



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월08일
(11) 등록번호 10-1765426
(24) 등록일자 2017년07월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/08 (2006.01) *B60K 1/04* (2006.01)
B60K 11/04 (2006.01) *B60K 6/28* (2007.10)
B60K 6/485 (2007.10) *B60L 11/14* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) *H01M 10/613* (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) *H01M 10/647* (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
E02F 9/0858 (2013.01)
B60K 1/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7004959
- (22) 출원일자(국제) 2015년01월19일
 심사청구일자 2016년02월25일
- (85) 번역문제출일자 2016년02월25일
- (65) 공개번호 10-2016-0036048
- (43) 공개일자 2016년04월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/051252
- (87) 국제공개번호 WO 2015/115233
 국제공개일자 2015년08월06일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2014-016115 2014년01월30일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2012021396 A*
 JP2013125617 A*
 JP08284660 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이강엽

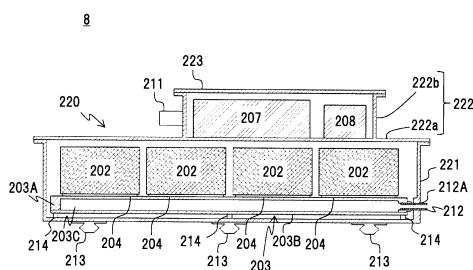
(54) 발명의 명칭 **하이브리드식 건설 기계**

(57) 요 약

축전 장치의 온도 조절 효율을 향상시킬 수 있는 하이브리드식 건설 기계의 제공. 엔진(1)과, 이 엔진(1)의 동력의 보조 및 발전을 행하는 어시스트 발전 모터(2)와, 이 어시스트 발전 모터(2)와의 사이에서 전력의 수수를 행하는 축전 장치(8)를 구비하고, 축전 장치(8)는, 복수의 전지 셀(200)과, 복수의 전지 셀(200)을 이격한 상태

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도8



에서 덮는 하우징(220)과, 이 하우징(220)에 설치되고, 복수의 전지 셀(200)과 열교환을 행하는 냉각 플레이트(203)와, 하우징(220)과 냉각 플레이트(203)와의 사이에 개재하여, 하우징(220)과 냉각 플레이트(203)와의 열의 수수를 방해하는 돌기(214)를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B60K 11/04 (2013.01)

B60K 6/28 (2013.01)

B60K 6/485 (2013.01)

B60L 11/14 (2013.01)

B60L 11/18 (2013.01)

H01M 10/613 (2015.04)

H01M 10/625 (2015.04)

H01M 10/647 (2015.04)

H01M 10/6556 (2015.04)

명세서

청구범위

청구항 1

원동기와,

이 원동기의 동력의 보조 및 발전을 행하는 전동 발전기와,

이 전동 발전기와의 사이에서 전력의 수수를 행하는 축전 장치를 구비하고,

상기 축전 장치는,

복수의 전지 셀과,

상기 복수의 전지 셀이 접속되어 구성되는 복수의 전지 모듈과,

상기 복수의 전지 셀에 대하여 적어도 일부를 이격한 상태에서 덮는 하우징과,

이 하우징에 설치되어, 상기 복수의 전지 셀과 열교환을 행하기 위해 열매체의 유로가 내부에 형성되며, 상기 복수의 전지 모듈의 하방에 각각 배치되고, 상기 복수의 전지 셀을 냉각하는 복수의 냉각 플레이트와,

상기 하우징과 상기 냉각 플레이트 사이에 개재하여, 상기 하우징과 상기 냉각 플레이트와의 열의 수수를 방해하도록 상기 하우징과 상기 냉각 플레이트에 양 단부면에서 접촉하고, 상기 복수의 전지 모듈의 하방에 각각 배치되는 복수의 돌기를 포함하고,

상기 각 냉각 플레이트 및 상기 각 돌기의 수평 방향의 크기는, 상기 복수의 전지 모듈의 수평 방향의 크기와 동일 정도 이하로 설정되며,

상기 복수의 돌기에 의해, 상기 하우징과 상기 냉각 플레이트 사이에 공극이 형성되는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 각 돌기는, 상기 하우징의 열전도율 및 상기 냉각 플레이트의 열전도율 중 적어도 한쪽보다 작은 열전도율을 갖는 수지 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하우징 및 상기 냉각 플레이트 중 적어도 한쪽은 금속 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하우징은, 하방으로 개구된 용적체를 갖고, 상기 복수의 전지 셀을 상기 냉각 플레이트의 상방에 배치한 상태에서, 상기 복수의 전지 셀의 상방으로부터 상기 용적체의 개구를 통해서 상기 냉각 플레이트에 고정된 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하우징은, 금속의 주조체로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 원동기를 수용하는 원동기 실과,
 이 원동기 실에 배치되어, 상기 열매체를 냉각하는 라디에이터를 구비하고,
 상기 원동기 실은, 프레임에 형성되고, 상기 라디에이터에 송풍되는 외기를 도입하는 흡기구를 갖고,
 상기 축전 장치는, 상기 원동기 실의 상기 프레임과 상기 라디에이터와의 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는,
 하이브리드식 건설 기계.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터 및 인버터 등의 전동기에 전력을 공급하는 축전 장치를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 유압 시스템에 의해 구동하는 유압 셔블 등의 건설 기계는, 경부하 작업부터 중부하 작업까지의 모든 작업에 대응할 수 있도록, 최대 부하의 작업을 가능하게 하는 유압 펌프와, 이 유압 펌프를 구동하는 대형의 엔진을 구비하고 있다. 특히, 유압 셔블에서는 토사의 굴삭이나 적재 등의 작업이 행하여질 때, 최대 부하가 발생한다.

[0003] 이러한 최대 부하가 걸리는 중부하 작업은 작업 전체의 일부이며, 지면을 고르게 하기 위한 수평 끌기 등의 경부하 작업 시에는, 엔진의 능력이 남아버린다. 이것은, 유압 셔블의 연료 소비량(이하, 연비라 약칭하기도 함)의 저감을 어렵게 하는 요인의 하나이다. 이 점을 감안하여, 연비를 저감하기 위해서 엔진을 소형화함과 함께, 엔진의 소형화에 수반하는 출력 부족을 전동기에 의한 출력으로 보조(어시스트)하는 하이브리드식 건설 기계가 알려져 있으며, 전동기의 동력원으로서, 이차 전지나 캐ǣ시터 등(이하, 전지라 기재함)을 탑재한 축전 장치가 사용되고 있다.

[0004] 이 하이브리드식 건설 기계를 구성하는 축전 장치나 전동기 등의 전기 기기는, 구동 회로의 열적 보호나 고효율 운전을 위해서 적절한 온도 조절을 필요로 한다. 특히, 축전 장치에서는, 전지가 과도하게 저온이면, 전지의 내부 저항이 증대해서 입출력 특성이 현저하게 저하되어, 건설 기계의 작동 능력의 저하를 초래한다. 한편, 전지가 과도하게 고온이면, 전지 용량이 비가역적으로 저하되거나, 또는 내부 저항이 증대하는 등의 전지의 열화가 축진되므로, 축전 장치의 내용연수가 짧아진다. 따라서, 축전 장치는 상태에 따른 전지의 냉각 및 난기 기능을 구비할 것이 요구된다.

[0005] 종래부터 축전 장치의 전지 냉각 및 난기 기능으로서는, 팬이나 블로어 등에 의해 전지 표면에 열매체인 외기(공기)를 강제적으로 쏘는 방법, 및 펌프 등에 의해 전지 표면에 열매체인 액체(쿨런트)를 강제적으로 도입하는 방법 등이 사용되고 있다. 전자의 방법은 공냉식, 후자의 방법은 수냉식 또는 액랭식 등으로 칭해진다. 하이브리드식 건설 기계의 용도에서는 열매체 및 그 유로를 방진할 필요가 있어, 열매체의 유로가 개방계가 되는 공냉식이 채용되는 경우에는 많은 고안 개선을 필요로 하기 때문에, 열매체의 유로가 밀폐계로 되는 액랭식이 채용되는 경우가 많다.

[0006] 이러한 액랭식의 축전 장치의 종래 기술의 하나로서, 외장 캔을 금속제로 하는 복수의 전지 셀을 적층하여 이루어지는 전지 블록을, 전열 부재를 통해서, 냉매를 순환시키는 유로가 형성된 냉각 플레이트 상에 고정하고, 전

지 블록과 냉각 플레이트를 열 결합함으로써, 전지 블록의 각 전지 셀을 균일한 상태로 냉각할 수 있는 축전 장치가 알려져 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0007] 한편, 이 특허문헌 1에 개시된 종래 기술의 축전 장치가 하이브리드식 건설 기계에 그대로 적용된 경우에는, 전지 블록의 각 전지 셀이 외기에 직접 노출되어, 하이브리드식 건설 기계의 작업 분위기에 있어서의 분진이나 수분 등이 축전 장치의 전지 블록에 부착되어 전지의 정상 동작 및 그 신뢰성에 지장을 초래할 우려가 있기 때문에, 이들 분진이나 수분 등으로부터 축전 장치를 보호할 필요가 있다.

[0008] 따라서, 복수의 캐패시터를 각각 수용하는 복수의 캐패시터 셀과, 각 캐패시터 셀을 냉각하는 냉각판과, 복수의 캐패시터 셀을 일괄해서 피복하는 상측 커버와, 냉각판의 저면측에서 캐패시터 셀이 설치되어 있는 영역을 피복하는 하측 커버를 구비하고, 냉각판은, 두께 방향으로 관통되어, 이들 상측 커버 및 하측 커버를 설치하는 나사 부재를 삽입 관통하는 커버 설치 구멍을 갖고, 이 나사 부재에 의해 냉각판에 고정된 상측 커버 및 하측 커버가 캐패시터 셀을 피복함으로써, 캐패시터에 대한 방적 효과 및 방진 효과를 얻을 수 있는 하이브리드형 유압 셔블이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) WO2012-118015호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2012-21396호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상술한 특허문헌 2에 개시된 종래 기술의 하이브리드형 유압 셔블은, 상측 커버 및 하측 커버가 냉각판에 직접 접속되어 있고, 이들 상측 커버, 하측 커버 및 냉각판은 열적으로 결합한 상태에 있기 때문에, 상측 커버 및 하측 커버와 냉각 플레이트와의 사이에서 열의 이동이 발생하기 쉽다. 그 때문에, 캐패시터의 열이 냉각 플레이트를 통해서 상측 커버 및 하측 커버로 빠져나감으로써, 축전 장치의 온도 조절 효율이 저하되는 것이 문제로 되어 있다. 특히, 상측 커버 및 하측 커버의 두께에 따라서 열용량이 커지거나, 또는 상술한 하이브리드형 유압 셔블이 강풍의 환경 하에 놓인 경우에는, 상측 커버 및 하측 커버와 냉각 플레이트와의 사이의 열 이동이 현저해지므로, 동계의 시동시 등과 같이 축전 장치를 난기해서 캐패시터의 온도를 높일 때 시간이 걸릴 것이 염려되고 있다.

[0011] 본 발명은, 이러한 종래 기술의 설정으로부터 이루어진 것으로, 그 목적은, 축전 장치의 온도 조절 효율을 향상 시킬 수 있는 하이브리드식 건설 기계를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계는, 원동기와, 이 원동기의 동력의 보조 및 발전을 행하는 전동 발전기와, 이 전동 발전기와의 사이에서 전력의 수수를 행하는 축전 장치를 구비하고, 상기 축전 장치는, 복수의 전지 셀과, 상기 복수의 전지 셀에 대하여 적어도 일부를 이격한 상태에서 덮는 하우징과, 이 하우징에 설치되어, 상기 복수의 전지 셀과 열교환을 행하는 열교환 부재와, 상기 하우징과 상기 열교환 부재와의 사이에 개재하여, 상기 하우징과 상기 열교환 부재와의 열의 수수를 방해하는 열저항체를 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0013] 이렇게 구성한 본 발명은, 열저항체가 하우징과 열교환 부재와의 사이에 개재함으로써, 하우징과 열교환 부재와의 사이의 열의 이동이 열저항체에 의해 방해되므로, 각 전지 셀의 열이 하우징으로 빠져나가는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 축전 장치의 온도 조절 효율을 향상시킬 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 열교환 부재는, 열매체의 유로를 내부에 형성하는 구조체로 이루어지고, 상기 열저항체는, 상기 구조체의 일부와 접하는 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 하우징과 열교환 부재와의 접촉 면적을 열저항체에 의해 감소시킬 수 있으므로, 하우징과 열교환 부재와의 사이의 열저항을 높일 수 있다. 이에 의해, 하우징과 열교환 부재와의 사이의 열의 전달을

