

출원번호통지서

출원일자 2025.10.21
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(DP250187)
출원번호 10-2025-0152733 (접수번호 1-1-2025-1174187-99)
(DAS접근코드2FB2)
출원인명칭 주식회사 브이스페이스(1-2018-035933-7)
대리인성명 이창민(9-2015-000866-4)
발명자성명 유수호 조범동 정유진 이창수
발명의명칭 전기추진 항공기용 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩

지식재산처장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 지식재산처 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.
※ 심사제도 안내 : <https://www.moip.go.kr>-지식재산제도

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	DP250187
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	주식회사 브이스페이스
【특허고객번호】	1-2018-035933-7
【대리인】	
【성명】	이창민
【대리인번호】	9-2015-000866-4
【포괄위임등록번호】	2024-001974-7
【발명의 국문명칭】	전기추진 항공기용 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩
【발명의 영문명칭】	BATTERY MODULE FOR ELECTRIC PROPULSION AIRCRAFT AND BATTERY PACK INCLUDING THE SAME
【발명자】	
【성명】	유수호
【성명의 영문표기】	Yu, Suho
【국적】	KR
【주민등록번호】	970928-1XXXXXX
【우편번호】	14999
【주소】	경기도 시흥시 능곡서로 27
【거주국】	KR

【발명자】

【성명】 조범동

【성명의 영문표기】 Cho, Bumdong

【국적】 KR

【주민등록번호】 830822-1XXXXXX

【우편번호】 21982

【주소】 인천광역시 연수구 송도과학로27번길 55

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 정유진

【성명의 영문표기】 Jung, Yujin

【국적】 KR

【주민등록번호】 970818-1XXXXXX

【우편번호】 03781

【주소】 서울특별시 서대문구 연희로 38-20

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 이창수

【성명의 영문표기】 Lee, Changsu

【국적】 KR

【주민등록번호】 990616-1XXXXXX

【우편번호】 15019

【주소】 경기도 시흥시 함송로29번길 54

【거주국】 KR

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 지식재산처장에게 제출합니다.

대리인 이창민 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	27 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	14 항	880,000 원
【합계】		926,000원
【감면사유】	소기업(70%감면)[1]	
【감면후 수수료】	277,800 원	

【발명의 설명】**【발명의 명칭】**

전기추진 항공기용 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩{BATTERY MODULE FOR ELECTRIC PROPULSION AIRCRAFT AND BATTERY PACK INCLUDING THE SAME}

【기술분야】

【0001】 본 개시는 전기추진 항공기용 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배터리 모듈의 케이스의 두께를 늘리지 않고도 구조적인 강성을 확보하면서 열적 안정성을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩에 관한 것이다.

【0002】 본 발명은 중소벤처기업부의 재원으로 (재)포항테크노파크의 지원을 받아 수행한 "2025년 중소벤처기업 기술융합 스케일업 지원사업"의 연구결과로서, 연구과제명은 "도심항공교통의 비정상 상황 인지 및 대응을 위한 기반 항전시스템 고도화(AI)"이며, 연구기간은 2025.05.01~2025.10.31(6개월)이고, 과제수행기관은 브이스페이스(주)이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0003】 최근 친환경적이고 고효율인 항공 운송 수단에 대한 수요가 증가함에 따라, 화석 연료를 사용하지 않고 전기를 동력원으로 사용하는 전기추진 항공기에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

【0004】 이와 같은 전기추진 항공기는 탄소 배출 및 운용 비용을 줄이고, 운행 과정에서 발생할 수 있는 소음 감소시킬 수 있는 등의 다양한 장점을 제공할 수 있다. 전기추진 항공기의 안정적인 구동을 위해서는 고에너지 밀도와 안정성을 갖춘 배터리 시스템이 요구됨에 따라, 다양한 형태의 배터리 시스템이 개발되고 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0005】 기존의 배터리 시스템은 셀 홀더를 통해 직렬 및 병렬로 연결된 다수의 배터리 셀을 고정시키고, 케이스(또는 '외부 케이스')를 통해 배터리 모듈을 보호하는 구조를 갖는 것이 일반적이었다. 기존의 배터리 시스템에서는 셀 홀더가 배터리 셀의 위치와 간격을 유지하는 역할만 수행함에 따라, 구조적인 강성을 확보하기 위해서는 케이스의 두께를 늘릴 수밖에 없었다. 전기추진 항공기에서는 배터리 시스템의 중량을 줄이는 것이 중요한데, 케이스의 두께가 증가하면 배터리 시스템의 전체적인 중량이 증가하게 되므로, 케이스의 두께를 늘리지 않고 배터리 시스템의 강성을 확보할 수 있는 방안이 요구되고 있다.

