



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0124734
(43) 공개일자 2022년09월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/24 (2021.01) H01M 10/658 (2014.01)
H01M 50/124 (2021.01) H01M 50/249 (2021.01)
H01M 50/30 (2021.01) H01M 50/383 (2021.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 50/24 (2021.01)
H01M 10/658 (2015.04)
- (21) 출원번호 10-2022-7026537
(22) 출원일자(국제) 2021년01월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년07월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2021/050208
(87) 국제공개번호 WO 2021/140167
국제공개일자 2021년07월15일
- (30) 우선권주장
10 2020 000 093.2 2020년01월10일 독일(DE)
(뒷면에 계속)
- (71) 출원인
에이취.케이.오. 아이소리에르-운드 텍스틸테크니
크 게엠베하
독일 46049 오베르하우젠 줌 아이젠해머 54
- (72) 발명자
스터드, 올리히
독일 99976 로데베르크-스트루스 미텔슈트라세 6
스톡만, 카스텐
독일 45883 겔젠키르헨 암 메이부시 96
- (74) 대리인
특허법인 무한

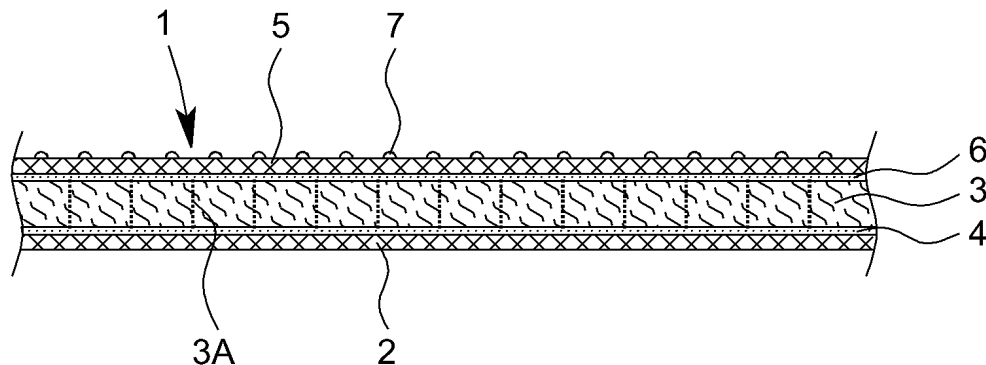
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 배터리용 다층 보호 소자

(57) 요약

배터리의 단열을 위한 다층 보호 소자, 이러한 보호 소자를 갖는 배터리, 화재의 경우 누출되는 기체를 여과하기 위한 보호 소자의 용도 및 화염 및/또는 스파크의 누출을 방지하기 위한 보호 소자의 용도가 제안된다. 높은 기체 투과성 보호 소자는 패브릭의 캐리어층과 재봉된 부직 패브릭 형태의 압축성 섬유층을 포함한다. 보호 소자는 배터리의 적어도 하나의 배터리 셀 및 하우징 벽 사이에 배치되고 내부에서 상기 하우징 벽의 출구를 덮는다. 이는 화재 및/또는 단락의 경우에 우수한 압력 보상을 가능하게 하며, 이때, 누출 기체는 특히 섬유층을 통해 여과되고 출구를 통한 화염 또는 스파크의 누출이 방지된다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H01M 50/124 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

H01M 50/383 (2021.01)

H01M 50/394 (2021.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

(30) 우선권주장

10 2020 000 158.0 2020년01월14일 독일(DE)

10 2020 003 262.1 2020년05월29일 독일(DE)

10 2020 003 369.5 2020년06월04일 독일(DE)

10 2020 004 937.0 2020년08월13일 독일(DE)

명세서

청구범위

청구항 1

배터리(8)의 다층 보호 소자(1)로서, 상기 보호 소자는,

바람직하게는 250℃ 초과에서 내열성인 내열성 캐리어층(2), 및 바람직하게는 250℃ 초과에서 압축성 및/또는 내열성인 섬유층(3)을 갖고,

상기 보호 소자(1)는 - 적어도 화재의 경우 및/또는 온도가 300℃를 초과할 때 - 200 Pa 이하의 차압(differential pressure) 및 3 mm 이상의 두께에서 25 mm/s 초과의 기체 투과성을 포함하고, 및/또는

상기 보호 소자(1)는 - 적어도 화재의 경우 및/또는 온도가 300℃를 초과할 때 - 50 mm/s 이상의 기체 유속 및 3 mm 이상의 두께에서 100 Pa 미만의 기체 흐름 저항(gas flow resistance)을 포함하고, 및/또는

상기 캐리어층(2)은 섬유층(3)에 부분적으로만 연결 또는 접착 본딩(bonding)되거나 기체 투과성이 있고/있거나 열적으로 불안정한 연결 또는 연결층(4)을 통해 연결 또는 접착 본딩되고, 및/또는