용이하게 차단할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 구조체는 다면체로 이루어지고, 상기 복수의 전지 셀은, 상기 다면체의 서로 다른 면에 각각 설치된 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 복수의 전지 셀이 열교환 부재의 서로 다른 면에 각각 접촉함으로써, 복수의 전지 셀을 1개의 열교환 부재로 동시에 열교환할 수 있으므로, 복수의 전지 셀의 열교환에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다. 이에 의해, 열교환 부재에 의한 열교환의 효율을 높일 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 열저항체는, 상기 하우징의 열전도율 및 상기 열교환 부재의 열전도율 중 적어도 한쪽보다 작은 열전도율을 갖는 수지 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 열저항체를 하우징과 열교환 부재와의 사이에 개재시키는 부분의 형상에 맞춰서 용이하게 가공할 수 있으므로, 하우징 및 열교환 부재의 배치 자유도를 높일 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 하우징 및 상기 열교환 부재 중 적어도 한쪽은 금속 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 열저항체에 사용되는 수지 재료의 열전도율은 금속 재료의 열전도율에 대하여 비교적 작으므로, 하우징과 열교환 부재와의 사이의 열저항체로서 적합한 수지 재료의 선택을 신속하게 행할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 하우징은, 하방으로 개구된 용적체를 갖고, 상기 복수의 전지 셀을 상기 열교환 부재의 상방에 배치한 상태에서, 상기 복수의 전지 셀의 상방으로부터 상기 용적체의 개구를 지나서 상기 열교환 부재에 고정된 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 축전 장치의 조립 공정에서 하우징을 열교환 부재에 설치하지 않은 상태에서는, 복수의 전지 셀의 주변의 공간이 개방되어 있으므로, 이를 전지 셀의 배선의 접속 등을 용이하게 행할 수 있다. 이에 의해, 축전 장치의 배치 작업의 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 축전 장치는, 상기 복수의 전지 셀이 접속되어 구성되는 복수의 전지 모듈을 포함하고, 상기 열교환 부재는, 상기 복수의 전지 모듈의 하방에 각각 배치되고, 상기 복수의 전지 셀을 냉각하는 복수의 냉각 플레이트로 이루어지고, 상기 열저항체는, 상기 복수의 전지 모듈의 하방에 각각 배치되고, 상기 하우징과 상기 냉각 플레이트와의 열의 수수를 방해하는 복수의 열저항재로 이루어지고, 상기 각 냉각 플레이트 및 상기 각 열저항재의 수평 방향 크기는, 상기 복수의 전지 모듈의 수평 방향의 크기와 동일 정도 이하로 설정된 것을 특징으로 하고 있다.

[0020] 이렇게 구성한 본 발명은, 각 냉각 플레이트 및 각 열저항재를 각 전지 모듈의 하방에 컴팩트하게 수용되어, 각 냉각 플레이트 및 각 열저항재가 각 전지 모듈의 외측으로 거의 돌출되지 않으므로, 인접하는 전지 모듈의 탑재 간격을 감소시킬 수 있다. 이에 의해, 축전 장치를 소형화할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 하우징은, 금속의 주조체로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 축전 장치의 기밀성을 확보함과 함께, 진동 및 충격에 대하여 충분한 강도를 얻을 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계는, 상기 발명에 있어서, 상기 원동기를 수용하는 원동기 실과, 이 원동기 실에 배치되고, 상기 열매체를 냉각하는 라디에이터를 구비하고, 상기 원동기 실은, 프레임에 형성되고, 상기 라디에이터에 송풍되는 외기를 도입하는 흡기구를 갖고, 상기 축전 장치는, 상기 원동기 실의 상기 프레임과 상기 라디에이터와의 사이에 배치되는 것을 특징으로 하고 있다. 이렇게 구성하면, 원동기 실 내에 도입된 외기가 라디에이터와 함께 축전 장치에 닿으므로, 축전 장치의 하우징을 외기로 냉각할 수 있다. 이에 의해, 축전 장치의 온도가 과도하게 상승하는 것을 억제할 수 있으므로, 축전 장치를 적절한 상태로 유지할 수 있어, 높은 신뢰성을 얻을 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 하이브리드식 건설 기계에 의하면, 축전 장치의 온도 조절 효율을 향상시킬 수 있다. 상술한 것 이외의 과제, 구성 및 효과는, 이하의 실시 형태의 설명에 의해 밝혀진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태로서 예를 든 하이브리드식 유압 셔블의 구성을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 하이브리드식 유압 셔블의 주요부 구성을 설명하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 하이브리드식 유압 셔블의 원동기 실의 내부의 구성을 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 온도 조절 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 전지 모듈의 구성을 도시하는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 냉각 플레이트의 구성을 설명하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 축전 장치의 외관을 도시하는 사시도이다.

도 8은 도 7의 A-A선을 따르는 단면도이다.

도 9는 도 7의 B-B선을 따르는 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 축전 장치의 구성을 설명하는 도면이며, 도 9에 대응하는 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 축전 장치의 구성을 설명하는 도면이며, 도 9에 대응하는 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 전지 모듈, 및 이 전지 모듈과 일체화되는 부재의 구성을 설명하는 도면이다.

도 13은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 축전 장치의 구성을 설명하는 도면이며, 도 9에 대응하는 단면도를 확대해서 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025]

이하, 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계를 실시하기 위한 형태를 도면에 기초하여 설명한다.

[0026]

[제1 실시 형태]

[0027]

도 1은 본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계의 일 실시 형태로서 예를 든 하이브리드식 유압 셔블의 구성을 도시하는 도면, 도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 하이브리드식 유압 셔블의 주요부의 구성을 설명하는 도면, 도 3은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 하이브리드식 유압 셔블의 원동기 실의 내부의 구성을 설명하는 도면이다.

[0028]

본 발명에 따른 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태는, 예를 들어 도 1에 도시한 바와 같이 하이브리드식 유압 셔블(이하, 편의적으로 유압 셔블이라 칭함)에 적용된다. 이 유압 셔블은, 주행체(100)와, 이 주행체(100) 상에 선회 프레임(111)을 통해서 선회 가능하게 설치된 선회체(110)와, 이를 주행체(100)와 선회체(110) 와의 사이에 개재되어, 선회체(110)를 선회시키는 선회 장치(113)와, 선회체(110)의 전방에 설치되어, 상하 방향으로 회전해서 굴삭 등의 작업을 행하는 프론트 작업기(70)를 구비하고 있다.

[0029]

프론트 작업기(70)는, 기단부가 선회 프레임(111)에 회전 가능하게 설치되어 상하 방향으로 회전하는 봄(71)과, 이 봄(71)의 선단에 회전 가능하게 설치된 아암(72)과, 이 아암(72)의 선단에 회전 가능하게 설치된 베켓(73)을 갖고 있다. 또한, 프론트 작업기(70)는, 선회체(110)와 봄(71)을 접속하여, 신축함으로써 봄(71)을 회전시키는 봄 실린더(71a)와, 봄(71)과 아암(72)을 접속하여, 신축함으로써 아암(72)을 회전시키는 아암 실린더(72a)와, 아암(72)과 베켓(73)을 접속하여, 신축함으로써 베켓(73)을 회전시키는 베켓 실린더(73a)를 갖고 있다.

[0030]

선회체(110)는, 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이 선회 프레임(111) 상의 전방부에 설치된 운전실(캐빈)(3)과, 선회 프레임(111) 상의 후방부에 설치되어, 외기를 도입하는 흡기구(도시하지 않음)가 형성된 원동기 실(112)과, 이 원동기 실(112)의 흡기구로부터 내부로 유입한 외기를 청정화하는 에어 클리너(15)와, 원동기 실(112) 내에 수용된 원동기로서의 엔진(1)과, 이 엔진(1)의 연료 분사량을 조정하는 거버너(7)를 구비하고 있다.

[0031]

또한, 선회체(110)는, 엔진(1)의 연료를 저장하는 연료 탱크(1A)와, 이 연료 탱크(1A)로부터 엔진(1)에 공급되는 연료를 여과하는 연료 필터(1B)와, 엔진(1)의 실체 회전수를 검출하는 회전수 센서(1a)와, 엔진(1)의 토크를 검출하는 엔진 토크 센서(1b)와, 엔진(1)의 동력의 보조 및 발전을 행하는 전동 발전기로서의 어시스트 발전 모터(2)를 구비하고 있다. 이 어시스트 발전 모터(2)는, 엔진(1)의 구동축 상에 배치되어, 엔진(1)과의 사이에서 토크의 전달을 행한다. 또한, 엔진(1)의 구동축에는, 클러치(25a)를 통해서 압축기(25)가 접속되어 있다.

- [0032] 또한, 선회체(110)는, 어시스트 발전 모터(2)의 회전수를 제어하는 인버터 장치(9)와, 이 인버터 장치(9)를 통해서 어시스트 발전 모터(2)와의 사이에서 전력의 수수를 행하는 액랭식의 축전 장치(8)와, 상술한 블 실린더(71a), 아암 실린더(72a) 및 베켓 실린더(73a) 등의 유압 액추에이터(71a 내지 73a)에 공급하는 압유의 유량 및 방향을 제어하는 밸브 장치(12)를 구비하고 있다.
- [0033] 선회체(110)의 원동기 실(112) 내에는, 유압 액추에이터(71a 내지 73a)를 구동하기 위한 유압 시스템(90)이 배치되어 있다. 이 유압 시스템(90)은, 유압을 발생하는 유압원이 되는 유압 펌프(5)와, 파일럿 압유를 발생하는 파일럿 유압 펌프(6)와, 밸브 장치(12)의 조작부에 파일럿 관로(P)를 통해서 접속되어, 각 유압 액추에이터(71a 내지 73a)의 원하는 동작을 가능하게 하는 조작 장치(4)를 포함하고 있다. 이 조작 장치(4)는, 운전실(3) 내에 설치되어 있고, 조작자가 파일럿 관로(P)를 갖고 있다.
- [0034] 또한, 선회체(110)는, 유압 펌프(5)의 용량을 조정하는 펌프 용량 조절 장치(10)와, 거버너(7)를 조정해서 엔진(1)의 회전수를 제어함과 함께, 인버터 장치(9)를 제어해서 어시스트 발전 모터(2)의 토크를 제어하는 컨트롤러(11)를 구비하고 있다. 또한, 유압 펌프(5), 유압 액추에이터(71a 내지 73a) 및 밸브 장치(12)에 의해 유압 회로가 구성되어 있고, 상술한 회전수 센서(1a)에 의해 검출된 엔진(1)의 실제 회전수, 엔진 토크 센서(1b)에 의해 검출된 엔진(1)의 토크 및 조작 레버(4a)의 조작량 등은 컨트롤러(11)에 입력된다.
- [0035] 그리고, 유압 펌프(5)는 어시스트 발전 모터(2)를 통해서 엔진(1)에 접속되어 있고, 유압 펌프(5) 및 파일럿 유압 펌프(6)는, 엔진(1) 및 어시스트 발전 모터(2)의 구동력으로 동작함으로써, 유압 펌프(5)로부터 토출된 압유는 밸브 장치(12)에 공급되고, 파일럿 유압 펌프(6)로부터 토출된 파일럿 압유는 조작 장치(4)에 공급된다.
- [0036] 이때, 운전실(3) 내의 조작자가 조작 레버(4a)를 조작하면, 조작 장치(4)는, 조작 레버(4a)의 조작량에 따른 파일럿 압유를 파일럿 관로(P)를 통해서 밸브 장치(12)의 조작부에 공급함으로써, 밸브 장치(12) 내의 스플의 위치가 파일럿 압유에 의해 전환되어, 유압 펌프(5)로부터 밸브 장치(12)를 유통한 압유가 유압 액추에이터(71a 내지 73a)에 공급된다. 이에 의해, 유압 액추에이터(71a 내지 73a)가 유압 펌프(5)로부터 밸브 장치(12)를 통해서 공급된 압유에 의해 구동한다.
- [0037] 유압 펌프(5)는, 가변 용량 기구로서 예를 들어 경사판(도시하지 않음)을 갖고, 이 경사판의 경사각을 조정함으로써 압유의 토출 유량을 제어하고 있다. 이하, 유압 펌프(5)를 경사판 펌프로서 설명하는데, 압유의 토출 유량을 제어하는 기능을 갖는 것이라면, 유압 펌프(5)는 경사축 펌프 등이어도 된다. 또한, 유압 펌프(5)에는 도시되지 않았지만, 유압 펌프(5)의 토출압을 검출하는 토출압 센서, 유압 펌프(5)의 토출 유량을 검출하는 토출 유량 센서 및 경사판의 경사각을 계측하는 경사각 센서가 설치되어 있고, 컨트롤러(11)는, 이들 각 센서로부터 얻어진 유압 펌프(5)의 토출압, 토출 유량 및 경사판의 경사각을 입력해서 유압 펌프(5)의 부하를 연산하도록 하고 있다.
- [0038] 펌프 용량 조절 장치(10)는, 컨트롤러(11)로부터 출력되는 조작 신호에 기초하여 유압 펌프(5)의 용량(배출량)을 조절하는 것이다. 구체적으로는, 펌프 용량 조절 장치(10)는, 경사판을 틸팅 가능하게 지지하는 레귤레이터(13)와, 컨트롤러(11)의 명령값에 따라서 레귤레이터(13)에 제어압을 가하는 전자 비례 밸브(14)를 갖고, 레귤레이터(13)는, 전자 비례 밸브(14)로부터 제어압을 받으면, 이 제어압에 의해 경사판의 경사각을 변경함으로써, 유압 펌프(5)의 용량(배출량)이 조절되어, 유압 펌프(5)의 흡수 토크(입력 토크)를 제어할 수 있다.
- [0039] 또한, 엔진(1)의 배기 통로에는, 엔진(1)으로부터 배출된 배기 가스를 정화하는 배기 가스 정화 시스템이 설치되고, 이 배기 가스 정화 시스템은, 환원제로서의 요소로부터 생성된 암모니아에 의한 배기 가스 중의 질소 산화물의 환원 반응을 촉진하는 선택적 접촉 환원 촉매(SCR 촉매)(80)와, 요소를 엔진(1)의 배기 통로 내에 첨가하는 환원제 첨가 장치(81)와, 이 환원제 첨가 장치(81)에 공급하는 요소를 축적하는 요소 탱크(82)와, 엔진(1)의 배기음을 소음하는 머플러(소음기)(83)를 구비하고 있다. 따라서, 엔진(1)의 배기 가스는, 선택적 접촉 환원 촉매(80)로 배기 가스 중의 질소 산화물을 무해한 물과 질소로 정화하고 나서 머플러(83)를 통해 대기에 방출된다.
- [0040] 상술한 어시스트 발전 모터(2), 인버터 장치(9) 및 축전 장치(8)는, 계속해서 사용됨으로써 발열하므로, 이들 기기의 온도 상승을 억제하기 위해서, 선회체(110)는, 어시스트 발전 모터(2), 인버터 장치(9) 및 축전 장치(8)를 냉각하는 후술하는 냉각 회로(21)(도 4 참조)를 구비하고 있다. 여기서, 축전 장치(8)에는 전류 제한이 없이 사용할 수 있는 상한 온도가 있으므로, 선회체(110)에는, 축전 장치(8)의 온도가 과도하게 높아지지 않도록, 축전 장치(8)의 온도를 조정하는 온도 조절 장치(20)(도 4 참조)가 탑재되어 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 온도 조절 장치의 구성을 도시하는 도면, 도 5는 본 발명의 제1 실시