【0006】 또한, 전기추진 항공기의 운용 시에 프로펠러의 회전 또는 항공기 추진 장치의 전력 변환 과정에서 발생하는 진동에 의해 배터리 모듈이 손상되거나, 배터리 셀이 열 폭주 상태에 도달하여 배터리 시스템이 폭발하는 등의 안전상의 문제가 발생할 수 있다. 기존의 배터리 시스템은 충진재(예: 폼)를 통해 진동에 의한

배터리 모듈의 손상 또는 배터리 셀의 폭발을 방지하고자 하였으나, 항공기의 운용 과정에서 충전재가 변형 또는 경화되는 상황이 발생하여 진동에 의한 손상 또는 배터리의 셀을 효과적으로 방지하기 어려웠다.

【0007】 전기추진 항공기 분야에서는 안정성이 절대적으로 중요하므로, 항공기의 운용 과정에서 배터리 시스템의 손상 내지 폭발을 최소화할 수 있는 새로운 방안에 대한 필요성이 대두되고 있다.

【0008】 이에 따라, 본 개시는 케이스의 두께를 늘리지 않고도 구조적인 강성을 확보하고, 전기추진 항공기의 운용 과정에서 발생하는 진동에 의한 손상 내지 배터리 셀의 열 폭주를 효과적으로 방지할 수 있는 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩을 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

【0009】 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 모듈은, 복수의 배터리 셀; 상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 배치되고, 상기 복수의 배터리 셀을 수용하기 위한 수용부 및 삽입 홀을 포함하는 복수의 셀 홀더; 상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 연장되고, 상기 삽입 홀에 삽입되어 상기 복수의 셀 홀더를 지지하기 위한 보강봉; 및 상기 복수의 셀 홀더와 인접하게 배치되고, 상기 배터리 모듈에 전달되는 진동을 흡수하거나 또는 상기 배터리 모듈의 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위한 보호 패드;를 포함할 수 있다.

【0010】 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 셀 홀더는 상기 배터리 셀의 일단을 수용하기 위한 제1 셀 홀더; 및 상기 배터리 셀의 일단과 반대 방향인 타단을 수용하기 위한 제2 셀 홀더를 포함할 수 있다.

【0011】 일 실시예에 따르면, 상기 보강봉은 상기 배터리 모듈이 휘어지거나 비틀리는 것을 방지하도록 배치될 수 있다.

【0012】 예를 들어, 상기 보강봉은 열 전도성을 갖는 재질을 포함할 수 있다.

【0013】 예를 들어, 상기 보강봉은 상기 복수의 배터리 셀의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되어 상기 복수의 배터리 셀에서 발생하는 열을 상기 배터리 모듈의 외부로 전달할 수 있다.

【0014】 다른 실시예에 따르면, 상기 보강봉은 상기 보강봉의 외주면을 둘러싸도록 배치되는 절연 코팅층을 포함할 수 있다.

【0015】 이 때, 절연 코팅층은 세라믹 코팅층을 포함할 수 있다.

【0016】 예를 들어, 상기 보호 패드는 상기 보강봉이 통과하기 위한 관통 홀을 포함할 수 있다.

【0017】 일 실시예에 따르면, 상기 보호 패드는, 세라믹, 운모 및 절연 복합재 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

【0018】 예를 들어, 상기 보호 패드는 열전도도가 0.5 W/mK 이하이고, 내열온도가 600°C 이상일 수 있다.

【0019】 또한, 상기 보호 패드의 두께는 1.5T일 수 있다.

【0020】 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩은 케이스; 및 상기 케이스의 내부에 배치되는 복수의 배터리 모듈;을 포함하고, 상기 복수의 배터리 모듈은 복수의 배터리 셀; 상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 배치되고, 상기 복수의 배터리 셀을 수용하기 위한 수용부 및 삽입 홀을 포함하는 복수의 셀 홀더; 상기 케이스의 길이 방향을 따라 연장되고, 상기 삽입 홀에 삽입되어 상기 복수의 셀 홀더를 지지하기 위한 보강봉; 및 상기 복수의 배터리 모듈은 상기 배터리 모듈에 전달되는 진동을 흡수하거나 또는 상기 배터리 모듈의 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위한 보호 패드;를 포함하고, 상기 보강봉은 상기 케이스에 결합되고, 상기 배터리 모듈에서 발생하는 열을 상기 케이스에 전달하도록 배치될 수 있다.

【0021】 일 실시예에 따르면, 상기 보강봉은 상기 케이스에 결합되고, 상기 배터리 모듈에서 발생하는 열을 상기 케이스에 전달하도록 배치될 수 있다.

【0022】 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 배터리 모듈은 상기 배터리 모듈에 전달되는 진동을 흡수하거나 또는 상기 배터리 모듈의 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위한 보호 패드;를 더 포함할 수 있다.

【0023】 예를 들어, 상기 보호 패드는, 상기 복수의 셀 홀더와 다른 배터리 모듈의 복수의 셀 홀더의 사이에 배치될 수 있다.

【0024】 일 실시예에 따르면, 상기 케이스는 상기 배터리 팩을 전기추진 항공기에 고정시키기 위한 고정 부재를 포함할 수 있다.