상기 섬유층(3)은 특히 니들링된 섬유 플리스(needled fibre fleece) 및/또는 편물 매트(knitted mat) 및/또는 부직포로서, 제봉된 부직포 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 캐리어층(2)은 기체 투과성 패브릭(2A)이거나 이를 포함하는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 섬유층(3)은 유리 섬유 또는 실리콘이트 섬유 또는 이들의 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 섬유층(3)은 니들링된 섬유 플리스이거나 이를 포함하는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보호 소자(1)는 전체적으로 압축성 및 휨성(pliable)이 있는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보호 소자(1)는 적어도 하나의 편평한 면(flat side) 상의 적어도 일부(at least in sections)가 자가-접착식이거나, 상기 보호 소자(1)는 특히 부분적으로만 덮는 접착층(7)을 갖는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보호 소자(1)는 2개의 기능층들, 즉 파열 보호(burst protection)로서 캐리어층(2) 및 여과를 위한 섬유층(3)으로 이루어지는, 보호 소자.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보호 소자(1)는 3개의 기능층들, 즉 파열 보호로서 2개의 캐리어층들(2, 5) 및 여과를 위한 섬유층(3)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 섬유층(3)은 유리 섬유(들)의 스펀지(3A)로 채봉되는 것을 특징으로 하는, 보호 소자.

청구항 10

배터리(8), 바람직하게는 리튬 이온 배터리, 특히 전기 차량(12)용 트랙션 배터리로서,

하우징(9), 및 특히 단열 및/또는 방화를 위한 상기 하우징(9)에 배치된 적어도 하나의 다층 보호 소자(1)를 갖되,

상기 보호 소자(1)는 바람직하게는 250℃ 초과에서 내열성인 캐리어층(2), 및 바람직하게는 250℃ 초과에서 압축성 및/또는 내열성인 섬유층(3)을 포함하고,

상기 보호 소자(1)는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따라 설계되고, 및/또는

상기 보호 소자(1)는 배터리(8)의 하우징(9) 및 적어도 하나의 배터리 셀(8A) 사이에 배치되고, 화재의 경우 및/또는 단락 또는 과열의 경우에 출구를 통해 누출되는 기체를 여과하기 위해 및/또는 화염 및/또는 스파크의 누출을 최소화 또는 방지하기 위해 상기 하우징(9)의 출구(10)를 덮고, 및/또는

상기 배터리(8)의 여러 개의 또는 모든 배터리 셀들(8A)은 하나 이상의 보호 소자(1) 또는 각각 하나 이상의 보호 소자(1)에 의해 개별적으로 재킷팅(jacketing)되는 것을 특징으로 하는, 배터리.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 보호 소자(1)는 상기 하우징(9)의 하우징 리드(9A) 및/또는 상기 하우징(9)의 하우징 측벽(9B)에 배치 및/또는 고정, 바람직하게는 접촉 연결된 것인, 배터리.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 출구(10)는 사용 상태에서 열적으로 불안정하고/하거나 압력이 불안정한 소자(11), 특히 파열 디스크(bursting disc)에 의해 폐쇄되어, 상기 출구(10)는 압력 및/또는 열 노출에 의해 - 특히 자동으로 - 개방될 수 있는 것을 특징으로 하는, 배터리.

청구항 13

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 출구(10)는 밸브에 의해 폐쇄되고, 화재 및/또는 단락의 경우 - 바람직하게는 압력 및/또는 온도에 따라 자동으로 - 개방될 수 있는 것을 특징으로 하는, 배터리.

청구항 14

제10항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보호 소자(1), 또는 단열을 위한 압축성 섬유층(3)을 갖는 추가의 보호 소자(1D)는 상기 배터리(8)의 2개의 인접한 배터리 셀들(8A) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는, 배터리.

청구항 15

다층 보호 소자(1), 특히 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따라 설계된 다층 보호 소자(1)의 용도로서, 바람직하게는 250℃ 초과에서 내열성인 캐리어층(2) 및 바람직하게는 250℃ 초과에서 압축성 및/또는 내열성인 섬유층(3)을 갖고,

상기 보호 소자(1)는 배터리(8)의 하우징(9) 및 적어도 하나의 배터리 셀(8A) 사이에 배치되어, 화재의 경우 및/또는 단락 및/또는 과열의 경우에 출구(10)를 통해 누출되는 기체를 여과하기 위해 및/또는 상기 출구(10)을 통해 누출되는 화염 및/또는 스파크를 방지하기 위해 내부에서 하우징(9)의 출구(10)를 덮고, 및/또는

상기 보호 소자(1)는 특히 하우징(9) 내에서, 배터리(8)의 배터리 셀(8A) 사이 및 배터리(8)의 제어 및/또는 제어 장치(8B) 사이에 배치되고/되거나 절연을 위한 배터리(8)의 제어 및/또는 제어 장치(8B)에 할당되는 것을 특징으로 하는, 용도.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 청구항 1의 전제부에 따른 배터리의 특히 단열을 위한 다층 보호 소자, 청구항 10의 전제부에 따른 다층 보호 소자를 갖는 배터리, 및 청구항 15의 전제부에 따른 다층 보호 소자의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명에서, 용어 "보호 소자"는 층상 구조를 갖는 편평한 구성요소, 특히, 층 패키지로 바람직하게 이해되어야 하고, 배터리 및/또는 이의 셀의 단열 및/또는 임의의 다른 차폐(shielding)를 위해 설계 및/또는 사용되는 것이다. 특히, 보호 소자는 환경, 특히 차량 내부로의 열 방출을 감소 및/또는 지연시키도록 구성되는 것, 및/또는 배터리 내 제어되지 않고/않거나 과도한 열 발생의 경우 배터리 내 열 확산을 억제 및/또는 감소 및/또는 지연시키도록 구성되는 것이다.