형태에 따른 전지 모듈의 구성을 도시하는 사시도, 도 6은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 냉각 플레이트의 구성을 설명하는 도면이다.

[0042] 도 4에 도시한 바와 같이, 온도 조절 장치(20)는, 열 매체로서의 쿨런트(부동액)를 순환시켜서 축전 장치(8)를 냉각하는 상술한 냉각 회로(21)를 포함하고, 이 냉각 회로(21)는, 쿨런트가 내부를 유통하는 액 배관(22)과, 이 액 배관(22) 내에서 쿨런트를 순환시키는 펌프(23)와, 이 펌프(23)에 의해 축전 장치(8)의 후술하는 냉각 플레이트(203)에 공급된 쿨런트를 냉각하는 라디에이터(26)와, 이 라디에이터(26)에 설치되어, 원동기 실(112)의 흡기구로부터 내부로 도입된 외기를 라디에이터(26)에 송풍하는 펜(27)으로 구성되어 있고, 이들 펌프(23), 냉각 플레이트(203) 및 라디에이터(26)는, 액 배관(22)에 의해 순서대로 환상으로 접속되어 있다. 또한, 열매체는 상술한 쿨런트에 한정되지 않고, 냉각수 등의 액체이어도 된다.

[0043] 축전 장치(8)는, 예를 들어 6개의 전지 셀(200)이 접속되어서 구성되는 8개의 전지 모듈(202)(도 8 및 도 9 참조)과, 이 전지 모듈(202) 내의 복수의 전지 셀(200)과 열교환을 행하는 열교환 부재를 포함하고, 이 열교환 부재는, 예를 들어 복수의 전지 모듈(202)의 하방에 열전도 시트(204)를 개재하여 배치되어, 복수의 전지 셀(200)을 냉각하는 구조체로서의 상술한 냉각 플레이트(203)로 이루어져 있다. 또한, 1개의 전지 모듈(202) 내의 전지 셀(200)의 개수는, 상술한 6개의 경우에 한하지 않고, 1 내지 5 또는 7개 이상이어도 된다. 마찬가지로, 축전 장치(8) 내의 전지 모듈(202)의 개수는, 상술한 8개의 경우에 한하지 않고, 1 내지 7 또는 9개 이상이어도 된다. 도 4에서는 온도 조절 장치(20)의 구성에 관한 설명을 이해하기 쉽게 하기 위해서, 8개의 전지 모듈(202) 중 1개의 개략이 나타나 있다.

[0044] 전지 모듈(202)은, 예를 들어 도 5에 도시하는 바와 같이 직사각 형상으로 형성되어, 두께 방향으로 적층된 상술한 6개의 전지 셀(200)과, 이들 각 전지 셀(200) 사이에 개재 장착되어, 인접하는 전지 셀(200)끼리의 위치를 규정하는 셀 홀더(201)와, 각 전지 셀(200)의 두께 방향의 양측으로부터 이들 전지 셀(200) 및 셀 홀더(201)를 끼워 지지하는 한 쌍의 엔드 플레이트(215)와, 이들 엔드 플레이트(215)의 상부 및 하부를 각각 연결하는 4개의 스틸 밴드(216)를 갖고, 각 전지 셀(200)의 저면이 모두 노출된 상태에서 각 스틸 밴드(216)의 장력에 의해 각 전지 셀(200), 셀 홀더(201) 및 엔드 플레이트(215)가 일체로 고정되어 있다.

[0045] 셀 홀더(201)는, 예를 들어 인접하는 전지 셀(200)의 위치 결정을 행하는 가이드(도시하지 않음)를 갖고, 이 가이드에 의해 각 전지 셀(200)의 상대 위치가 거의 일치하도록 조정되어 있다. 엔드 플레이트(215)는, 예를 들어 강재를 프레스 성형해서 제작되어, 일체로 된 전지 셀(200)군의 내력에 의해 휘지 않을 정도의 강성이 확보되어 있다. 또한, 엔드 플레이트(215)에는, 전지 모듈(202)을 냉각 플레이트(203)에 고정하는 나사(도시하지 않음)가 삽입 관통되는 관통 구멍(218)이 미리 뚫어 형성되어 있다.

[0046] 각 전지 셀(200)은, 리튬 이온 이차 전지로 구성되고, 예를 들어 알루미늄 합금제의 전지 캔(200C)과, 이 전지 캔(200C)에 덮개를 덮는 전지 덮개(200D)와, 이들 전지 캔(200C) 및 전지 덮개(200D)로 확정되는 공간 내에 수용되어, 편평 형상으로 권회된 전극군 및 전해액 기타 필요 부재(도시하지 않음)로 이루어지고, 내부의 액체가 외부로 누설되지 않도록 전지 캔(200C) 및 전지 덮개(200D)가 밀착되어 접착 밀봉되어 있다. 또한, 각 전지 셀(200)은, 과도한 저온 상태에서는 내부의 리튬 이온의 이동 저항이 커져서, 내부 저항이 증대하는 특성을 가짐과 함께, 과도한 고온 상태에서는 내부 저항의 증대나 용량의 저하 등의 열화 현상의 시간적인 변화율이 커지는 특성을 갖는다. 또한, 각 전지 셀(200)은, 상술한 리튬 이온 이차 전지 대신에 니켈 수소 전지나 니켈 카드뮴 전지 등의 다른 전지나 캐페시터로 구성되어도 된다.

[0047] 또한, 전지 모듈(202)은, 전지 덮개(200D)에 각각 이격해서 설치되고, 전지 셀(200)의 전극군과 접속된 정극 단자(200A) 및 부극 단자(200B)와, 이들 정극 단자(200A) 및 부극 단자(200B)와 전지 덮개(200D)와의 사이에 개재 장착되어, 정극 단자(200A) 및 부극 단자(200B)와 전지 덮개(200D)를 절연하는 절연 부재(도시하지 않음)와, 전지 셀(200)이 과충전됨에 따라 내압이 상승하는 만일의 경우에 대비하기 위해서, 다른 부위보다도 강도를 작게 설정한 안전 밸브 등(도시하지 않음)을 갖고 있다.

[0048] 각 전지 셀(200)은, 인접하는 전지 셀(200)에 대하여 서로 방향이 반전된 상태로 배치되어 있고, 인접하는 각 전지 셀(200)의 정극 단자(200A)와 부극 단자(200B)가 근접하도록 되어 있다. 그리고, 전지 모듈(202)은, 정극 단자(200A)와 부극 단자(200B)를 전기적으로 접속하는 구리 합금제의 복수의 버스 바(217)를 갖고, 이들 각 버스 바(217)가 인접하는 전지 셀(200)의 정극 단자(200A)와 부극 단자(200B)에 설치됨으로써, 각 전지 셀(200)을 최단 거리로 효율적으로 직렬로 접속할 수 있다.

[0049] 냉각 플레이트(203)는, 예를 들어 도 6에 도시하는 바와 같이 전지 모듈(202)이 적재되는 직사각 형상의 상면체

(203A)와, 이 상면체(203A)의 하방에 배치되어, 저면을 형성하는 판상의 하면체(203B)와, 이 상면체(203A)와 하면체(203B)와의 사이에 형성되어, 쿨런트의 유로가 되는 U자 형상의 홈부(203C)와, 이 홈부(203C)를 따라 형성되어, 상면체(203A)의 이면으로부터 하면체(203B)를 향하는 복수의 돌기가 형성된 핀(203D)과, 상면체(203A)의 일측면에 설치되고, 액 배관(22)와 홈부(203C)의 양단부를 각각 접속하는 한 쌍의 관로 커넥터(212)로 구성되어 있다. 따라서, 냉각 플레이트(203)는, 상면체(203A) 및 하면체(203B)에 의해 형성된 6면체로 이루어져 있다.

[0050] 상면체(203A) 및 하면체(203B)는, 알루미늄 합금을 주조해서 제작되어 있고, 상면체(203A)의 표면은, 기계 가공이 실시됨으로써 고정밀도로 평면화 및 평활화되고, 또한 전지 모듈(202)을 체결하기 위한 나사(도시하지 않음)가 나사 결합되는 나사 구멍(도시하지 않음)을 갖고 있다. 그리고, 상면체(203A) 및 하면체(203B)는, 도시하지 않은 시일재를 통해서 나사 체결로 일체화됨으로써, 냉각 플레이트(203)의 기밀성을 확보할 수 있다.

[0051] 열전도 시트(204)는, 예를 들어 실리콘계 수지에 열전도성이 우수한 필러를 충전해서 시트 형상으로 성형되고, 열전도 시트(204)의 초기 두께가 0.5 내지 2mm 정도로 설정된 절연 부재로 이루어져 있다. 그 때문에, 열전도 시트(204)는, 상술한 도전체인 알루미늄 합금제의 전지 캔(200C)끼리 또는 전지 캔(200C)과 냉각 플레이트(203)와의 도통을 억제하는 기능을 갖는다. 한편, 열전도 시트(204)의 두께 방향의 열전도율은, 1 내지 6W/m/K로 비교적 높게 되어 있다.

[0052] 또한, 열전도 시트(204)는, 비교적 작은 압축 하중에 의해 두께 방향으로 휘는 특성을 갖고 있다. 열전도 시트(204)가 개재 장착되는 각 전지 셀(200)의 저면과 냉각 플레이트(203)의 상면체(203A)의 표면과의 간격은, 예를 들어 열전도 시트(204)의 두께보다도 10 내지 30% 정도 작아지도록 조정되어 있다. 이에 의해, 전지 모듈(202)의 제조상, 부득이한 정도로 각 전지 셀(200)의 저면 높이가 변동되어 있어도, 열전도 시트(204)의 휘는 특성에 의해 각 전지 셀(200)이 열전도 시트(204)에 충분히 밀접되므로, 그 변동의 영향을 억제할 수 있다. 또한, 열전도 시트(204)가 일정량 휘었을 때의 압축 하중은, 전지 셀(200) 및 전지 모듈(202)에 반력으로서 작용하므로, 전지 모듈(202)과 냉각 플레이트(203)는 비교적 큰 축력을 나사 체결되어 있다.

[0053] 이렇게 구성된 온도 조절 장치(20)의 펌프(23)가 구동하면, 라디에이터(26)에서 제작된 쿨런트는, 펌프(23)로부터 액 배관(22) 내를 흘러서 펌프(23)의 출구측의 관로 커넥터(212)로부터 냉각 플레이트(203)의 홈부(203C)로 유입하여, 핀(203D)에 안내되어서 라디에이터(26)측의 관로 커넥터(212)로부터 유출한 후, 액 배관(22) 내를 흘러서 라디에이터(26)에 복귀되도록 되어 있다. 이때, 냉각 플레이트(203)의 홈부(203C)를 유통하는 쿨런트가, 핀(203D), 상면체(203A) 및 열전도 시트(204)를 통해서 각 전지 셀(200)의 열을 빼앗음으로써, 축전 장치(8)를 냉각할 수 있다. 특히, 냉각 플레이트(203)의 상면체(203A)에는, 핀(203D)이 형성됨으로써 냉각 플레이트(203)의 내측의 표면적이 확보되어 있으므로, 냉각 플레이트(203)와 쿨런트와의 접촉 면적을 확대시킬 수 있어, 냉각 플레이트(203)의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.

