 온도를 상승시킨다.
- [0179] 상술된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 모터의 전력 공급원으로서 역할을 하는 배터리 및 축전 장치는 공통의 냉각풍을 사용하여 냉각될 수 있고, 또한 저온 환경 하에서는 배터리 및 축전 장치 중 어느 하나로부터 회수된 열 에너지를 사용하여 그 중 다른 하나의 온도가 상승될 수 있다. 그 결과, 배터리 및 축전 장치는

사전 설정된 허용 온도 범위 내에서 조정될 수 있으므로 성능 열화가 억제될 수 있다.

[0180] 상술된 제1 내지 제3 실시예는, 동력 분할 기구에 의해 엔진의 동력이 분할되어 차축과 발전기로 개별적으로 전달될 수 있는 직렬/병렬형 하이브리드 차량에 본 발명이 적용되는 경우를 묘사했다. 하지만, 본 발명은 모터에 의해서만 주행하는 전기 차량뿐만 아니라 발전기를 구동하기 위해 엔진이 사용되고, 발전기에 의해 발생하는 전력을 사용하는 모터에 의해서만 차축의 구동력이 발생하는 직렬형 하이브리드 차량에도 적용 가능하다. 이들 구성 모두는, 차축이 모터 또는 발전기에 연결되고, 감속시에 발생하는 회생 에너지는 회수되어 배터리 및 캐패시터에 저장된다. 그러므로, 본 발명은 그것에 적용 가능하다.

[0181] 여기에 개시되는 실시예는 모든 면에 있어서 예시적인 것으로서 제한적인 것이 아님은 자명하다. 본 발명의 범위는 상기 설명이 아닌 특허청구범위에 의해 규정되며, 특허청구범위와 균등한 의미 및 범위 내의 여하한의 변형예를 포함하도록 의도된다.

**산업상 이용 가능성**

[0182] 본 발명은 부하로의 전력 공급원으로서 전원과 축전 장치를 구비한 전원 장치, 및 상기 전원 장치를 냉각하는 방법에 적용 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

[0041] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전원 장치가 적용되는 모터 구동 장치의 개략적인 블록도이며;

[0042] 도 2는 도 1의 냉각 장치의 개략적인 구성도이며;

[0043] 도 3은 하이브리드 차량의 가속시에 있어서 출력 파워 구성을 도해하기 위한 타이밍 차트이며;

[0044] 도 4는 본 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이며;

[0045] 도 5는 도 4의 접합면의 구성을 도시하며;

[0046] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이며;