[0003] 본 발명에서, 용어 "배터리"는 특히 화학 에너지를 변환함으로써 전기 에너지를 제공하기 위한 재충전 가능한 저장 소자 및/또는 이차 소자를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 배터리는 여러 개의 상호연결된 누적 셀(accumulator cell)들 및/또는 셀 블록들, 즉, 배터리 셀들로 바람직하게 구성된다.

[0004] 특히, 배터리는 트랙션 배터리로서 및/또는 전기 차량의 구동을 위해 및/또는 리튬-이온 배터리로서 구성된다. 이때, 예를 들어 교통 사고로 인한 배터리 과열의 경우에 신뢰성이 있고/있거나 효과적인 단열은 적어도 구조 서비스가 도착할 때까지 차량 탑승자를 보호하기 위해 중요하다.

[0005] 리튬-이온 배터리의 화학적 조성으로 인해, 리튬-이온 배터리는 비교적 높은 불안정성을 특히 나타낸다. 예를 들면, 포획된 외부 입자 및/또는 기계적 작용 또는 손상에 의한 전극을 분리하는 세퍼레이터의 오염으로 인해, 배터리 셀에서 내부 전극의 국부 단락(short-circuit)이 일어나는 경우, 강한 단락 전류가 단시간에 800℃까지, 때때로 1300℃까지 배터리 셀을 가열시킨다. 이 과정을 열 폭주(thermal runaway)라고 한다. 특히, 세퍼레이터는 상대적으로 낮은 온도에서, 예를 들면 120℃ 초과시, 안정성을 잃기 때문에, 하나의 배터리 셀의 열 폭주는 다른 인접한 배터리 셀들로 쉽게 및/또는 빠르게 확산될 수 있고, 이에 따라 단락은 인접한 배터리 셀에서 빠르게 일어날 수 있다. 이는 멈출 수 없는 연쇄 반응으로 이어지고, 이때, 배터리에 저장된 에너지는 보통 폭발적으로 및/또는 유독 가스의 방출 및 화염 및/또는 스파크의 형성과 함께 단시간 내에 방출된다. 이에 따라 내부 압력이 상승하면 배터리가 파열될 위험도 있다.

[0006] WO 2019/121641 A1는 단열을 위한 배터리용 다층 보호 소자를 개시한다. 보호 소자는 내열성 캐리어층 및 내열

성의 압축성 섬유층을 포함한다. 화재 및/또는 폭발의 경우에 압력 균등화(pressure equalisation)를 가능하게 하기 위해, 배터리 하우징은 필터 또는 밸브가 장착된 출구(outlet)를 갖는다.

[0007] 따라서, 열 폭주 및/또는 과열을 겪는 배터리에 인접하여 위치하는 배터리 셀을 특정 한계 온도 미만으로, 바람직하게는 120℃ 미만으로, 특히 80℃ 미만으로 가능한 유지하는 것이 바람직하다. 80℃ 초과시, 배터리 셀의 노화(aging) 과정이 상당히 가속화되고 120℃ 초과시 배터리 셀의 세퍼레이터는 흔히 녹기 시작하여 돌이킬 수 없는 손상 및/또는 단락이 동반된다.

[0008] 마찬가지로, 배터리에서 제어되지 않는 열 발생에 대해, 인접한 영역 및/또는 공간, 특히 차량 내부의 효율적이고/이거나 오래 지속되는 열 보호(heat protection)의 요구가 높다. 특히, 구조 및/또는 복구 조치가 완전히 완료될 때까지 탑승자 및/또는 물체는 열로부터 보호되어야 한다.

[0009] 또한, 구조 작업 동안에, 구조자 역시 배터리가 열 폭주를 겪을 때 제어되지 않는 폭발로부터 보호되어야 하고 유독 가스(예를 들면, 기체 불화수소산), 스파크 및 화염 누출의 위험을 감소시켜야 한다.

발명의 내용

[0010] 본 발명의 목적은 배터리의 특히 단열을 위한 다층 보호 소자, 이러한 보호 소자를 갖는 배터리, 및 보호 소자의 용도를 제공하는 것이며, 이때, 화재 및/또는 과열 또는 단락의 경우에 배터리의 과열을 방지하기 위한 우수한 압력 보상은 간단하고 저렴한 구조(construction)로 가능하고, 동시에 누출 기체가 여과되고 및/또는 화염 및/또는 스파크의 누출이 최소화되거나 방지된다.

[0011] 상기 목적은 청구항 1에 따른 다층 보호 소자, 청구항 10에 따른 배터리 또는 청구항 15에 따른 용도에 의해 달성된다. 유리한 실시예들은 종속항들의 대상이다.