[0054] 본 발명의 제1 실시 형태에서는, 냉각 플레이트(203)의 쿨런트의 출구측의 액 배관(22) 및 각 전지 셀(200)에는, 쿨런트 및 각 전지 셀(200)의 온도를 계측하는 서미스터나 열전대 등의 온도 센서(도시하지 않음)가 설치되어 있고, 이 온도 센서가 계측한 쿨런트의 온도 신호는, 컨트롤러(11)에 출력되고 있다. 그리고, 컨트롤러(11)는, 온도 센서에 의해 계측된 축전 장치(8) 내의 전지 셀(200)의 온도가 소정 값보다도 높아졌을 때, 펌프(23)를 구동해서 액 배관(22) 내에서 쿨런트를 순환시킴으로써, 축전 장치(8)의 전지 셀(200)을 방열하도록 하고 있다.

[0055] 한편, 유압 셔블이 동계의 시기 등에 사용되는 경우에는, 전지 셀(200)의 온도가 적온보다도 낮은 경우가 있다. 이 전지 셀(200)의 온도가 과도하게 낮으면, 전지 셀(200) 내의 리튬 이온의 활성이 낮아지는 것에 기인해서 내부 저항(손실)이 커지는 상술한 특성에 의해, 축전 장치(8)로부터 원하는 입출력이 얻어지지 않으므로, 축전 장치(8)를 난기할 필요가 있다.

[0056] 따라서, 본 발명의 제1 실시 형태에서는, 축전 장치(8)의 자기 발열을 사용함으로써, 전지 셀(200)의 온도를 높이도록 하고 있다. 즉, 컨트롤러(11)가 어시스트 발전 모터(2)를 작동시켜서 축전 장치(8)의 충방전(통전)을 반복함으로써, 축전 장치(8)가 내부 저항에 따라서 발열하므로, 전지 셀(200)의 온도가 상승하여, 축전 장치(8)로부터 원하는 입출력을 얻을 수 있다. 이때, 컨트롤러(11)는, 축전 장치(8)의 열이 냉각 플레이트(203)에 의해 쿨런트로 빠져나가는 것을 방지하기 위해서, 온도 조절 장치(20)의 펌프(23)의 동작을 정지하고 있다.

[0057] 여기서, 축전 장치(8)는, 상술한 바와 같이 원동기 실(112)에 외기의 흡기구가 형성되어 있으므로, 외기에 포함되는 분진이나 비바람에 노출되기 쉬울 뿐 아니라, 유압 셔블이 복잡한 지반 상에서 왕래 및 가동하므로 비교적 큰 진동 및 충격을 반복해서 받기 쉽고, 또한 선회체(110)의 내부 보전이나 수리 등의 유지 보수 작업 시에, 작

업자의 신체, 공구류 및 크레인 등의 설비가 액세스함으로써, 각 방향으로부터 예기치 못한 하중 및 충격 등을 받을 가능성이 있다. 따라서, 축전 장치(8)는, 이들에 대응하기 위해서, 높은 기밀성 및 기계적 강도를 구비할 필요가 있다.

[0058] 이어서, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 축전 장치(8)의 구성에 대해서 상세하게 설명한다. 도 7은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 축전 장치의 외관을 도시하는 사시도, 도 8은 도 7의 A-A선을 따르는 단면도, 도 9는 도 7의 B-B선을 따르는 단면도이다.

[0059] 도 7 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 축전 장치(8)는, 복수의 전지 모듈(202)을 수용하고, 이들 전지 모듈(202)의 각 전지 셀(200)을 이격한 상태에서 덮는 하우징(220)과, 이 하우징(220)과 냉각 플레이트(203)와의 사이에 개재하여, 하우징(220)과 냉각 플레이트(203)와의 열의 수수를 방해하는 열저항체를 포함하고 있다. 구체적으로는, 하우징(220)은, 예를 들어 선회 프레임(111) 상에 고정되는 하부 하우징(221)과, 이 하부 하우징(221)의 상부에 설치된 중부 하우징(222)과, 이 중부 하우징(222)의 상부에 설치된 상부 하우징(223)으로 구성되어 있다.

[0060] 하부 하우징(221)은, 상면이 개구된 직사각 형상의 용적체로 구성되고, 8개의 전지 모듈(202), 열전도 시트(204), 냉각 플레이트(203) 및 후술하는 돌기(214)를 수용하고 있다. 하부 하우징(221)의 내부에서는, 8개의 전지 모듈(202)은, 예를 들어 도 8에 도시하는 바와 같이 쿨런트의 유로가 되는 홈부(203C)를 따르는 방향(하부 하우징(221)의 긴 변 방향)으로 4개, 도 9에 도시하는 바와 같이 홈부(203C)를 가로지르는 방향(하부 하우징(221)의 짧은 변 방향)으로 2개씩 배치되고, 쿨런트의 유로가 되는 홈부(203C)의 상방에 위치하고 있다.

[0061] 그리고, 각 전지 모듈(202)은, 각 전지 셀(200)의 적층 단부에 위치하는 전지 덮개(200D)의 단자끼리가 디스크 네트 스위치(도시하지 않음)를 통해서 직렬로 접속됨과 함께, 상술한 바와 같이 열전도 시트(204)를 개재해서 나사 체결에 의해 냉각 플레이트(203)의 상면체(203A)의 상면에 고정되어 있다.

[0062] 상술한 열저항체는, 예를 들어 상단부가 냉각 플레이트(203)의 하면체(203B)의 일부와 접하고, 하단부가 하부 하우징(221) 내의 안측의 면의 일부와 접하는 원기둥 형상의 복수의 돌기(214)로 구성되고, 이들 돌기(214)는, 상하 방향으로 관통하는 나사(도시하지 않음)에 의해 하부 하우징(221)에 고정되어 있다. 또한, 각 돌기(214)는, 하우징(220)의 열전도율 및 냉각 플레이트(203)의 열전도율 양쪽보다 작은 열전도율을 갖는 수지 재료로 이루어지고, 이 수지 재료의 열전도율은, 예를 들어 1W/m/K 미만으로 설정되어 있다.

[0063] 따라서, 냉각 플레이트(203)는, 각 돌기(214)의 상단부에 지지되어서 하부 하우징(221)으로부터의 높이 위치가 규정되고, 냉각 플레이트(203)의 하면체(203B)의 하면과, 하부 하우징(221) 내의 안측의 면 중 돌기(214)가 존재하지 않는 부분과의 양쪽의 대향면의 사이에는, 돌기(214)의 높이에 상당하는 공극이 형성되어 있다.

[0064] 또한, 냉각 플레이트(203)는, 각 돌기(214) 상에서 하부 하우징(221)의 측면으로부터 이격해서 배치되어 있고, 냉각 플레이트(203)의 4측면과 하부 하우징(221)의 4측면과의 양쪽의 대향면의 사이에도 공극이 형성되도록 냉각 플레이트(203) 및 하부 하우징(221)의 치수 및 형상이 설정되어 있다. 그리고, 각 돌기(214)는, 수지 재료이므로, 이들 냉각 플레이트(203) 및 하부 하우징(221)의 배치 자유도를 높일 수 있다. 또한, 하부 하우징(221)의 1측면의 하부에는, 냉각 플레이트(203)의 각 관로 커넥터(212)를 외부에 삽입 관통시키는 한 쌍의 관통 구멍(212A)이 뚫어 형성되어 있고, 하부 하우징(221)의 저면에는, 선회 프레임(111) 상의 축전 장치(8)가 유압 셔블의 동작에 따라 받는 진동 및 충격을 완화하는 복수의 방진 고무(213)가 설치되어 있다.

[0065] 중부 하우징(222)은, 하부 하우징(221)의 개구에 덮개를 덮어서 하부 하우징(221)을 밀폐하는 중부 플레이트(222a)와, 이 중부 플레이트(222a)의 상면에 고정됨과 함께, 상면이 개구된 직사각 형상의 용적체인 중부 용적체(222b)로 구성되어 있다. 이 중부 용적체(222b)는, 각 전지 셀(200)의 전력의 입출력을 제어하는 배터리 컨트롤 유닛(207), 릴레이(208) 및 유지 보수 작업 시에 일시적으로 전지 회로를 절단하는 상술한 디스크 네트 스위치 등을 수용하고, 이들 배터리 컨트롤 유닛(207), 릴레이(208) 및 디스크 네트 스위치 등을 중부 플레이트(222a) 상에 고정되어 있다. 또한, 중부 하우징(222)의 중부 용적체(222b)의 크기는, 하부 하우징(221)의 크기보다도 작게 설정되어 있다.

[0066] 또한, 중부 용적체(222b)의 1측면에는, 하부 하우징(221) 내의 전지 셀(200)과 외부와의 전력의 입출력을 행하는 파워 커넥터(211)가 설치되어 있고, 하부 하우징(221) 내에서 직렬로 접속된 각 전지 모듈(202)의 종국 단자가 도시하지 않은 소정의 하네스에 의해 파워 커넥터(211)에 접속되어 있다.

[0067] 상부 하우징(223)은, 중부 용적체(222b)의 개구에 덮개를 덮어서 중부 용적체(222b)를 밀폐하는 상부 플레이트

로 구성되어 있다. 이와 같이, 축전 장치(8)는, 하부 하우징(221), 중부 하우징(222) 및 상부 하우징(223)에 의해 외형을 형성함과 함께, 하부 하우징(221) 및 중부 하우징(222)에 내장된 각 구성 부품을 기계적으로 일체화하고 있다.

[0068] 그리고, 이들 하부 하우징(221), 중부 하우징(222) 및 상부 하우징(223)은, 예를 들어 알루미늄의 금속을 주성분으로 하는 알루미늄 합금제의 주조체로 이루어져 있다. 이에 의해, 축전 장치(8)는, 내부의 기밀성을 확보함과 함께, 유압 셔블의 동작에 수반하는 진동 및 충격에 대하여 충분한 강도를 얻을 수 있으므로, 하우징(220) 내의 각 구성 부품을 보호할 수 있어, 축전 장치(8)의 내구성을 향상시킬 수 있다. 또한, 하부 하우징(221), 중부 하우징(222) 및 상부 하우징(223)은, 예를 들어 도시하지 않은 나사 및 시일재에 의해 상대적으로 고정되고, 이들 각 하우징(221, 222, 223)의 두께는, 예를 들어 3 내지 8mm로 설정되어 있다.

[0069] 또한, 축전 장치(8)는, 예를 들어 도 3에 도시한 바와 같이 라디에이터(26)와 원동기 실(112)의 프레임(112A)과의 사이에 배치되어 있다. 그 때문에, 축전 장치(8)의 하우징(220)은, 팬(27)에 의해 라디에이터(26)에 유도되는 외기에 접촉하기 쉽고, 또한 열원이 되는 유압 시스템(90)이나 엔진(1) 등으로부터의 거리가 확보되므로, 하우징(220)의 온도가 과도하게 상승하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 하우징(220)은 원동기 실(112)의 프레임(112A)에 의해 햇볕이 차단되므로, 축전 장치(8)가 과손되는 것을 방지할 수 있다.

[0070] 이어서, 본 발명의 제1 실시 형태의 작용 효과에 대해서 설명한다.

[0071] 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 축전 장치(8)를 난기하는 경우에는, 상술한 바와 같이 축전 장치(8)의 자기 발열을 사용하고 있고, 컨트롤러(11)가 어시스트 발전 모터(2)를 작동시켜서 축전 장치(8)의 충방전(통전)을 반복함으로써, 축전 장치(8)가 내부 저항에 따라서 발열한다. 이 축전 장치(8)의 발열의 대부분은 내장된 각 전지 셀(200)의 내부 저항에 의해 초래되지만, 일부는 전류가 흐르는 주변 부품의 내부 저항에 의해 초래되며, 그 각 발열량은 내부 저항에 입출력시의 전류의 제곱을 곱한 값이 된다.

[0072] 축전 장치(8)에 있어서 전지 셀(200)에 의해 초래된 발열의 대부분은, 전지 캔(200C)으로부터 열전도 시트(204), 냉각 플레이트(203)의 상면체(203A), 냉각 플레이트(203) 내의 쿨런트 및 하면체(203B)에 순서대로 전파된다. 그리고, 하면체(203B)에 전파된 열은, 돌기(214)를 통해서 하부 하우징(221), 중부 하우징(222) 및 상부 하우징(223)의 하우징(220) 전체에 전파되고, 이 하우징(220)에 전파된 열은 하우징(220)의 표면으로부터 외기로 방열된다. 이때, 하우징(220)으로부터 공기 중에의 방열량은, 하우징(220) 표면의 유효 면적과 열전달률에 의해 정해지며, 이들 유효 면적 및 열전달률이 클수록 증대한다. 특히 열전달률은 외기의 풍량이 증대할(바람이 강할)수록 커진다.