【발명의 효과】

【0025】 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩은 케이스의 두께를 늘리지 않고도 배터리 모듈 자체만으로도 구조적인 강성을 확보함으로써, 경량화를 도모할 수 있다.

【0026】 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩은 전기추진 항공기의 운용 과정에서 발생하는 진동에 의한 손상을 방지하고, 배터리 셀이 열 폭주 상태에 도달하더라도 다른 배터리 모듈에 열이 전달되지 않도록 방지할 수 있다.

【0027】 실시예들에 의한 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

【0028】 도 1은, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩의 사시도이다.

도 2는, 도 1에 도시된 전기추진 항공기용 배터리 팩의 분해 사시도이다.

도 3은, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩의 배터리 모듈을 나타내는 사시도이다.

도 4는, 도 3에 도시된 배터리 모듈의 분해 사시도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0029】 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 도면 부호가 사용될 수 있다.

【0030】 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈"(module) 및 "부"(unit)는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 한편, 접미사 "모듈" 또는 "부"는 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. "모듈" 또는 "부"는, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, "모듈" 또는 "부"는 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

【0031】 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 개시의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

【0032】 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

【0033】 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

【0034】 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

【0035】 도 1은, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩의 사시도이다.

【0036】 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)은 케이스(100) 및 케이스(100)의 내부에 수용되는 복수의 배터리 모듈(200)을 포함할 수 있으며, 전기추진 항공기에 장착되어 전기 추진 항공기의 구동을 위한 전력을 공급할 수 있다. 배터리 팩(10)은 예를 들어, 멀티콥터형 도심항공교통(Urban Air Mobility)용 항공기에 장착될 수 있으나, 배터리 팩(10)이 장착되는 전

기추진 항공기의 종류가 이에 한정되는 것은 아니다.

【0037】 케이스(100)는 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)의 전체적인 외관을 형성할 수 있으며, 케이스(100)의 내부에는 복수의 배터리 모듈(200)이 수용될 수 있는 공간(또는 '수용 공간')이 형성될 수 있다.

【0038】 케이스(100)는 전기추진 항공기에 결합 또는 고정되어 외부 충격 또는 외부 이물질의 유입으로부터 케이스(100)의 내부에 수용된 복수의 배터리 모듈(200)을 보호할 수 있다. 예를 들어, 케이스(100)는 전기추진 항공기에 배터리 팩(10)을 고정 또는 결합시키기 위한 고정 부재(110)를 포함할 수 있다. 고정 부재(110)는 케이스(100)로부터 돌출되어 전기추진 항공기의 일 영역에 결합될 수 있으나, 고정 부재(110)의 형상이나 결합 방식이 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니다.

【0039】 복수의 배터리 모듈(200)은 케이스(100)의 내부에 수용되어 전기추진 항공기의 운용에 필요한 전력을 공급하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들어, 배터리 모듈(200)은 복수의 배터리 셀, 복수의 배터리 셀을 고정 및/또는 지지하기 위한 셀 홀더 및 셀 홀더를 지지하기 위한 보강봉을 포함할 수 있고, 전기추진 항공기의 동력원과 전기적 또는 작동적으로 연결되어 전기추진 항공기의 운용에 필요한 전력을 공급할 수 있다.

【0040】 전기추진 항공기의 운용 과정에서 발생하는 충격에 의해 배터리 팩(10)이 손상될 수 있으므로, 배터리 팩(10)의 구조적인 강성을 확보하는 것이 중요하다. 기존의 배터리 팩에서는 셀 홀더가 배터리 셀들의 배열을 유지하는 역할만

수행함에 따라 배터리 팩의 구조적인 강성을 확보하기 위해서는 케이스의 두께 및 크기가 증가할 수 밖에 없었다.

【0041】 전기추진 항공기의 특징 상 배터리 팩의 소형화 및 경량화가 요구됨에 따라, 케이스의 두께 및 크기를 증가시키는데 제약이 있어 기존의 배터리 팩에서는 충분한 구조적인 강성을 확보하기 어렵다는 문제가 있었다.

【0042】 반면, 일 실시예에 따른 배터리 팩(10)은 그 자체로 구조적인 강성을 확보할 수 있는 구조를 갖는 배터리 모듈(200)을 통해 케이스(100)의 두께 및/또는 크기를 증가시키지 않고도 충분한 구조적인 강성을 확보할 수 있다. 이하에서는 도 2를 참조하여 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)의 구성 요소들에 대하여 구체적으로 살펴보도록 한다.

【0043】 도 2는, 도 1에 도시된 전기추진 항공기용 배터리 팩의 분해 사시도이다.

【0044】 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)은 케이스(100)(예: 도 1의 케이스(100)) 및 복수의 배터리 모듈(200)(예: 도 1의 배터리 모듈(200))을 포함할 수 있다.