[0012] 본 발명의 제1 측면은 제안된 보호 소자가 - 적어도 화재의 경우 및/또는 온도가 300℃를 초과할 때 - 200Pa 이하의 차압(differential pressure) 및 3mm 이상의 두께에서 25mm/s 초과 기체 투과성을 특히 포함한다는 것이다. 화재 및/또는 단락 또는 상승된 온도의 경우 - 특히, 이에 따라 사고가 발생한 경우 - 이러한 설계는 보호 소자를 통한 최적의 압력 보상(pressure compensation)을 허용하고, 이때, 누출 기체는 보호 소자 또는 이의 섬유층을 통해 여과되고 및/또는 배터리에서 일어난 화염 및/또는 스파크는 유지된다. 특히, 캐리어층 및 이에 따른 보호 소자는 특히 이러한 경우에 일어날 수 있는 높은 기계적 부하 및/또는 차압을 견딜 수 있다. 또한, 보호 소자는 특히 배터리의 열 폭주 및/또는 이웃 배터리 셀로의 확산 및/또는 차량 또는 차량 내부와 같은 환경에 대한 열의 영향을 적어도 감소 또는 지연시키기 위해, 배터리 및/또는 이의 배터리 셀을 단열할 수 있다.

[0013] 본 발명의 독립적으로 실현 가능한 제2 측면에 따르면, 제안된 보호 소자는 - 적어도 화재의 경우 및/또는 온도가 300℃를 초과할 때 - 바람직하게는 50 mm/s 이상의 기체 유속 및 3 mm 이상의 두께에서 100 Pa 미만의 기체 흐름 저항(gas flow resistance)을 포함한다. 화재 및/또는 단락 또는 상승된 온도의 경우 - 특히 사고의 경우 - 이러한 설계는 보호 소자를 통한 최적의 압력 보상을 허용하며, 이때, 누출 기체는 보호 소자 및/또는 이의 섬유층을 통해 여과되고 및/또는 배터리에서 일어나는 화염 및/또는 스파크가 유지된다. 특히, 캐리어층 및 이에 따른 보호 소자는 특히 이러한 경우에 일어날 수 있는 높은 기계적 부하 및/또는 차압을 견딜 수 있다. 또한, 보호 소자는 특히 배터리의 열 폭주 및/또는 이웃 배터리 셀로의 확산 및/또는 차량 또는 차량 내부와 같은 환경에 대한 열의 영향을 적어도 감소 또는 지연시키기 위해, 배터리 및/또는 이의 배터리 셀을 단열할 수 있다.

[0014] 독립적으로 실현될 수도 있는 본 발명의 제3 측면에 따르면, 캐리어층은 바람직하게는 섬유층에 부분적으로만 연결 또는 본딩(bonding)되거나 기체 투과성이 있고/있거나 열적으로 불안정한 연결층을 통해 연결 또는 본딩된다. 이는 화재 및/또는 단락 또는 증가된 온도의 경우에서 - 특히, 이에 따라 사고가 발생한 경우에서 - 보호 소자를 통한 최적의 압력 보상을 가능하게 하며, 이때, 누출 기체는 보호 소자 및/또는 이의 섬유층을 통해 여과되고 및/또는 배터리에서 일어나는 화재 및/또는 스파크는 유지된다. 특히, 캐리어층 및 이에 따른 보호 소자는 특히 이러한 경우에 일어날 수 있는 높은 기계적 부하 및/또는 차압을 견딜 수 있다. 또한, 보호 소자는 특히 배터리의 열 폭주 및/또는 이웃 배터리 셀로의 확산 및/또는 차량 또는 차량 내부와 같은 환경에 대한 열의 영향을 적어도 감소 또는 지연시키기 위해, 배터리 및/또는 이의 배터리 셀을 단열할 수 있다.

[0015] 독립적으로 실현가능한 본 발명의 제4 측면에 따르면, 섬유층은 특히 니들링된 섬유 플리스(needled fibre fleece) 및/또는 편물 매트(knitted mat)의 형태로서, 바람직하게는 비-패브릭(non-fabric) 플라이(부직포)로 설계되거나, 비-패브릭 플라이(부직포)에 제공되며, 이때, 상기 섬유층, 매트 및/또는 플라이는 재봉된다. 이는

개선된 응집력을 가능 및/또는 달성하도록 하고/하거나 가공, 제조, 조립 및/또는 사용을 단순화시킨다.