[0073] 또한, 전지 셀(200)에 의해 초래된 발열의 일부는, 전지 덮개(200D)의 정극 단자(200A), 부극 단자(200B) 및 버스 바(217)를 통해서 인접하는 전지 셀(200) 사이를 이동하여, 파워 커넥터(211)를 통해서 최종적으로 외부에 전파된다. 이러한 전열 형태는 열전도이며, 일부 공기 중의 복사나 대류가 포함된다.

[0074] 여기서, 전지 셀(200)의 열이 주로 전파되는 열전도 시트(204), 냉각 플레이트(203), 쿨런트 및 하우징(220)의 각 부재는, 각각 고유의 물성값인 비열과 크기(체적 또는 질량)로 정해지는 열용량을 갖는다. 이 열용량은, 비열과 크기의 곱으로 구해지며, 양자가 클수록 커진다. 또한, 서로 다른 부재가 열적으로 결합된 경우, 전체의 총 열용량은 각 부재의 열용량의 합이 된다. 그리고, 열용량이 큰 부재일수록 수수된 열에 대한 온도 변화가 완만해진다. 따라서, 전지 셀(200)의 열이 전파되는 열전도 시트(204), 쿨런트를 내부에 저류하는 냉각 플레이트(203), 돌기(214) 및 하우징(220) 중, 특히 냉각 플레이트(203) 및 하우징(220)의 열용량이 커서, 전지 셀(200)의 열의 수수가 행하여지기 쉽다.

[0075] 한편, 열이 전해지기 어려움을 나타내는 지표로서 각 부재간에 작용하는 열저항이 있고, 열전도율이나 열전달률의 역수로 표현된다. 이 열저항이 클수록 각 부재간의 열의 수수가 저해되어, 열원 근방의 단열성이 높아지므로, 열원 근방의 부재의 온도를 집중적으로 높일 수 있다. 또한, 열저항은, 부재의 전열 거리가 길수록 커지고, 부재의 계면에 있어서 다른 부재와의 접촉 면적이 작을수록 커진다.

[0076] 상술한 바와 같이 구성한 본 발명의 제1 실시 형태에 의하면, 각 전지 모듈(202), 열전도 시트(204) 및 냉각 플레이트(203)와, 하우징(220)이 이격하고 있고, 전지 셀(200)의 열 수수가 행하여지기 쉬운 냉각 플레이트(203)와 하우징(220)과의 사이에, 열저항으로서 작용하는 복수의 돌기(214)가 개재함으로써, 냉각 플레이트(203)와 하우징(220)과의 사이의 열의 이동이 각 돌기(214)에 의해 방해되므로, 각 전지 셀(200)의 열이 열전도 시트(204)로부터 냉각 플레이트(203)를 통해서 하우징(220)으로 빠져나가는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 각 전지 셀(200)의 근방의 단열성이 높아지므로, 축전 장치(8)의 온도 조절 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0077] 따라서, 유압 셔블의 동계 시동시 등과 같이 축전 장치(8)를 난기할 때, 축전 장치(8)의 충방전(통전)을 반복함으로써, 각 전지 셀(200)의 온도를 신속하게 상승시킬 수 있다. 그 때문에, 차체를 단시간에 가동시킬 수 있으므로, 유압 셔블의 성능을 높일 수 있다. 이에 의해, 사용 편의성이 우수한 유압 셔블을 제공할 수 있다. 또한, 축전 장치(8)의 난기에 걸리는 시간이 단축되므로, 축전 장치(8)의 난기에 필요로 하는 에너지의 소비량을 저감함과 함께, 실제 작동하지 않는 충방전에 의한 전지 셀(200)의 열화를 억제할 수 있다.
- [0078] 특히, 축전 장치(8)의 난기 과정에서의 초기의 온도의 상승을 빠르게 할 수 있으므로, 각 전지 셀(200)의 내부 저항이 초기에 저감됨으로써, 축전 장치(8)에 통전시키는 전류를 증가시킬 수 있다. 이에 의해, 상술한 축전 장치(8)의 발열량이 커지므로, 각 전지 셀(200)의 온도의 상승 속도를 상승적으로 높일 수 있다. 또한, 가령 유압 셔블이 강풍의 환경 하에 놓여, 하우징(220)의 열이 공기 중으로 방출되기 쉬운 상태가 되어도, 냉각 플레이트(203)의 계면과 하우징(220)의 계면과의 사이의 열저항이 각 돌기(214)에 의해 높아져 있으므로, 냉각 플레이트(203)로부터 하우징(220)에의 열의 이동이 억제되어, 각 전지 셀(200)의 온도의 상승 속도가 저해되지 않게 된다.
- [0079] 또한, 본 발명의 제1 실시 형태에서는, 각 돌기(214)의 양 단부면의 면적은 냉각 플레이트(203)의 하면체(203B)의 하면의 면적 및 하우징(220)의 하부 하우징(221) 내의 안측의 표면의 면적보다도 작고, 각 돌기(214)의 상단부와 하면체(203B)와의 접촉 및 각 돌기(214)의 하단부와 하부 하우징(221)과의 접촉이 각 돌기(214)의 양 단부면의 면적의 범위에 한정되어 있으므로, 냉각 플레이트(203)와 하우징(220)과의 사이의 열저항을 높일 수 있다. 이에 의해, 냉각 플레이트(203)와 하우징(220)과의 사이의 열 전달을 용이하게 차단할 수 있으므로, 축전 장치(8)를 효율적으로 난기할 수 있다.
- [0080] 또한, 본 발명의 제1 실시 형태에서는, 상술한 바와 같이 축전 장치(8)의 외형을 구성하는 하우징(220)에 의해 내부의 각 구성 부재가 보호되어 있어, 유압 셔블의 동작에 수반하는 진동이나 충격이 냉각 플레이트(203)에 직접 작용하지 않으므로, 냉각 플레이트(203)의 상면체(203A) 및 하면체(203B)의 판 두께를 작게 할 수 있다. 이에 의해, 냉각 플레이트(203)의 열용량을 저감할 수 있으므로, 축전 장치(8)의 난기 과정에서 각 전지 셀(200)로부터 냉각 플레이트(203)에의 열의 이동을 억제할 수 있어, 각 전지 셀(200)의 온도를 보다 조기에 상승시킬 수 있다.
- [0081] 또한, 본 발명의 제1 실시 형태는, 각 돌기(214)에 대하여 알루미늄 합금제의 냉각 플레이트(203) 및 하우징(220)의 열전도율보다도 작은 $1W/m/K$ 미만의 수지 재료를 사용함으로써, 냉각 플레이트(203)와 하우징(220)과의 사이의 열저항체로서 적합한 수지 재료의 선택을 신속하게 행할 수 있다. 이에 의해, 축전 장치(8)의 조립 공정에서의 수고를 줄일 수 있다.
- [0082] 또한, 상술한 본 발명의 제1 실시 형태는, 축전 장치(8)의 난기 열원으로서 자기 발열을 이용한 경우에 대해 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 예를 들어 냉각 플레이트(203)에 면 형상 히터를 부설하여, 이 면 형상 히터의 발열을 이용해도 된다. 또한, 본 발명의 제1 실시 형태는, 각 돌기(214)에 수지 재료를 사용한 경우에 대해 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 수지 재료 대신에 다른 비금속 재료를 사용해도 된다.
- [0083] 또한, 본 발명의 제1 실시 형태에서는, 각 돌기(214)의 열전도율이 하우징(220)의 열전도율 및 냉각 플레이트(203)의 열전도율 양쪽보다 작은 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 각 돌기(214)의 열전도율이 하우징(220)의 열전도율 및 냉각 플레이트(203)의 열전도율 중 어느 한쪽보다 작으면, 다른 쪽보다도 크게 설정해도 되고, 또는 $1W/m/K$ 이상이어도 된다. 또한, 본 발명의 제1 실시 형태에서는, 냉각 플레이트(203) 및 하우징(220)은, 알루미늄 합금을 사용해서 제작된 경우에 대해 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 알루미늄 합금 대신 다른 재료를 사용해서 제작되어도 된다.
- [0084] 또한, 본 발명의 제1 실시 형태는, 전지 모듈(202)에 있어서 각 전지 셀(200)의 저면이 노출된 경우에 대해서 설명했지만, 예를 들어 각 전지 셀(200)과 열전도 시트(204)와의 전열에 영향을 주지 않는 범위에서 각 전지 셀(200)의 저면을 수지 필름 등의 절연체로 덮어도 된다. 이에 의해, 가령 전지 모듈(202)에 결로 등이 발생한 경우에도, 알루미늄 합금제의 각 전지 캔(200C)의 저면을 절연체로 보호할 수 있으므로, 각 전지 캔(200C)이 통전해서 단락되는 문제를 회피할 수 있다. 또한, 본 발명의 제1 실시 형태는, 각 전지 셀(200) 및 각 전지 모듈(202)을 직렬로 접속한 경우에 대해 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 예를 들어 각 전지 셀(200) 및 각 전지 모듈(202)을 병렬로 접속해도 된다.
- [0085] [제2 실시 형태]
- [0086] 도 10은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 축전 장치의 구성을 설명하는 도면이며, 도 9에 대응하는 단면도이다.

또한, 이하의 본 발명의 제2 실시 형태의 설명에 있어서, 상술한 제1 실시 형태와 동일한 부분에는, 동일한 부호를 부여하고 있다.

[0087] 본 발명의 제2 실시 형태가 상술한 제1 실시 형태와 상이한 것은, 제1 실시 형태에서는, 도 8, 도 9에 도시하는 바와 같이 8개의 전지 모듈(202)이 열전도 시트(204)를 개재해서 냉각 플레이트(203)의 상면체(203A)의 상방에 배치된 것에 반해, 제2 실시 형태에서는, 예를 들어 도 10에 도시한 바와 같이, 8개의 전지 모듈(202) 중, 4개의 전지 모듈(202)이 냉각 플레이트(203E)의 상면체(203A1)의 상방에 배치되고, 나머지 4개의 전지 모듈(202)이 냉각 플레이트(203E)의 하면체(203B1)의 하방에 배치된 것이다.

[0088] 구체적으로는, 본 발명의 제2 실시 형태에서는, 냉각 플레이트(203E)는, 예를 들어 상면체(203A1)에 형성된 핀(203D1)과 마찬가지로 홈부(203C1)를 따라 형성되고, 하면체(203B1)의 상면으로부터 상면체(203A1)의 하면의 오목부를 향해서 돌기한 복수의 핀(203D2)을 갖고 있다. 따라서, 냉각 회로(21)의 액 배관(22)으로부터 홈부(203C1)로 유입한 쿨런트는, 이를 각핀(203D1, 203D2)의 공극을 유통하게 된다.

[0089] 그리고, 냉각 플레이트(203E)의 상면체(203A1)의 상방의 각 전지 모듈(202)은, 홈부(203C1)를 따르는 방향(도 10에 도시하는 지면 깊이 방향)으로 2개, 홈부(203C1)를 가로지르는 방향으로 2개씩 배치되고, 열전도 시트(204)를 개재해서 나사 체결에 의해 냉각 플레이트(203E)의 상면체(203A1)의 상면에 고정되어 있다. 한편, 냉각 플레이트(203E)의 하면체(203B1)의 하방의 각 전지 모듈(202)은, 홈부(203C1)를 따르는 방향으로 2개, 홈부(203C1)를 가로지르는 방향으로 2개씩 배치되고, 열전도 시트(204)를 개재해서 나사 체결에 의해 냉각 플레이트(203E)의 하면체(203B1)의 하면에 고정되어 있다. 따라서, 각 전지 모듈(202)의 탑재면은 하부 하우징(221A) 내의 안측 면과 평행하게 배치되어 있다. 또한, 냉각 플레이트(203E)의 하면체(203B1)의 하방의 각 전지 모듈(202)과 하부 하우징(221A) 내의 안측 면과의 사이에는, 공극이 형성되어 있다.

[0090] 또한, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 하우징(220A)의 하부 하우징(221A)의 홈부(203C1)를 따르는 방향의 크기는, 제1 실시 형태에 따른 하부 하우징(221)에 비해 짧게 설정되어 있고, 제2 실시 형태에 따른 하부 하우징(221A)의 깊이는, 제1 실시 형태에 따른 하부 하우징(221)에 비해 크게 설정되어 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 각 돌기(214A)의 길이는, 전지 모듈(202)이 냉각 플레이트(203E)의 상방뿐만 아니라 하방에도 배치되는 것에 수반하여, 제1 실시 형태에 따른 각 돌기(214)에 비해 크게 설정되어 있다. 기타 구성은 제1 실시 형태와 마찬가지이며, 중복되는 설명을 생략한다.