【0045】 복수의 배터리 모듈(200)은 케이스(100)의 내부에서 배터리 팩(10) 또는 케이스(100)의 길이 방향을 따라 배치될 수 있다. 예를 들어, 복수의 배터리 모듈(200)은 제1 배터리 모듈 및 제2 배터리 모듈을 포함할 수 있고, 제1 배터리 모듈 상에 제2 배터리 모듈이 적층될 수 있다. 복수의 배터리 모듈(200)이 제1 배

터리 모듈과 제2 배터리 모듈을 포함하는 것은 일 실시예에 불과하며, 배터리 모듈(200)의 개수가 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

【0046】 배터리 모듈(200)은 복수의 배터리 셀(210), 복수의 셀 홀더(220) 및 보강봉(230)을 포함할 수 있고, 케이스(100)에 의존하지 않고 그 자체로 구조적인 강성을 확보할 수 있다. 복수의 배터리 셀(210)은 복수의 셀 홀더(220)를 통해 소정의 행렬(예, $N \times M$ 행렬(이 때, N , M 은 자연수))로 배열될 수 있고, 보강봉(230)이 셀 홀더(220)에 삽입됨에 따라 배터리 모듈(200)의 구조적인 강성이 확보될 수 있다. 예를 들어, 보강봉(230)은 셀 홀더(220)에 삽입되어 배터리 모듈(200)에 가해지는 외력 또는 스트레스(stress)에 의해 배터리 모듈(200)이 휘어지거나 비틀리는 것을 방지하도록 배치될 수 있다.

【0047】 기존의 배터리 모듈에서는 보강봉(230) 없이 복수의 배터리 셀(210) 및 복수의 배터리 셀(210)을 수용하는 복수의 셀 홀더(220)로만 구성되는 것이 일반적이었고, 그 결과 배터리 모듈 자체만으로는 구조적인 강성을 확보할 수 없어 구조적인 강성을 확보하기 위하여 케이스(100)의 두께 및/또는 크기를 증가시킬 수 밖에 없었다.

【0048】 반면, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)은 복수의 셀 홀더(220)에 삽입되는 보강봉(230)을 통해 케이스(100) 없이 배터리 모듈(200) 그 자체만으로도 구조적인 강성을 확보할 수 있다. 이에 따라, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)에서는 케이스(100)를 배터리 모듈(200)을 보호하는 용도로만 활용할 수 있어 케이스(100)의 두께 및/또는 크기를 줄일 수 있고, 그

결과 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)의 경량화를 도모할 수 있다.

【0049】 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)의 중량은 전기추진 항공기의 비행 성능에 직접적으로 영향을 줄 수 있는데, 본 개시의 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)은 경량화를 통해 전기추진 항공기의 비행 성능 향상에 기여할 수 있다.

【0050】 일 실시예에 따르면, 복수의 배터리 모듈(200)은 복수의 배터리 모듈(200)들의 사이에 배치되는 보호 패드(240)를 더 포함할 수 있다. 보호 패드(240)는 외부로부터 가해지는 충격을 흡수하거나 또는 열을 흡수하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들어, 보호 패드(240)는 제1 배터리 모듈의 셀 홀더(220)와 제2 배터리 모듈의 셀 홀더(220)의 사이에 배치되어 외부에서 가해지는 충격에 의한 진동을 흡수하거나 또는 어느 하나의 배터리 모듈(예: 제1 배터리 모듈)에서 발생된 열이 다른 배터리 모듈(예: 제2 배터리 모듈)로 전달되는 것을 방지할 수 있다.

【0051】 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)은 상술한 보호 패드(240)를 통해 진동 또는 어느 하나의 배터리 모듈(200)에서 발생된 열 폭주가 전파되는 것을 방지함으로써, 진동과 열에 대한 안정성을 확보할 수 있다. 이하에서는 도 3 및 도 4를 참조하여 배터리 팩(10)을 구성하는 배터리 모듈(200)에 대하여 구체적으로 살펴보도록 한다.

【0052】 도 3은, 일 실시예에 따른 전기추진 항공기용 배터리 팩의 배터리 모듈을 나타내는 사시도이고, 도 4는, 도 3에 도시된 배터리 모듈의 분해 사시도이다. 이 때, 도 3 및 도 4에 도시된 배터리 모듈(200)은 도 1 또는 도 2의 전기추진 항공기용 배터리 팩(10)에 적용되는 배터리 모듈(200)의 일 실시예이다.

【0053】 도 3 및 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은 복수의 배터리 셀(210), 복수의 셀 홀더(220), 보강봉(230) 및 보호 패드(240)를 포함할 수 있다. 배터리 모듈(200)의 구성 요소들이 이에 한정되는 것은 아니며, 실시예에 따라 적어도 하나의 구성 요소(예: 보호 패드(240))가 생략되거나, 다른 구성 요소가 추가될 수도 있다.

【0054】 복수의 배터리 셀(210)은 전기추진 항공기의 운용에 필요한 전력을 공급할 수 있다. 예를 들어, 복수의 배터리 셀(210)은 원통형의 배터리(예: 21700 배터리)를 포함할 수 있으나, 배터리 셀(210)의 종류가 이에 한정되는 것은 아니다.