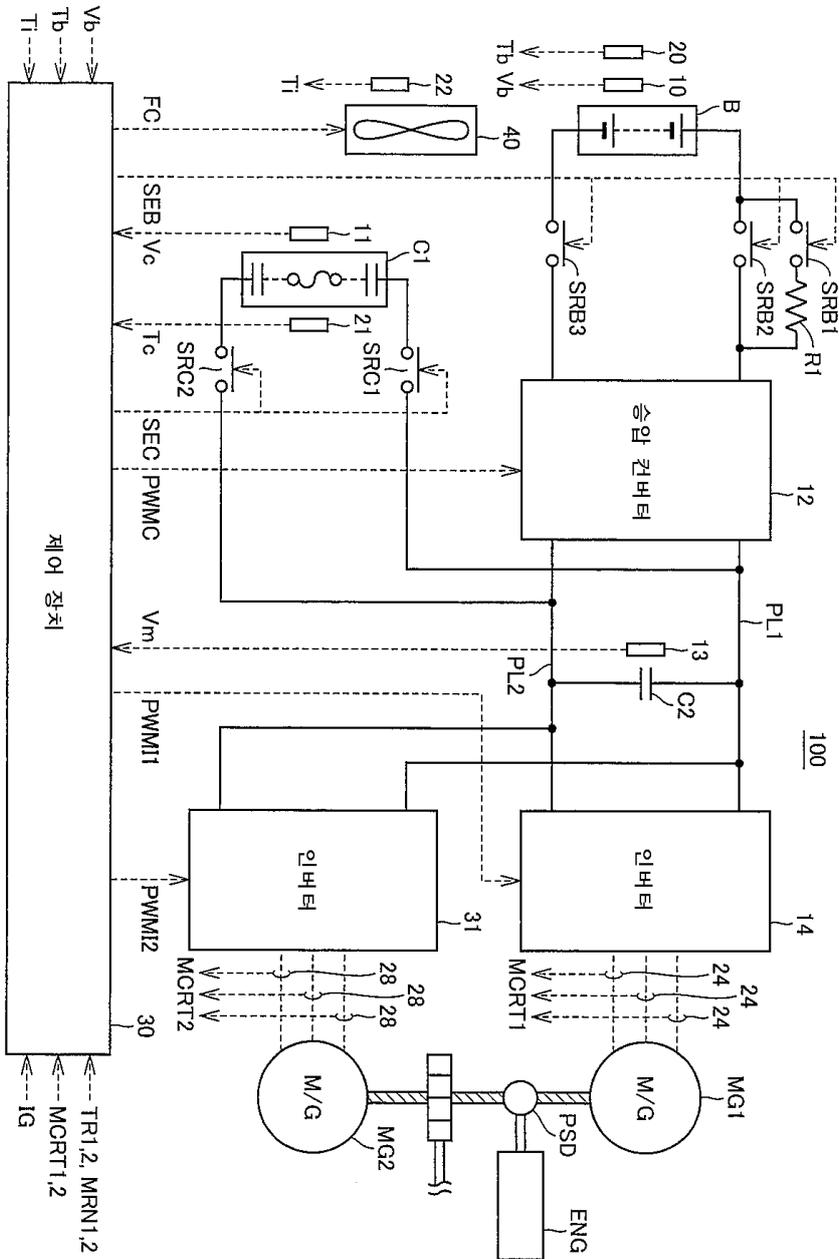
[0047] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 냉각 장치의 전체 구성도이며;

[0048] 도 8은 도 7의 냉각 장치를 위한 구동 제어를 도해하기 위한 플로우 차트이며;

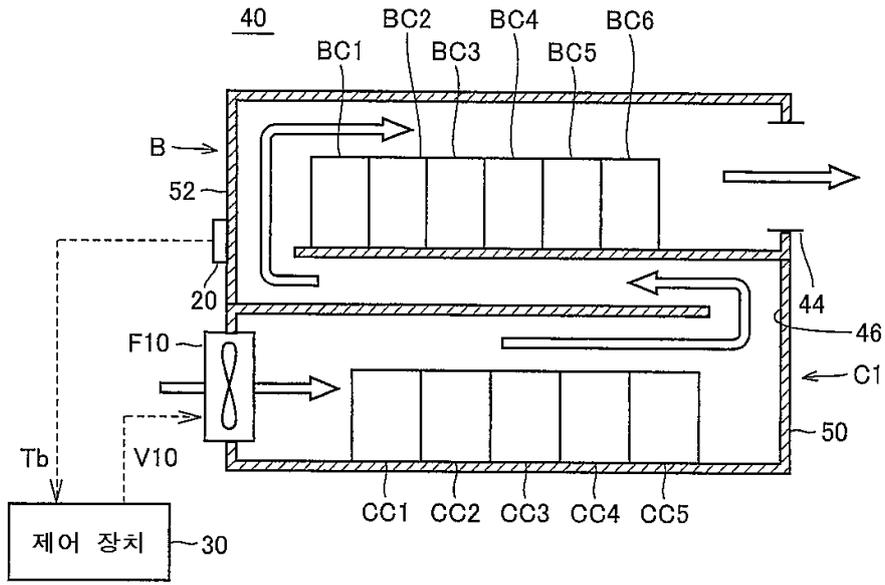
[0049] 도 9는 도 7의 냉각 장치를 위한 구동 제어를 도해하기 위한 플로우 차트이다.