[0091] 이렇게 구성한 본 발명의 제2 실시 형태에 따르면, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지의 작용 효과가 얻어지는 것 외에, 냉각 플레이트(203E)의 상면체(203A1)의 상면 및 하면체(203B1)의 하면의 양면으로부터 열전도 시트(204)를 개재해서 각 전지 셀(200)과 쿨런트와의 열교환을 촉진할 수 있으므로, 냉각 플레이트(203E)의 실장 효율을 높일 수 있다. 이에 의해, 8개의 전지 모듈(202)에서의 각 전지 셀(200)을 1개의 냉각 플레이트(203E)에 의해 효율적으로 냉각할 수 있으므로, 각 전지 셀(200)의 열교환에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있어, 냉각 플레이트(203E)에 의한 냉각 효율을 높일 수 있다. 특히, 전지 모듈(202)이 냉각 플레이트(203E)의 하방에 배치되어도, 상면체(203A1)와 마찬가지로 하면체(203B1)에도 핀(203D2)이 형성되어 있으므로, 냉각 플레이트(203E)의 상방의 각 전지 셀(200)과 하방의 각 전지 셀(200)을 균등하게 냉각할 수 있다. 이에 의해, 각 전지 셀(200)의 온도의 변동을 억제할 수 있다.

[0092] 또한, 본 발명의 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태에서 냉각 플레이트(203)의 상방에 배치된 8개의 전지 모듈(202)의 절반을 냉각 플레이트(203E)의 하방에 배치하도록 했으므로, 하우징(220A)의 홈부(203C1)를 따르는 방향의 크기를 작게 할 수 있다. 이에 의해, 유압 셔블에 있어서의 축전 장치(8A)의 실장 바닥 면적을 감소시킬 수 있다. 그리고, 냉각 플레이트(203E)의 체적도 감소시킬 수 있으므로, 축전 장치(8A)의 소형화를 도모할 수 있어, 유압 셔블의 공간 절약화에 기여할 수 있다.

[0093] 또한, 본 발명의 제2 실시 형태는, 냉각 플레이트(203E) 내를 유통하는 쿨런트의 유로가 되는 홈부(203C1)의 길이가 작아지므로, 이 홈부(203C1)에 있어서의 쿨런트의 압력 손실을 저감할 수 있다. 이에 의해, 냉각 회로(21)의 에너지 효율을 높일 수 있으므로, 냉각 회로(21)에 있어서 보다 작은 펌프(23)를 채용할 수 있다.

[0094] 또한, 본 발명의 제2 실시 형태는, 각 돌기(214A)의 길이가 제1 실시 형태에 따른 각 돌기(214)에 비해 크게 설정되어 있고, 각 돌기(214A)의 전열 거리가 길어지므로, 냉각 플레이트(203E)와 하부 하우징(221A)과의 사이에 작용하는 열저항을 크게 할 수 있다. 이에 의해, 각 전지 셀(200)의 균방의 단열성이 높아지므로, 축전 장치(8A)의 온도의 조절 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

[0095] 또한, 상술한 본 발명의 제2 실시 형태는, 각 전지 모듈(202)의 탑재면을 하부 하우징(221A) 내의 안측 면과 평

행하게 배치한 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 예를 들어 각 전지 모듈(202)의 탑재면을 하부 하우징 내(221A)의 안측의 면과 수직으로 배치해도 된다.

[0096] [제3 실시 형태]

도 11은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 축전 장치의 구성을 설명하는 도면이며, 도 9에 대응하는 단면도이다. 또한, 이하의 본 발명의 제3 실시 형태의 설명에 있어서, 상술한 제1 실시 형태와 동일한 부분에는, 동일한 부호를 부여하고 있다.

[0098] 본 발명의 제3 실시 형태가 상술한 제1 실시 형태와 상이한 것은, 제1 실시 형태에서는, 도 7 내지 도 9에 도시하는 바와 같이 하우징(220)이 하부 하우징(221), 중부 하우징(222) 및 상부 하우징(223)으로 구성되고, 하부 하우징(221) 및 중부 하우징(222)의 상면이 개구된 것에 반해, 제3 실시 형태에서는, 예를 들어 도 11에 도시한 바와 같이, 하우징(220B)은 중부 하우징(222)을 제외한 하부 하우징(221B) 및 상부 하우징(223B)으로 구성되고, 하부 하우징(221B) 및 상부 하우징(223B)의 하면이 개구되어 있는 것이다.

[0099] 구체적으로는, 본 발명의 제3 실시 형태에서는, 하우징(220B)의 하부 하우징(221B)은, 예를 들어 하면이 개구된 직사각 형상의 용적체로 구성되고, 상부 하우징(223B)은, 예를 들어 하부 하우징(221B)과 마찬가지로 하면이 개구된 직사각 형상의 용적체로 구성되어 있고, 하부 하우징(221B)의 용적은 상부 하우징(223B)의 용적보다도 크게 설정되어 있다.

[0100] 그리고, 하부 하우징(221B)은, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지로 각 전지 모듈(202)을 열전도 시트(204)를 개재해서 냉각 플레이트(203F)의 상방에 배치한 상태에서, 각 전지 모듈(202)의 상방으로부터 개구를 통해서 각 전지 모듈(202) 및 열전도 시트(204)를 이격한 상태로 수용하고, 하부 하우징(221B)의 개구 단부가 나사 체결에 의해 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)에 고정되어 있다. 또한, 상부 하우징(223B)은, 배터리 컨트롤 유닛(207) 및 릴레이(208)를 하부 하우징(221B)의 상면에 고정한 상태에서, 이들 배터리 컨트롤 유닛(207) 및 릴레이(208)의 상방으로부터 개구를 통해서 배터리 컨트롤 유닛(207) 및 릴레이(208)를 수용하고, 상부 하우징(223B)의 개구 단부가 나사 체결에 의해 하부 하우징(221B)의 상면에 고정되어 있다.

[0101] 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 열저항체는, 제1 실시 형태에 따른 돌기(214) 대신에, 하부 하우징(221B)의 개구 단부와 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)와의 사이에 개재하여, 하우징(220B)과 냉각 플레이트(203F)와의 열의 수수를 방해하는 복수의 열저항체(214B)로 구성되어 있다. 이들 열저항체(214B)는, 예를 들어 알루미늄 합금제의 냉각 플레이트(203F) 및 하우징(220B)의 열전도율보다도 작은 열전도율을 갖는 난연성의 PBT(폴리부틸렌테레프탈레이트)로 이루어지고, 시트 형상으로 형성되어 있다. 또한, 열저항체(214B)의 두께는, 하부 하우징(221B)의 개구 단부와 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)와의 간격에 상당하고, 예를 들어 1.5 내지 6mm의 범위로 설정되어 있다.

[0102] 따라서, 냉각 플레이트(203F)의 하면체(203B2)는, 하부 하우징(221B)에 덮이지 않고 노출되어 있고, 하면체(203B2)의 하면에는 복수의 방진 고무(213)가 설치되어 있다. 또한, 하부 하우징(221B)의 개구 단부와 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)와의 사이 중 나사 체결되는 부분의 근방에는, 열저항체(214B)를 개재시키지 않고 하부 하우징(221B)의 개구 단부와 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)가 직접 접촉하도록 해도 된다. 이에 의해, 하부 하우징(221B)의 개구 단부와 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)를 고정하는 나사(도시하지 않음)의 축력에 의해 열저항체(214B)가 압축되는 것에 수반하는 영구 변형에 따른 느슨함을 억제하여, 하부 하우징(221B)의 밀폐성을 유지할 수 있으므로, 축전 장치(8B)의 신뢰성을 충분히 얻을 수 있다.

[0103] 이렇게 구성한 본 발명의 제3 실시 형태에 따르면, 제1 실시 형태에 따른 돌기(214) 대신에, 하부 하우징(221B)의 개구 단부와 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)와의 사이에 열저항체(214B)를 개재시킴으로써, 하부 하우징(221B)과 냉각 플레이트(203F)와의 열저항을 높게 유지할 수 있음과 함께, 냉각 플레이트(203F)의 외부에의 노출 면적도 한정되어 있으므로, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지의 작용 효과를 얻을 수 있다.

[0104] 또한, 본 발명의 제3 실시 형태에서는, 하우징(220B)의 하부 하우징(221B)의 개구가 하방을 향함으로써, 축전 장치(8B)의 조립 공정에서 하우징(220B)을 냉각 플레이트(203F)에 설치하고 있지 않은 상태에서는, 각 전지 모듈(202)의 주변의 공간이 개방되어 있으므로, 작업자가 이러한 전지 모듈(202)에 있어서의 각 전지 셀(200)의 배선 접속이나 나사 체결 등의 작업을 용이하게 행할 수 있다. 마찬가지로, 상부 하우징(223B)의 개구가 하방을 향해 있으므로, 작업자가 배터리 컨트롤 유닛(207) 및 릴레이(208)의 배선 접속이나 나사 체결 등의 작업에 대해서도 용이하게 행할 수 있다. 이에 의해, 축전 장치(8B)의 배치 작업의 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0105] 또한, 본 발명의 제3 실시 형태는, 하부 하우징(221B)의 개구 단부를 냉각 플레이트(203F)의 상면체(203A2)에

고정하고, 냉각 플레이트(203F)의 하면체(203B2)를 노출시키도록 했으므로, 제1 실시 형태에서 하부 하우징(221)이 냉각 플레이트(203) 전체를 수용한 경우에 비해 하우징(220B)의 높이를 작게 할 수 있다. 이에 의해, 축전 장치(8B)를 소형화할 수 있다.

[0106] 또한, 상술한 본 발명의 제3 실시 형태는, 열저항재(214B)에 PBT(폴리부틸렌테레프탈레이트)를 사용한 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 열저항재(214B)가 각 부재간의 열저항으로서 작용하는 것이라면, PBT(폴리부틸렌테레프탈레이트) 이외의 것이어도 되고, 열저항재(214B)가 열저항의 기능 이외에 시일재의 기능을 가져도 된다. 또한, 열저항재(214B)의 두께에 대해서도 상술한 1.5 내지 6mm의 범위에 한정되는 것은 아니다.

[0107] [제4 실시 형태]

[0108] 도 12는 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 전지 모듈, 및 이 전지 모듈과 일체화되는 부재의 구성을 설명하는 도면, 도 13은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 축전 장치의 구성을 설명하는 도면이며, 도 9에 대응하는 단면도를 확대해서 도시하는 도면이다. 또한, 이하의 본 발명의 제4 실시 형태의 설명에 있어서, 상술한 제1 실시 형태와 동일한 부분에는, 동일한 부호를 부여하고 있다.

[0109] 본 발명의 제4 실시 형태가 상술한 제1 실시 형태와 상이한 것은, 제1 실시 형태에서는, 도 8, 도 9에 도시하는 바와 같이 열교환 부재는, 8개의 전지 모듈(202)의 하방에 열전도 시트(204)를 개재하여 배치되고, 각 전지 셀(200)을 냉각하는 1매의 냉각 플레이트(203)로 구성된 것에 반해, 제4 실시 형태에서는, 예를 들어 도 12, 도 13에 도시한 바와 같이, 8개의 전지 모듈(202)의 하방에 각각 배치되고, 각 전지 셀(200)을 냉각하는 8개의 냉각 부재(203G)로 구성된 것이다.

[0110] 구체적으로는, 본 발명의 제4 실시 형태에서는, 열전도 시트(204A)는, 예를 들어 전지 모듈(202)에 있어서의 각 전지 셀(200)의 전지 캔(200C)의 저면 및 각 셀 홀더(201)의 하면의 영역 전체의 면적과 동일 정도의 면적을 갖고, 상면이 각 전지 셀(200)의 전지 캔(200C)의 저면 전체와 접촉하도록 배치된다.

[0111] 또한, 냉각 부재(203G)는, 예를 들어 열전도 시트(204)의 면적과 동일 정도의 면적을 갖는 베이스(203J)와, 이 베이스(203J)의 저면으로부터 아랫쪽을 향하는 복수의 돌기가 형성된 핀(203D4)과, 열전도 시트(204A)와 냉각 부재(203G)와의 사이에 개재 장착되어, 핀(203D4)의 위치 결정을 행하는 직사각 형상의 핀 플레이트(203H)로 구성되고, 이 핀 플레이트(203H)의 수평 방향의 크기는, 예를 들어 전지 모듈(202)의 풋프린트, 즉 실장 바닥 면적과 동일 정도로 설정되어 있다.

[0112] 그리고, 냉각 부재(203G)의 베이스(203J)는, 핀 플레이트(203H)의 중앙 부분에 고정되어 있다. 또한, 핀 플레이트(203H)의 상면 중 열전도 시트(204A)와 접하는 부분은, 기계 가공이 실시됨으로써 고정밀도로 평면화 및 평활화되어 있다. 또한, 핀 플레이트(203H)는, 예를 들어 알루미늄 합금을 핀(203D4)의 길이 방향으로 압출 성형한 후, 또한 2차 가공을 실시함으로써 제작되어 있다.