【0055】 복수의 셀 홀더(220)는 배터리 모듈(200)의 길이 방향을 따라 소정의 거리만큼 이격되어 배치되고, 복수의 배터리 셀(210)이 지정된 간격을 유지하며 배치되도록 할 수 있다. 예를 들어, 복수의 셀 홀더(220)는 복수의 배터리 셀(210)을 수용하기 위한 수용부 및 보강봉(230)이 삽입되는 삽입 홀을 포함할 수 있다. 이 때, 복수의 셀 홀더(220)의 수용부는 $N \times M$ 행렬(이 때, N , M 은 자연수)의 격자 형태로 배치될 수 있고, 복수의 배터리 셀(210)은 수용부에 삽입되어 $N \times M$ 행렬로 배치될 수 있다.

【0056】 일 실시예에 따르면, 복수의 셀 홀더(220)는 복수의 배터리 셀(210)의 일단을 수용하기 위한 제1 셀 홀더(221) 및 제1 셀 홀더(221)로부터 배터리 모듈(200)의 길이 방향으로 이격되어 복수의 배터리 셀(210)의 일단과 반대 방향인 타단을 수용하기 위한 제2 셀 홀더(222)를 포함할 수 있다. 제1 셀 홀더(221)는 제

1 수용부(221a) 및 제1 삽입 홀(221h)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 셀 홀더(222)는 제1 수용부(221a)와 대응되는 위치에 배치되는 제2 수용부(222a) 및 제1 삽입 홀(221h)과 대응되는 위치에 배치되는 제2 삽입 홀(222h)을 포함할 수 있다. 복수의 배터리 셀(210)의 일단은 제1 셀 홀더(221)의 제1 수용부(221a)에 수용되고, 복수의 배터리 셀(210)의 일단과 반대 방향인 타단은 제2 셀 홀더(222)의 제2 수용부(222a)에 수용될 수 있다. 복수의 배터리 셀(210)의 일단과 타단이 제1 셀 홀더(221) 및 제2 셀 홀더(222)에 수용됨에 따라, 복수의 배터리 셀(210)이 지정된 간격으로 $N \times M$ 행렬로 배열될 수 있다.

【0057】 보강봉(230)은 배터리 모듈(200)의 길이 방향을 따라 연장되며, 복수의 셀 홀더(220)의 삽입 홀에 삽입되어 복수의 배터리 셀(210) 및 복수의 셀 홀더(220)의 구조적인 강성을 확보할 수 있다. 예를 들어, 보강봉(230)은 제1 셀 홀더(221)의 제1 삽입 홀(221h) 및 제2 셀 홀더(222)의 제2 삽입 홀(222h)에 삽입될 수 있다. 보강봉(230)은 제1 셀 홀더(221) 및 제2 셀 홀더(222)에 삽입된 상태에서 배터리 모듈(200)에 가해지는 스트레스(stress)에 의해 배터리 모듈(200)이 휘어지거나 또는 비틀리는 것을 방지할 수 있다. 즉, 보강봉(230)은 배터리 모듈(200)의 구조적인 강성을 확보하는 역할을 수행할 수 있다. 기존의 배터리 모듈은 외부 케이스(예: 도 1의 케이스(100))를 통해 구조적인 강성을 확보할 수 밖에 없었고, 구조적인 강성을 확보하기 위해서는 외부 케이스의 두께 및/또는 크기가 증가하여 배터리 셀의 전체적인 무게가 증가할 수 밖에 없었다. 이와 달리, 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은 보강봉(230)을 통해 그 자체로 구조적인 강성을 확보할 수 있

고, 외부 케이스의 두께 및/또는 크기를 증가시키지 않고도 구조적인 강성을 확보할 수 있게됨에 따라 배터리 팩(예: 도 1의 배터리 팩(100))의 경량화를 도모할 수 있다.

【0058】 보강봉(230)은 복수의 셀 홀더(220)에 삽입된 상태에서 복수의 배터리 셀(210)의 적어도 일부 영역과 접촉하도록 배치될 수 있다. 이 때, 보강봉(230)은 열 전도성을 갖는 재질(예: 알루미늄(aluminum))을 포함할 수 있으며, 상술한 구조를 통해 보강봉(230)은 복수의 배터리 셀(210)에서 발생하는 열을 방열할 수 있다. 예를 들어, 보강봉(230)의 일단 및/또는 타단은 배터리 팩의 케이스와 접촉할 수 있고, 이와 같은 배치 구조를 통해 보강봉(230)이 방열 경로로 동작하여 배터리 셀(210)에서 발생하는 열이 케이스로 전달될 수 있다.