- [0016] 섬유층은 길이가 30 mm를 초과하는 장섬유 및/또는 니들링된 및/또는 본딩된 부직포로 형성된다. 섬유층의 장섬유 및/또는 니들링 및/또는 본딩은 또 다른 섬유층에 비해 기계적 저항을 상당히 증가시킨다. 그 결과, 섬유층은 특히 신축성이 있고 압력 탄성이 있어 고압력의 흡수를 가능하게 한다. 동시에, 서로 얽힌(interwined) 섬유는 섬유층을 통해 열 에너지의 통과를 효율적으로 감소시키기 때문에, 섬유층은 높은 단열 용량(thermal insulation capacity)을 갖는다. 이는 배터리 내의 제어되지 않는 열 생성의 경우에, 예를 들면 배터리 셀의 열 폭주가 일어날 때 특히 유리한데, 이는 배터리의 완전한 파괴 및/또는 폭발을 상당히 지연시키기 때문이다. 마지막으로, 니들링된 부직포는 단위 면적당 낮은 질량을 가져, 취급이 용이하다.
- [0017] 바람직하게는, 섬유층은 니들링된 및/또는 본딩된 유리 섬유 또는 실리카이트 섬유 또는 이들의 혼합물로 이루어진다.
- [0018] 특히 바람직하게는, 섬유층의 섬유는 적어도 40 mm, 바람직하게는 적어도 50 mm, 특히 필수적으로 50 내지 60 mm의 길이를 갖는다. 이는 섬유층의 특히 높은 압력 및 인열 저항(tear resistance)을 허용한다.
- [0019] 특히, 섬유는 적어도 4 μ m, 바람직하게는 적어도 5 μ m, 특히 6 내지 15 μ m의 평균 직경을 갖는다.
- [0020] 섬유층은 바인더-무함유 및/또는 용융 비드 무함유인 것이 특히 바람직하다.
- [0021] 바람직하게는, 섬유층 및 중간 플라이는 각각 1800 g/m² 미만, 바람직하게는 1300 g/m² 미만, 특히 600 g/m² 미만의 단위 면적당 질량, 및/또는 150 g/m² 초과, 바람직하게는 200 g/m² 초과, 특히 300 또는 400 g/m² 초과의 단위 면적당 질량을 갖는다. 이는 용이한 취급을 가능하게 한다.
- [0022] 특히, 보호 소자의 기계적 안정성은 패브릭(fabric)을 캐리어층으로 사용하는 것에 의해 상당히 증가 및/또는 개선될 수 있다. 이는 배터리 셀이 폭발하는 경우에 기계적 보호로서 특히 유리하다.
- [0023] 바람직하게는, 특히 캐리어층이 패브릭을 포함하거나 패브릭에 의해 형성되는 경우, 보호 소자는 고도의 공기 투과성 및/또는 기체 투과성이 있는 것으로 설계된다. 이는 하나 이상의 보호 소자에 의해 감싸진(encased) 및/또는 둘러싸인(surrounded) 배터리의 폭발 및/또는 과열의 위험을 감소시킬 수 있는데, 이는 폭발성 기체가 캐리어층 및 섬유층을 통해 쉽게 소산될 수 있기 때문이다.
- [0024] 보호 소자는 특히 20kV/mm 초과, 바람직하게는 30kV/mm 초과, 특히 40 내지 70kV/mm의 유전 강도를 포함한다. 이는 아크(arc) 또는 스파크의 형성을 방지 및/또는 지연시킨다.
- [0025] 특히, 보호 소자는 - 바람직하게는 설치될 때 - 7 mm 미만, 바람직하게는 6 mm 미만, 특히 2 내지 3 mm의 두께이다. 이는 좁은 설치 갭(gap)에서도, 배터리에서의 플렉서블(flexible)하고 용이한 설치를 가능하게 한다.
- [0026] 특히, 보호 소자는 적어도 하나의 편평한 면(flat side) 상에 접착층 - 특히 편평한 면을 부분적으로만 덮는 접착층 - 을 포함하거나 하나의 편평한 면 상의 적어도 일부(at least in sections)가 자가-접착식(self-adhesive)인 것으로 설계된다. 이는 보호 소자가 배터리 및/또는 추가의 보호 소자에 용이하게 배치 및/또는 부착되도록 한다.
- [0027] 바람직하게는, 보호 소자는 1800 g/m² 미만, 바람직하게는 1300 g/m² 미만, 특히 1000 g/m² 미만의 단위 면적당 질량, 및/또는 150 g/m² 초과, 바람직하게는 200 g/m² 초과, 특히 300 또는 400 g/m² 초과의 단위 면적당 질량을 갖는다.
- [0028] 25℃ 실온에서 보호 소자의 열전도율은 0.1 W/mK 미만, 바람직하게는 0.08 W/mK 미만, 특히 0.04 W/mK 미만이다.
- [0029] 특히, 전기 차량을 위한 트랙션 배터리의 형태인, 제안된 배터리, 바람직하게는 리튬-이온 축전지(accumulator)는 하우징 및 상기 하우징 내(in) 및/또는 상(on)에 배치되는 적어도 하나의 다층 보호 소자, 특히 단열 및/또는 방화를 위한 다층 보호 소자를 포함한다.
- [0030] 본 발명의 제5 측면에 따르면, 제안된 배터리의 보호 소자는 바람직하게는 앞서 언급된 측면들 중 하나에 따라 설계된다. 이는 앞서 설명한 바와 같이 배터리의 이점들로 이어진다.
- [0031] 독립적으로 실현될 수도 있는 본 발명의 제6 측면에 따르면, 제안된 배터리의 보호 소자는 바람직하게는 배터리의 하우징 및 적어도 하나의 배터리 셀 사이에 배치되고, 화재 및/또는 단락의 경우에 출구를 통해 누출되는 기

체를 여과하기 위해 및/또는 출구를 통한 화재 및/또는 스파크의 누출을 최소화하기 위해 하우징의 출구를 덮는다. 이는 이미 언급된 이점을 다시 초래하고, 이때, 특히 배터리의 간단한 구조 및/또는 조립 또한 가능하게 된다.