[0113] 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 열저항체는, 8개의 전지 모듈(202)의 하방에 각각 배치되고, 하우징(220C)과 냉각 부재(203G)와의 열의 수수를 방해하는 복수의 열저항재(214C)로 이루어져 있다. 이 열저항재(214C)는, 예를 들어 제3 실시 형태와 마찬가지의 PBT(폴리부틸렌테레프탈레이트)로 이루어지고, 내측에 냉각 부재(203G)의 베이스(203J)를 수용하는 개구부(214C1)를 갖고, 외형이 핀 플레이트(203H)의 주위의 부분의 형상과 합치하는 직사각형 프레임 형상으로 형성되어 있다. 즉, 열저항재(214C)의 수평 방향의 크기는, 핀 플레이트(203H)와 마찬가지로 전지 모듈(202)의 풋프린트와 동일 정도로 설정되어 있다.

[0114] 또한, 축전 장치(8C)는, 핀 플레이트(203H)와 열저항재(214C)와의 사이에 개재 장착되어, 이 핀 플레이트(203H)와 열저항재(214C)의 계면을 시일하는 시일재(231)와, 열저항재(214C)와 하부 하우징(221C)과의 사이에 개재 장착되어, 이 열저항재(214C)와 하부 하우징(221C)의 계면을 시일하는 시일재(232)와, 핀 플레이트(203H) 및 열저항재(214C)를 하부 하우징(221C)에 일체로 고정하는 복수의 나사(224)와, 전지 모듈(202), 열전도 시트(204), 냉각 부재(203G), 열저항재(214C) 및 각 시일재(231, 232)를 하부 하우징(221C)에 일체로 고정하는 복수의 나사(225)를 포함하고 있다. 또한, 핀 플레이트(203H) 및 열저항재(214C)에는, 각 나사(224)가 삽입 관통되는 복수의 관통 구멍(203H1, 214C2) 및 각 나사(225)가 삽입 관통되는 복수의 관통 구멍(203H2, 214C3)이 각각 뚫어 형성되어 있다.

[0115] 하부 하우징(221C)은 저부에 뚫어 형성되고, 냉각 부재(203G)의 베이스(203J)의 하부 및 핀(203D4)을 삽입하는 관통 구멍(221C1)과, 이 관통 구멍(221C1)에 하방으로부터 덮개를 덮는 저판(221C2)을 갖고 있다. 따라서, 냉각 부재(203G), 하부 하우징(221C)의 저부 및 저판(221C2)에 의해 확정되는 영역이 쿨런트의 유로가 된다. 또

한, 하부 하우징(221C)의 저부의 판 두께의 크기는, 핀(203D4)과 저판(221C2)과의 사이에 공극이 형성되도록 설정되어 있다.

[0116] 이렇게 구성한 축전 장치(8C)의 조립 공정에서는, 최초로 냉각 부재(203G)의 핀 플레이트(203H)를 시일재(231)를 개재해서 열저항재(214C)에 접촉시킴과 함께, 열저항재(214C)를 시일재(232)를 개재해서 하부 하우징(221C) 내의 안측의 면에 접촉시킨 상태에서, 나사(224)를 핀 플레이트(203H)의 관통 구멍(203H1) 및 열저항재(214C)의 관통 구멍(214C2)에 통과시켜서 하부 하우징(221C)의 나사 구멍(도시하지 않음)에 나사 결합시킴으로써, 냉각 부재(203G), 열저항재(214C) 및 각 시일재(231, 232)가 일체화된다.

[0117] 그리고, 열전도 시트(204A)가 핀 플레이트(203H)의 상면에 설치된 후, 전지 모듈(202)의 엔드 플레이트(215)를 핀 플레이트(203H)에 접촉시킨 상태에서, 나사(225)를 엔드 플레이트(215)의 관통 구멍(218), 핀 플레이트(203H)의 관통 구멍(203H2) 및 열저항재(214C)의 관통 구멍(214C3)에 통과시켜서 하부 하우징(221C)의 나사 구멍(도시하지 않음)에 나사 결합시킴으로써, 전지 모듈(202) 및 열전도 시트(204A)가 냉각 부재(203G), 열저항재(214C), 각 시일재(231, 232)와 함께 일체화되어, 축전 장치(8C)가 조립된다.

[0118] 상술한 바와 같이 구성한 본 발명의 제4 실시 형태에 따르면, 제1 실시 형태에 따른 돌기(214) 대신에 하부 하우징(221C)의 저부와 냉각 부재(203G)의 핀 플레이트(203H)와의 사이에 열저항재(214C)를 개재시킴으로써, 하부 하우징(221C)과 냉각 부재(203G)와의 열저항을 높게 유지할 수 있으므로, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지의 작용 효과를 얻을 수 있다.

[0119] 또한, 본 발명의 제4 실시 형태는, 각 전지 모듈(202)의 하방에 위치하는 핀 플레이트(203H) 및 열저항재(214C)의 수평 방향의 크기가, 각 전지 모듈(202)의 풋프린트와 동일 정도로 설정되어 있으므로, 각 냉각 부재(203G) 및 각 열저항재(214C)를 각 전지 모듈(202)의 하방에 컴팩트하게 수용할 수 있다. 이에 의해, 인접하는 전지 모듈(202)의 탑재 간격을 여분으로 확장할 필요가 없어, 높은 탑재 밀도를 실현할 수 있다. 따라서, 하우징(220C)의 크기를 작게 할 수 있으므로, 축전 장치(8C)를 소형화할 수 있다.

[0120] 또한, 본 발명의 제4 실시 형태는, 전지 모듈(202)마다 1개의 냉각 부재(203G)를 할당함으로써, 가령 냉각 부재(203G)의 일부가 파손된 경우에, 8개의 전지 모듈(202) 중 파손된 냉각 부재(203G)의 상방의 전지 모듈(202)을 제거하는 것만으로 충분하므로, 냉각 부재(203G)의 교환 등의 유지 보수 작업을 용이하게 행할 수 있다.

[0121] 또한, 상술한 본 발명의 제4 실시 형태는, 핀 플레이트(203H) 및 열저항재(214C)의 수평 방향의 크기를 전지 모듈(202)의 풋프린트와 동일 정도의 크기로 설정한 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 예를 들어 핀 플레이트(203H) 및 열저항재(214C)의 수평 방향의 크기를 전지 모듈(202)의 풋프린트보다도 작게 설정해도 된다.

[0122] 또한, 본 발명의 제4 실시 형태는, 하우징(220C)의 하부 하우징(221C)의 저부에 관통 구멍(221C1)을 뚫어 형성하고, 냉각 부재(203G), 하부 하우징(221C)의 저부 및 저판(221C2)에 의해 획정되는 영역을 쿠런트의 유로로서 형성한 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 예를 들어 관통 구멍(221C1) 대신에 하부 하우징(221C)의 저부와 저판(221C2)이 일체로 되는 흄부를 하부 하우징(221C)의 저부에 형성해도 된다. 이에 의해, 저판(221C2)을 제작할 필요가 없으므로, 축전 장치(8C)의 부품 개수를 삭감할 수 있다.

[0123] 또한, 본 발명의 제4 실시 형태는, 핀 플레이트(203H)와 열저항재(214C)를 별도의 부재로 하여, 핀 플레이트(203H)와 열저항재(214C)를 시일재(231)를 개재해서 나사에 의해 일체화한 경우에 대해 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 예를 들어 미리 트랜스퍼 몰드에 의해 양자를 밀착시켜서 일체로 형성해도 된다. 이에 의해, 시일재(231)를 준비할 필요가 없으므로, 축전 장치(8C)의 제조에 걸리는 비용을 삭감할 수 있다.

[0124] 또한, 본 발명의 제4 실시 형태는, 축전 장치(8C) 내의 전지 모듈(202)의 탑재 위치에 따라서 냉각 부재(203G)의 핀(203D4)의 방향, 형상 및 치수 등을 적절히 변경해도 된다. 예를 들어 쿠런트의 상류측보다도 하류측의 핀(203D4)의 표면적을 크게 설정함으로써, 전지 모듈(202)마다의 온도 분포의 치우침을 경감할 수 있다. 또한, 예를 들어 U자 형상의 유로(도 6 참조)의 라운드부에서의 핀(203D4)을, 그 유로의 형상을 따라서 라운드시켜도 된다. 이에 의해, 쿠런트의 유로 내의 압력 손실이 저감되므로, 냉각 회로(21)의 에너지 효율을 높일 수 있다. 따라서, 냉각 회로(21)에 있어서 보다 작은 펌프(23)를 채용할 수 있으므로, 온도 조절 장치(20)를 소형화할 수 있다.

[0125] 또한, 상술한 본 실시 형태는, 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위해서 상세하게 설명한 것이며, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되는 것은 아니다. 또한, 어떤 실시 형태의 구성의 일부를 다른 실시 형태의 구성으로 치환하는 것이 가능하고, 또한 어떤 실시 형태의 구성에 다른 실시 형태의 구성을 첨가하는 것도

가능하다.

[0126] 또한, 본 실시 형태에 따른 하이브리드식 건설 기계는 하이브리드식 유압 셔블로 이루어지는 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 하이브리드식 휠 로더 등의 건설 기계이어도 된다. 또한, 본 실시 형태에서는, 축전 장치(8, 8A, 8B, 8C)의 냉각 방식으로서 액랭식을 사용한 경우에 대해서 설명했지만, 이 경우에 한하지 않고, 기타 냉각 방식을 사용해도 된다.

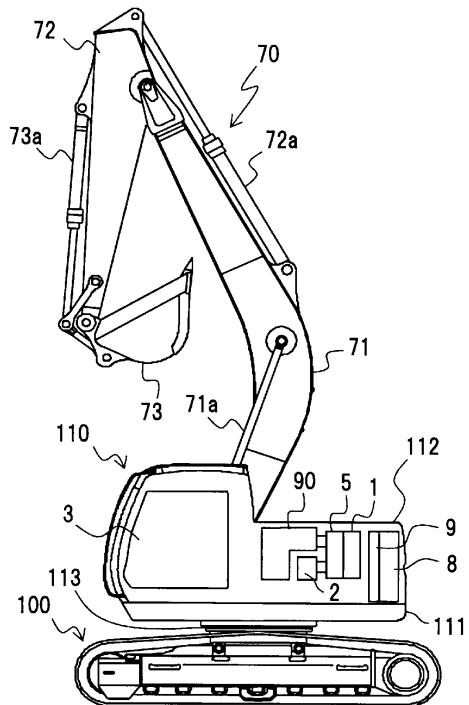
[0127] 또한, 본 실시 형태는, 하우징(220, 220A, 220B, 220C)을 구성하는 부재의 명칭으로서 하부 하우징, 중부 하우징 및 상부 하우징을 사용한 경우에 대해서 설명했지만, 이를 명칭은 각 부재의 위치 관계를 나타내기 위해서 편의적으로 사용한 것이며, 기능에 의한 차별화가 이루어지는 것이 아니므로, 하부 하우징, 중부 하우징 및 상부 하우징의 명칭을 적절히 바꿔도 되고, 하우징(220, 220A, 220B, 220C)의 개수나 종류에 대해서도 상술한 경우에 한정되는 것은 아니다.