도면

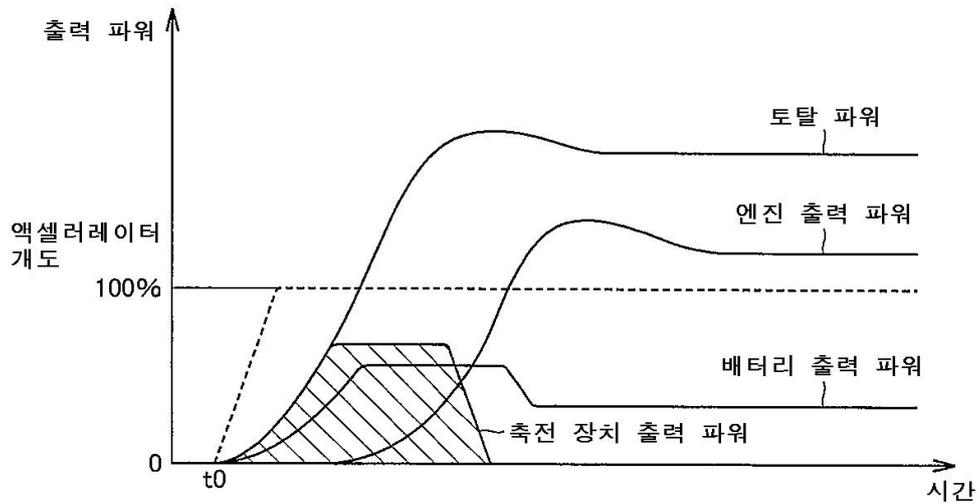
도면1



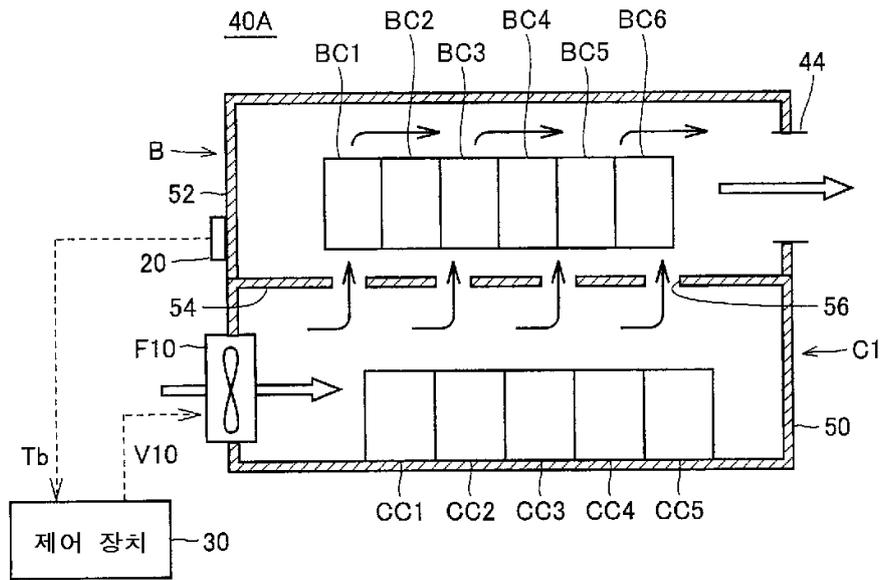
도면2