[0032] 바람직하게는, 보호 소자는 배터리 또는 배터리 셀 또는 하우징 - 외측 또는 내측 - 을 최상부 표면 상에서 및/또는 적어도 부분적으로 측방향으로, 바람직하게는 완전히 또는 전체 표면에 걸쳐 둘러싸고/싸거나 절연시킨다. 이는 특히, 차량 내부에서, 최상부를 향한 및/또는 배터리 위에 위치한 영역 및/또는 배터리에 인접하여 위치한 영역을 향한, 배터리의 효과적인 단열을 가능하게 한다. 이러한 방식으로, 영역 내의 사람, 탑승자 및/또는 물체는 배터리에서 제어되지 않는 열 발생으로부터 효과적으로 및/또는 충분히 장기간에 - 즉, 구조 및/또는 복구 조치가 완료될 때까지 - 보호된다.

[0033] 독립적으로 실현 가능한 본 발명의 제7 측면에 따르면, 바람직하게는 배터리의 여러 개의 또는 모든 배터리 셀들은 보호 소자 또는 각각의 보호 소자에 의해 감싸지거나/재킷팅(jacketing)되어 있는데, 즉, 특히 개별적으로 감싸지거나/재킷팅되어 있다. 보호 소자는 이의 형태에 있어 각 배터리 셀에 따라 조정되는 것이 특히 바람직하다. 예를 들면, 슬리브-형태의 보호 소자가 원통형 배터리 셀에 제공될 수도 있다. 이는 화재 및/또는 폭발의 경우에 및/또는 단락의 경우에, 매우 우수한 단열, 및 간단한 설계와 동시에 우수한 기체 투과성을 제공한다.

[0034] 예를 들면, 보호 소자는 하우징 내 이웃한 2개의 배터리 셀들 사이에 배치되어 서로 단열할 수 있다. 이러한 방식으로, 하나의 배터리 셀에서 다음 및/또는 이웃한 배터리 셀로의 열 폭주의 확산이 효과적으로 지연 및/또는 억제 및/또는 방지되어, 배터리에서 열 및/또는 파편의 폭발적인 방출을 방지하거나 적어도 상당히 지연시킨다.

[0035] 제안된 배터리에서, 보호 소자가 패브릭의 적어도 하나의 캐리어층을 포함하는 경우에 특히 유리하다.

[0036] 독립적으로 실현될 수도 있는 본 발명의 제8 측면에 따르면, 특히 상기 측면들 중 하나에 따라 설계된 다층 보호 소자는 배터리의 단열을 위해 및/또는 화재 및/또는 단락의 경우 기체의 여과를 위해 및/또는 출구를 통한 화염 및/또는 스파크의 방지를 위해 사용될 수 있는데, 이때, 보호 소자는 배터리의 하우징 및 적어도 하나의 배터리 셀 사이에 배치되고 내측 상의 출구를 덮는다. 배터리의 매우 간단한 구조 및 조립으로 인해, 보호 소자를 통한 최적의 압력 보상이 가능하며, 이때, 누출 기체는 보호 소자 및/또는 이의 섬유층을 통해 여과되고 및/또는 배터리에서 발생한 화재 및/또는 스파크는 유지된다. 특히, 캐리어층 및 이에 따른 보호 소자는 예컨대, 사고 및/또는 단락의 경우에 일어날 수 있는 큰 기계적 부하 및/또는 차압을 견딜 수 있다. 또한, 보호 소자는 특히 배터리의 열 폭주 및/또는 이웃 배터리 셀로의 확산 및/또는 차량 또는 차량 내부와 같은 환경에 대한 열의 영향을 적어도 감소 또는 지연시키기 위해, 배터리 및/또는 이의 배터리 셀을 단열할 수 있다.

[0037] 독립적으로 실현 가능한 본 발명의 제9 측면에 따르면, 제안된 보호 소자는 가장 바람직하게 한편으로는 하나 이상의 배터리 셀 사이에, 다른 한편으로 특히 배터리의 하우징 내의 배터리의 제어 장치 및/또는 전자 제어 장치 사이에 사용 및/또는 배치된다. 이는 다시 최적화된 절연을 초래하고/하거나 열 폭주의 경우에도 배터리가 평소보다 더 오랫동안 안정적으로 유지된다는 사실을 초래할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 특히 청구범위 및 다음 설명으로 인한 본 발명의 측면 및 특징뿐만 아니라 기술된 측면 및 특징은 기본적으로 서로 독립적으로, 또한 임의의 조합 및/또는 순서로 실현될 수 있다. 본 발명의 추가 이점, 특징, 특성 및 측면은 도면에 기초한 바람직한 구현예의 청구범위 및 하기 설명으로부터 도출된다. 다음을 도시한다:

도 1a 제안된 다층 보호 소자의 개략적인 단면도;

도 1b 패브릭 형태의 캐리어층의 개략적인 대표도;

도 1c 잠재적인 본딩 및/또는 접착층의 개략적인 대표도;

도 2 보호 소자를 갖는 제안된 배터리의 개략적인 단면도; 및

도 3 제안된 배터리를 갖는 차량의 개략적인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 도 1a는 제안된 다층 보호 소자(1)의 실제 치수에 따르지 않은(not to scale) 단면도를 개략적으로 도시한다. 보호 소자(1)는 도 2에서 실제 치수가 아닌 단면도로 개략적으로 도시된 제안된 배터리(8)의 특히 단열 및/또는 차폐에 사용된다. 배터리(8)(축전지)는 특히 리튬 이온 축전지로 설계되고/되거나 도 3에 나타낸 바와 같이 차

량(12)를 위한 것이다.