부호의 설명

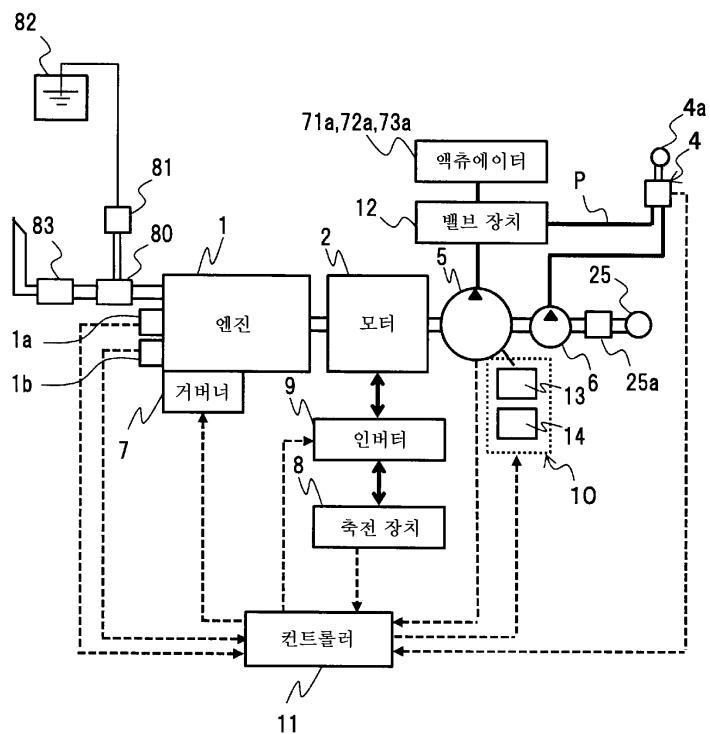
1 : 엔진(원동기)	2 : 어시스트 발전 모터(전동 발전기)
8, 8A, 8B, 8C : 축전 장치	20 : 온도 조절 장치
21 : 냉각 회로	22 : 액 배관
23 : 펌프	26 : 라디에이터
27 : 펜	110 : 선회체
112 : 원동기 실	112A : 프레임
200 : 전지 셀	202 : 전지 모듈
203, 203E, 203F : 냉각 플레이트(열교환 부재)	
203A, 203A1, 203A2 : 상면체	203B, 203B1, 203B2 : 하면체
203C, 203C1, 203C2 : 흡부	
203D, 203D1, 203D2, 203D3, 203D4 : 펀	
203G : 냉각 부재(열교환 부재)	203H : 펀 플레이트
203J : 베이스	204, 204A : 열전도 시트
214, 214A : 돌기(열저항체)	214B, 214C : 열저항재(열저항체)
214C1 : 개구부	220, 220A, 220B, 220C : 하우징
221, 221A, 221B, 221C : 하부 하우징	
221C1 : 관통 구멍	221C2 : 저판
222, 222A, 222C : 중부 하우징	222a : 중부 플레이트
222b : 중부 용적체	223, 223A, 223B, 223C : 상부 하우징
231, 232 : 시일재	

도면

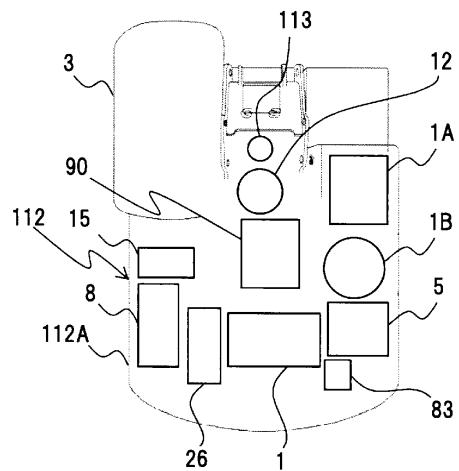
도면1



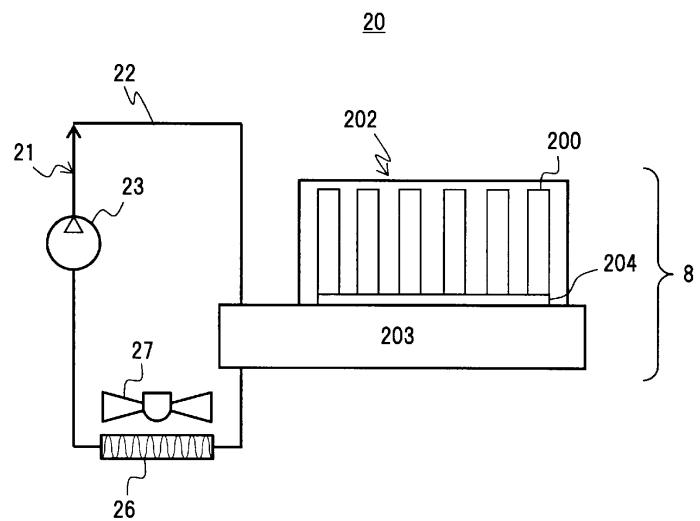
도면2



도면3

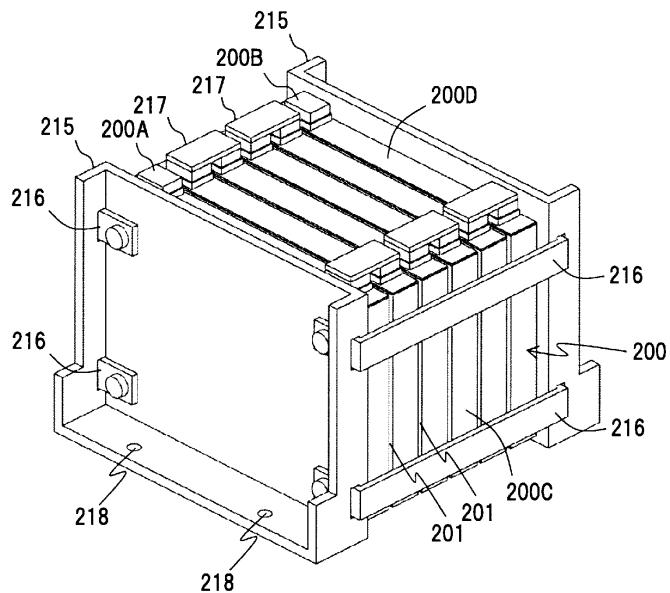


도면4



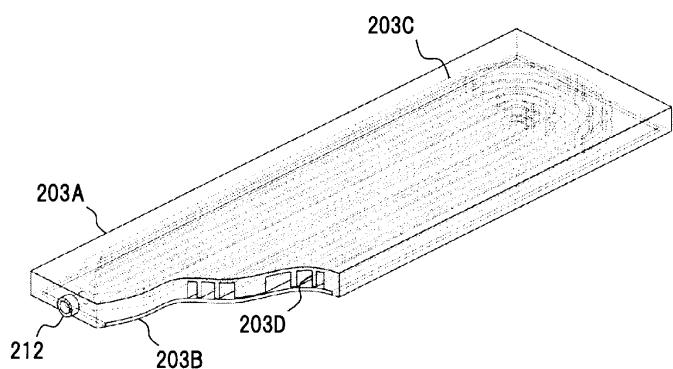
도면5

202



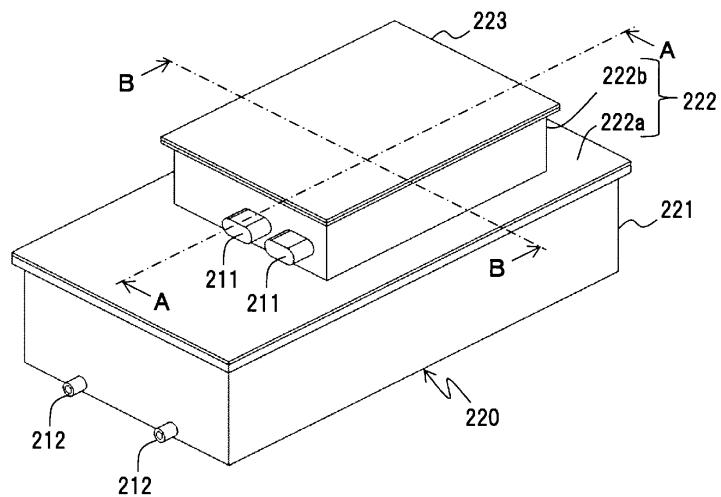
도면6

203



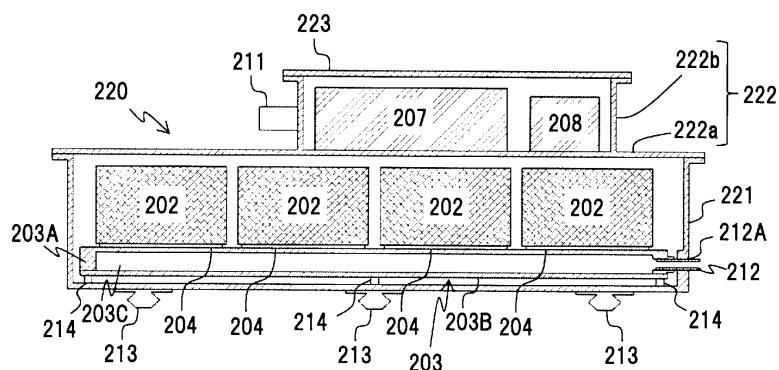
도면7

8

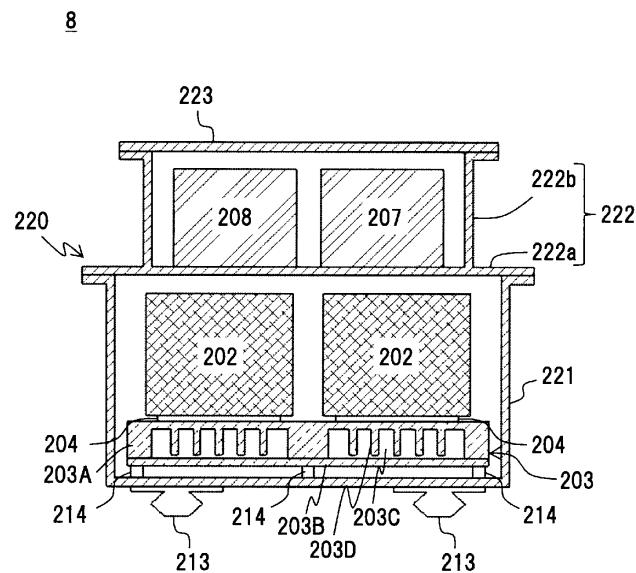


도면8

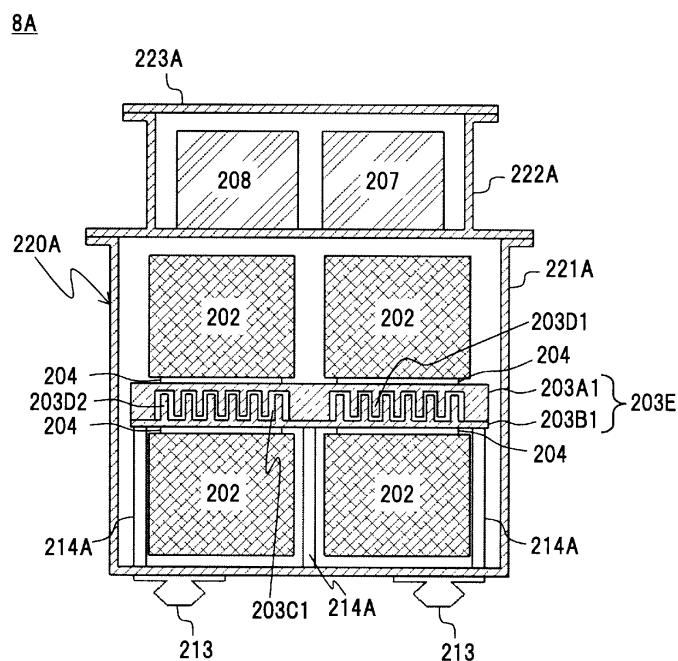
8



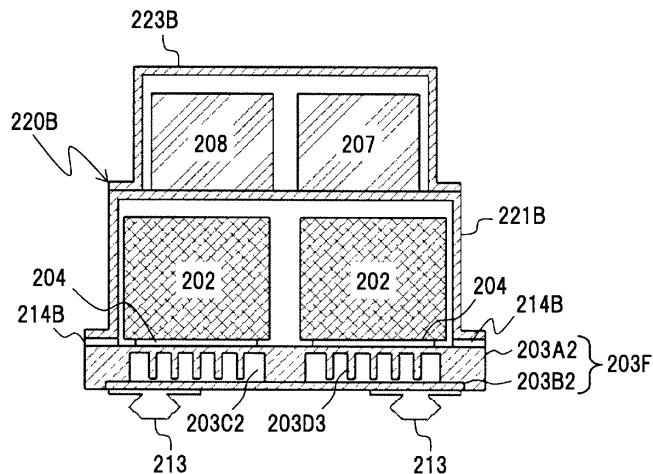
도면9



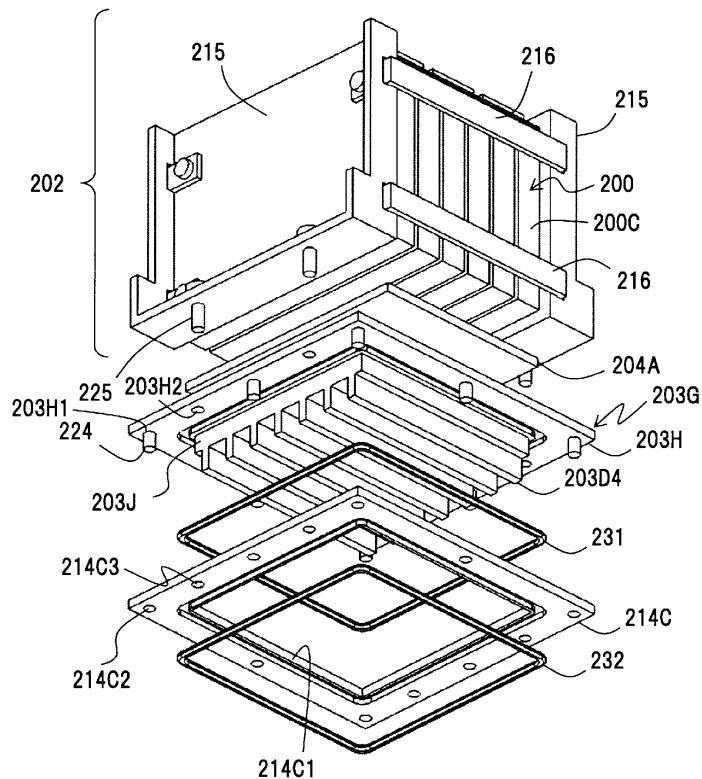
도면10



도면11

8B

도면12



도면13

8C