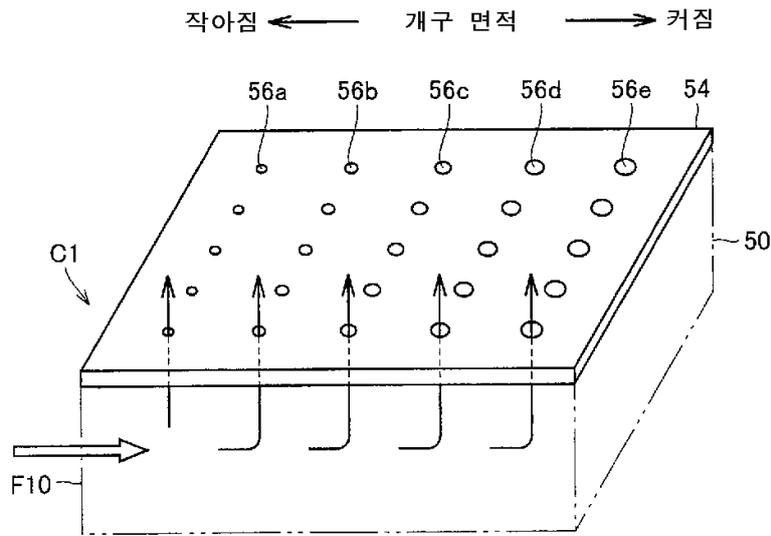
도면3



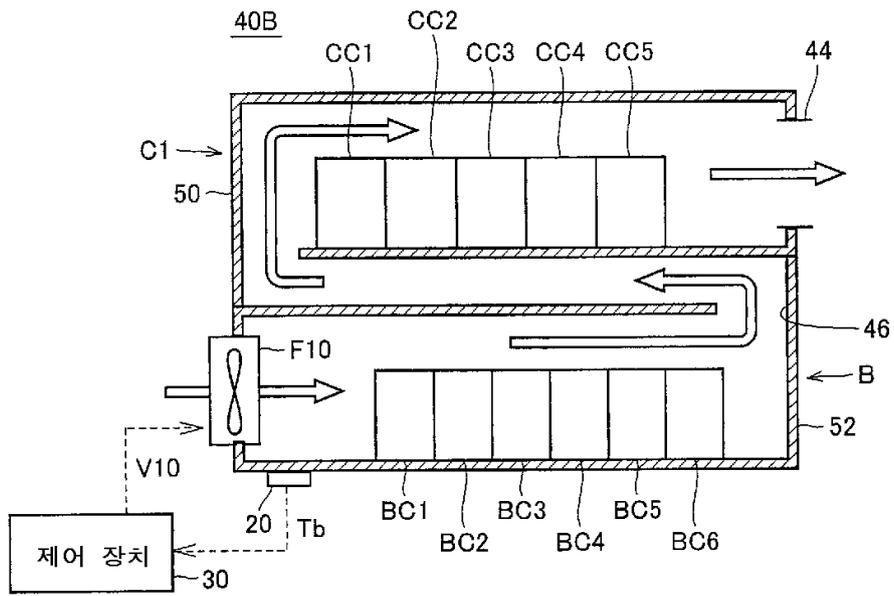
도면4