【0059】 또한, 보강봉(230)은 보강봉(230)의 외주면을 둘러싸도록 배치되는 절연 코팅층(미도시)(예: 세라믹 코팅층)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 절연 코팅층은 보강봉(230)의 외주면에 절연 물질(예: 세라믹)이 코팅되는 방식으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보강봉(230)이 복수의 배터리 셀(210)의 적어도 일부 영역과 접촉하도록 배치됨에 따라, 보강봉(230)에 의해 복수의 배터리 셀(210)이 전기적 단락(short)되는 상황이 발생할 수 있는데, 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은 절연 코팅층을 포함하는 보강봉(230)을 통해 복수의 배터리 셀(210)의 전기적 단락을 방지할 수 있다.

【0060】 보호 패드(240)(또는 '폭발 전이 방지 패드')는 복수의 셀 홀더(220)와 인접하게 배치되어 진동을 흡수하고, 복수의 배터리 셀(210)에서 발생하는

열이 다른 배터리 모듈로 전달되는 것을 방지하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들어, 보호 패드(240)는 복수의 셀 홀더(220) 상에 적층되어 배터리 모듈(200)의 복수의 셀 홀더(220)와 다른 배터리 모듈의 셀 홀더의 사이에 배치될 수 있다. 이때, 보호 패드(240)는 복수의 셀 홀더(220)의 삽입 홀에 대응되는 위치에 배치되는 관통 홀을 포함할 수 있고, 보강봉(230)은 복수의 셀 홀더(220)의 삽입 홀 및 보호 패드(240)의 관통 홀에 삽입되어 배터리 모듈(200)의 구조적인 강성을 확보할 수 있다.

【0061】 일 실시예에 따른 보호 패드(240)는 진동을 흡수하면서 열 전달을 최소화할 수 있는 재질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보호 패드(240)는 세라믹, 운모(mica) 및 절연 복합재 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이 때, 보호 패드(240)는 열전도도가 약 0.5 W/mK 이하이고, 내열온도가 약 600°C 이상일 수 있다. 또한, 보호 패드(240)의 두께는 약 1.5T 일 수 있으나, 보호 패드(240)의 두께가 이에 한정되는 것은 아니다.

【0062】 전기추진 항공기의 운용 과정에서 프로펠러에 의해 저주파 진동이 발생되거나, 전력 변환 과정에서 고주파 진동이 발생될 수 있는데, 발생한 저주파 또는 고주파 진동에 의해 복수의 배터리 셀(210)과 전기추진 항공기의 전기적 연결이 차단되는 상황이 발생할 수 있다. 예를 들어, 진동에 의해 복수의 배터리 셀(210)의 납땜 부분 또는 배터리 셀(210)의 전기적 접촉 부분에 충격에 가해져 복수의 배터리 셀(210)과 전기추진 항공기의 전기적 연결이 차단될 수 있고, 그 결과 전기추진 항공기의 비행이 중단되어 안전 사고가 발생할 수 있다.

【0063】 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은 보호 패드(240)를 통해 전기 추진 항공기의 운용 과정에서 발생하는 진동을 흡수함으로써, 진동에 의해 배터리 셀(210)과 전기추진 항공기의 전기적 연결이 차단되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 배터리 모듈(200)은 보호 패드(240)를 통해 진동에 대한 안정성을 확보할 수 있고, 이를 통해 배터리 모듈(200)의 장시간 운용을 가능하게 할 수 있다.

【0064】 또한, 배터리 모듈(200)의 적어도 하나의 배터리 셀(210)이 열 폭주 상태에 도달하는 경우, 해당 배터리 셀(210)에서 발생한 열이 다른 배터리 셀(210) 또는 다른 배터리 모듈(200)까지 전이되어 연쇄적인 폭발이 발생하는 상황이 있을 수 있다.

【0065】 기존의 배터리 모듈에서는 배터리 모듈 내에 충전되는 충전재를 통해 열을 차단하는 방식으로 연쇄적인 폭발을 방지하고자 하였으나, 충전재만으로는 다른 배터리 모듈로의 열 전달을 효과적으로 차단할 수 없다는 문제가 있었다. 반면, 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은 충전재가 아닌 보호 패드(240)를 통해 배터리 셀(210)에서 발생한 열이 다른 배터리 셀(210) 또는 다른 배터리 모듈(200)에 전달되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 예를 들어, 배터리 모듈(200)은 보호 패드(240)를 통해 배터리 셀(210)에서 발생하는 열을 흡수하거나, 배터리 셀(210)에서 발생하는 열이 다른 배터리 모듈(200)로 분산되어 전달되도록 함으로써, 배터리 셀(210)에서 발생한 열이 다른 배터리 셀(210) 또는 다른 배터리 모듈(200)에 전달되는 것을 방지할 수 있다.

【0066】 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은 상술한 보호 패드(240)를 통해 복수의 배터리 모듈(200)의 사이에서 발생될 수 있는 온도 불균일을 완화하여 연쇄적인 폭발을 방지함으로써, 배터리 모듈(200)의 진동에 대한 안정성 뿐만 아니라 열적 안정성까지 확보할 수 있다.