- [0040] 가장 바람직하게는, 배터리(8)는 바람직하게는 전기 자동차 및/또는 전기 차량으로 설계된 차량(12)를 위한 구동 배터리 또는 트랙션 배터리의 역할을 한다.
- [0041] 하지만, 보호 소자(1) 및/또는 본 발명은 또한 일반적으로 배터리의 보호에 적용 및/또는 사용될 수 있는데, 예를 들면 의료 분야에서, 잎 송풍기, 재단기(hedge trimmer) 또는 예초기와 같은 배터리로 작동되는 전자 장치에 적용 및/또는 사용되고, 예를 들면, 군대에서 또는 신체에 또는 신체 근처에 배터리를 보유하는 사람을 보호하는데 적용 및/또는 사용된다.
- [0042] 이하에서, 보호 소자(1)의 바람직한 구조가 더 상세하게 설명된다.
- [0043] 보호 소자(1)는 캐리어층(2), 및 섬유 플라이 또는 섬유층(3)을 포함한다.
- [0044] 층들(2 및 3)은 바람직하게는 서로 연결되어 있고, 특히, 접착 본딩되어 서로 연결되어 있고, 특히 층들 사이에 형성 및/또는 배치된 연결 또는 연결층(4)에 의해 접착 본딩된다. 이는 특히 취급 및 설치 및/또는 조립을 용이하게 한다.
- [0045] 보호 소자(1)는 바람직하게는, 하지만 단지 선택적으로, 도 1a에 나타난 바와 같이 (제1) 캐리어층(2)으로부터 반대쪽인 섬유층(3)의 편평한 측면 상에 추가의 캐리어층(5)을 포함한다. 추가의 캐리어층(5)은 (제1) 캐리어층(2)에 상응하도록 설계될 수 있으므로, 제1 캐리어층(2)에 대한 기술 및 설명이 이에 따라 적용된다. 하지만, 추가의 캐리어층(5)은 상이하게 설계될 수 있고 선택적으로는 여전히 상응하는 특성 또는 특징을 포함할 수 있다.
- [0046] 추가의 캐리어층(5)은 바람직하게는 도 1a에 도시된 바와 같이, 특히 (추가)의 연결 및/또는 연결층(6)을 통해 섬유층(3)에 견고하게 연결되거나 접착 본딩된다. 이 연결 및/또는 연결층(6)은 특히 (제1) 연결 및/또는 연결층(4)과 정확히 동일하거나 유사하게 설계될 수 있으므로, 이에 관한 하기 설명 및 특징이 특히 상응한다.
- [0047] 연결 및/또는 연결층(4 및/또는 6)은 특히 도 1c에 나타난 바와 같이 부분적 본딩(4A)으로 설계될 수 있다. 캐리어층(2 및/또는 5)을 섬유층(3)과 연결시키는 본딩 영역 또는 연결 영역의, 그물형 적용 또는 배치가 가장 바람직하다. 이러한 방식으로, 캐리어층(2 및/또는 3)이 섬유층(3)과 편평하게(flat) 및/또는 편평한 측면(flat side) 상에서 연결되어 있더라도, 캐리어층(2 및/또는 5)와 섬유층(3)의 부분적 및/또는 정확한(punctual) 편평한 연결은 높은 기체 투과성으로 실현될 수 있다.
- [0048] 연결 및/또는 접착 본딩에 대한 대안으로서 또는 이에 더하여, 상승된 온도, 특히, 200℃ 초과 온도, 바람직하게는 250℃ 초과 온도, 가장 바람직하게는 300℃ 초과 온도에서 높은 기체 투과성을 달성하기 위해, 열적으로 불안정한 접착제 및/또는 열적으로 불안정한 연결 및/또는 연결 호일 또한 사용될 수 있다 - 이하에서 더 자세히 설명됨 -.
- [0049] 캐리어층(2 및/또는 5)과 섬유층(3)은 특히 접착 본딩에 의해 연결된다. 하지만, 재봉 또는 용접과 같은 다른 접합 기술 또한 가능하다.
- [0050] 보호 소자(1) 및/또는 캐리어층(2 또는 5)은 선택적으로, 특히 부분적으로만 또는 정확히(punctually) 적용되는 접착층(7)을 포함하고, 및/또는 보호 소자(1) 및/또는 캐리어층(2 또는 5)은 보호 소자(1)의 배터리(8) 및/또는 이의 하우징(9)에의 및/또는 하우징(9)내의 고정 및/또는 조립을 용이하게 하고/하거나 가능하게 하기 위해 자가-접착식으로 설계된다.
- [0051] 캐리어층(2 및/또는 5)은 바람직하게는 도 1b에 개략적으로 도시된 바와 같이 기체 투과성 패브릭(2A)을 포함하거나 이로부터 형성된다. 이는 높은 기계적 하중을 지지하는 용량에 유리하고, 이때, 낮은 두께의 컴팩트한 설계가 가능하다.
- [0052] 용어 "패브릭"/"직조 패브릭"은 특히, 서로 교차하는 복수의 스레드(thread)에 의해 형성된 바람직하게는 편평한 제품을 지칭한다. 스레드들은 교차된 스레드들 위아래로, 특히 반복적인 순서로 안내된다.
- [0053] 패브릭(2A)은 바람직하게는 유리 섬유 패브릭, 아라미드 패브릭, 탄소 섬유 패브릭 또는 실리콘 패브릭이다. 패브릭(2A)이 혼합 패브릭인 것 및/또는 특히 유리 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 및/또는 실리콘 섬유의 혼합물을 포함하거나 이로 이루어지는 것 또한 가능하다.
- [0054] 캐리어층(2 및/또는 5)을 형성하는 패브릭(2A)을 섬유층(3)과 연결하기 위해 가장 바람직한 것은 공기 투과성