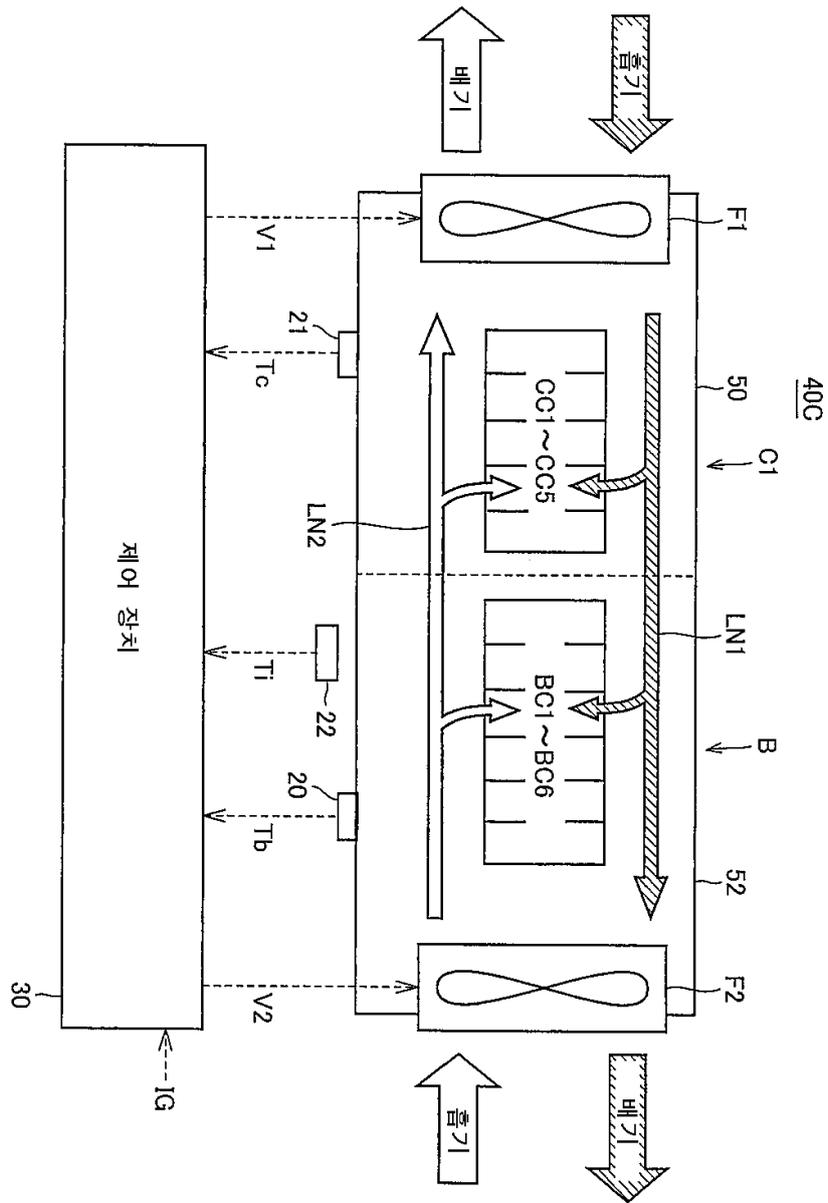
도면5



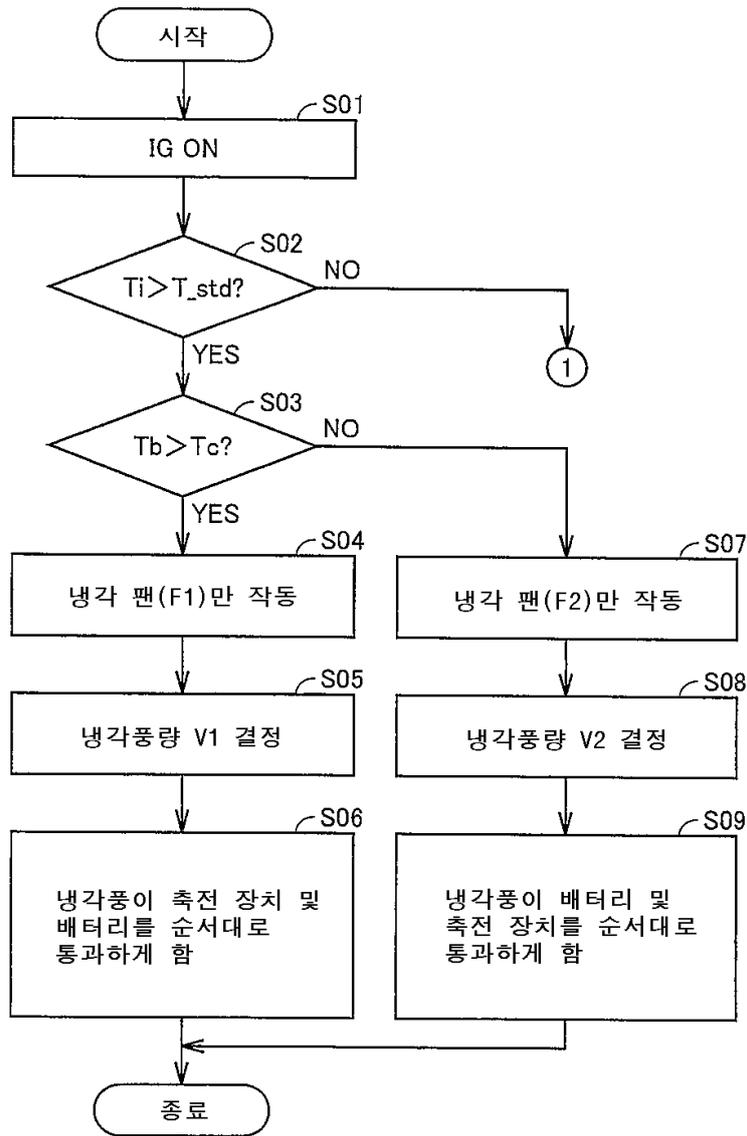
도면6



도면7



도면8



도면9