【0067】 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 배터리 팩(예: 도 1, 도 2의 배터리 팩(100))은 그 자체로 구조적인 강성을 확보할 수 있는 배터리 모듈(200)을 통해 배터리 팩의 경량화를 도모하여 전기추진 항공기의 비행 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 배터리 팩은 배터리 모듈(200)들의 사이에 배치되는 보호 패드(240)를 통해 진동을 억제하고, 열적 안정성을 확보함으로써 배터리 팩의 안정성을 높일 수 있다.

【0068】 앞에서 설명된 본 개시의 어떤 실시예들 또는 다른 실시예들은 서로 배타적이거나 구별되는 것은 아니다. 앞서 설명된 본 개시의 어떤 실시예들 또는 다른 실시예들은 각각의 구성 또는 기능이 병용되거나 조합될 수 있다.

【0069】 예를 들어 특정 실시예 및/또는 도면에 설명된 A 구성과 다른 실시예 및/또는 도면에 설명된 B 구성이 결합될 수 있음을 의미한다. 즉, 구성 간의 결합에 대해 직접적으로 설명하지 않은 경우라고 하더라도 결합이 불가능하다고 설명한 경우를 제외하고는 결합이 가능함을 의미한다.

【0070】 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적

해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

【부호의 설명】

【0071】 10: 배터리 팩

100: 케이스

200: 배터리 모듈

210: 배터리 셀

220: 셀 홀더

221: 제1 셀 홀더

222: 제2 셀 홀더

230: 보강봉

240: 보호 패드

【청구범위】**【청구항 1】**

전기추진 항공기용 배터리 모듈에 있어서,

복수의 배터리 셀;

상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 배치되고, 상기 복수의 배터리 셀을 수용하기 위한 수용부 및 삽입 홀을 포함하는 복수의 셀 홀더;

상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 연장되고, 상기 삽입 홀에 삽입되어 상기 복수의 셀 홀더를 지지하기 위한 보강봉; 및

상기 복수의 셀 홀더와 인접하게 배치되고, 상기 배터리 모듈에 전달되는 진동을 흡수하거나 또는 상기 배터리 모듈의 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위한 보호 패드;를 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 복수의 셀 홀더는,

상기 배터리 셀의 일단을 수용하기 위한 제1 셀 홀더; 및

상기 배터리 셀의 일단과 반대 방향인 타단을 수용하기 위한 제2 셀 홀더를 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 보강봉은 상기 배터리 모듈이 휘어지거나 비틀리는 것을 방지하도록 배치되는, 배터리 모듈.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 보강봉은 열 전도성을 갖는 재질을 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 보강봉은 상기 복수의 배터리 셀의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되어 상기 복수의 배터리 셀에서 발생하는 열을 상기 배터리 모듈의 외부로 전달하는, 배터리 모듈.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 보강봉은 상기 보강봉의 외주면을 둘러싸도록 배치되는 절연 코팅층을 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 절연 코팅층은 세라믹 코팅층을 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 8】

제1항에 있어서,

상기 보호 패드는 상기 보강봉이 통과하기 위한 관통 홀을 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

상기 보호 패드는, 세라믹, 운모 및 절연 복합재 중 적어도 하나를 포함하는, 배터리 모듈.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 보호 패드는 열전도도가 0.5 W/mK 이하이고, 내열온도가 600°C 이상인, 배터리 모듈.

【청구항 11】

제9항에 있어서,

상기 보호 패드의 두께는 1.5T 인, 배터리 모듈.

【청구항 12】

전기추진 항공기용 배터리 팩에 있어서,

케이스; 및

상기 케이스의 내부에 배치되는 복수의 배터리 모듈;을 포함하고,

상기 복수의 배터리 모듈은,

복수의 배터리 셀;

상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 배치되고, 상기 복수의 배터리 셀을 수용하기 위한 수용부 및 삽입 홀을 포함하는 복수의 셀 홀더;

상기 케이스의 길이 방향을 따라 연장되고, 상기 삽입 홀에 삽입되어 상기 복수의 셀 홀더를 지지하기 위한 보강봉; 및

상기 복수의 배터리 모듈은 상기 배터리 모듈에 전달되는 진동을 흡수하거나 또는 상기 배터리 모듈의 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위한 보호 패드;를 포함하고,

상기 보강봉은 상기 케이스에 결합되고, 상기 배터리 모듈에서 발생하는 열을 상기 케이스에 전달하도록 배치되는, 배터리 팩.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 보호 패드는 상기 복수의 셀 홀더와 다른 배터리 모듈의 복수의 셀 홀더의 사이에 배치되는, 배터리 팩.

【청구항 14】

제12항에 있어서,

상기 케이스는 상기 배터리 팩을 전기추진 항공기에 고정시키기 위한 고정 부재를 포함하는, 배터리 팩.

【요약서】**【요약】**

전기추진 항공기용 배터리 모듈은, 복수의 배터리 셀; 상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 배치되고, 상기 복수의 배터리 셀을 수용하기 위한 수용부 및 삽입 홀을 포함하는 복수의 셀 홀더; 상기 배터리 모듈의 길이 방향을 따라 연장되고, 상기 삽입 홀에 삽입되어 상기 복수의 셀 홀더를 지지하기 위한 보강봉; 및 상기 복수의 셀 홀더와 인접하게 배치되고, 상기 배터리 모듈에 전달되는 진동을 흡수하거나 또는 상기 배터리 모듈의 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위한 보호 패드;를 포함할 수 있다.

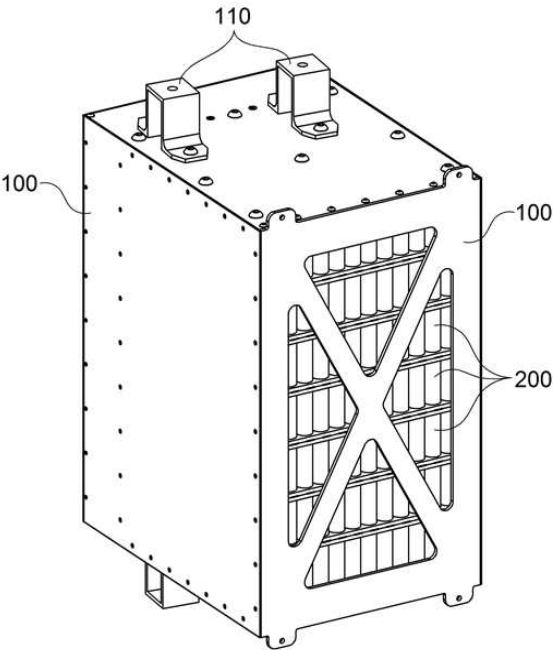
【대표도】

도 2

【도면】

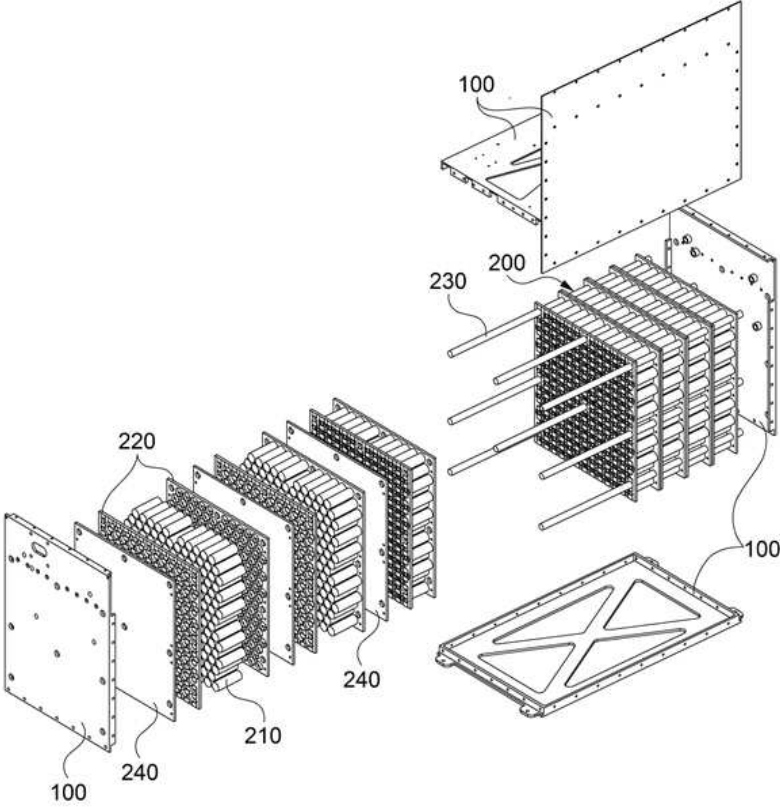
【도 1】

10



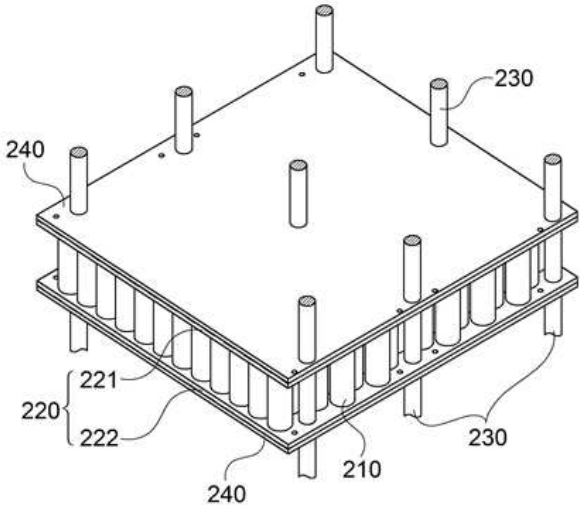
【도 2】

10



【도 3】

200



【도 4】

200