및/또는 기체 투과성 접착제이며, 이때, 접착제는 기체의 누출 및/또는 통과를 허용하지만, 패브릭(2A) 및/또는 섬유층(3)은 스파크 또는 화염에 대한 장벽을 형성한다.

- [0055] 바람직하게는 패브릭(2A)은 높은 내열성, 바람직하게는 약 1150℃ 또는 1150℃ 초과 온도까지의 내열성을 포함한다.
- [0056] 패브릭(2A)은 바람직하게는 0.1mm의 최소 메쉬 크기 및/또는 0.4mm의 최대 메쉬 크기를 포함한다. 예를 들면, 가장 바람직한 메쉬 크기는 약 0.114mm, 약 0.22mm 또는 약 0.315mm이다.
- [0057] 패브릭(2A)은 바람직하게는 적어도 10%, 특히 적어도 20%, 보다 바람직하게는 적어도 30%, 및/또는 최대 45%, 특히 최대 50% 또는 60%의 개방 스크린 면적(open screen area)을 포함한다.
- [0058] 캐리어층(2 및/또는 5)은 바람직하게는 섬유층(3) 및/또는 보호 소자(1)의 커버층(cover layer) 또는 외부층(outer layer)을 형성한다.
- [0059] 선택적으로는, 캐리어층들(2, 5) 중 적어도 하나는 내열성 금속 층 또는 플라이, 바람직하게는 알루미늄 및/또는 알루미늄 호일로 설계되거나, 운모 층, 바람직하게는 운모 페이퍼 층으로 설계된다.
- [0060] 바람직하게는 운모 층에는 스크림(scrim) 및/또는 패브릭(2A) 및/또는 강화 섬유 또는 그 반대가 제공되거나, 운모 층은 스크림(scrim) 및/또는 패브릭(2A) 및/또는 강화 섬유 또는 그 반대로 강화되는데, 특히 섬유층(3) 또는 다음 배터리 셀(8A)을 향하는 면(side) 또는 이와 반대쪽으로 향하는 면 상에서 제공되거나 강화되는 것이 바람직하다.
- [0061] 또한, 특히 스크림 또는 패브릭(2A)과 같은 캐리어층(2 및/또는 5) 및/또는 이의 기본 구조에 운모와 같은 내열성 및/또는 단일 재료가 제공되거나, 스크림 또는 패브릭(2A)과 같은 캐리어층(2 및/또는 5) 및/또는 이의 기본 구조는 운모와 같은 내열성 및/또는 단일 재료와 조합될 수 있다.
- [0062] 예를 들면, 하나 및/또는 제1 캐리어층(2)은 내열성 운모 층, 바람직하게는 운모 페이퍼 층으로 설계되고, 다른 하나 및/또는 제2 캐리어층(5)은 금속 층, 바람직하게는 알루미늄 호일 또는 금속 패브릭으로 설계된다. 하지만, 2개의 커버층들(2, 3) 모두는 또한 특히 운모 층, 바람직하게는 운모 페이퍼 층으로 동일하게 설계될 수 있다. 이는 특히 높은 내열성을 가능하게 한다.
- [0063] 바람직하게는, 적어도 하나의 캐리어층(2 또는 5)은 배터리(8)의 폭발의 경우에 어떠한 파편도 보호 소자(1)를 투과할 수 없는 기계적 안정성을 포함한다.
- [0064] 가장 바람직하게는, 보호 소자(1)는 높은 정도의 기체 투과성을 포함한다.
- [0065] 특히, 보호 소자(1)는 200Pa 이하의 차압(압력 손실) 및 3mm 이상의 두께에서 25 mm/s 초과의 기체 투과성 - 특히 유속의 관점에서 측정됨 - 을 포함한다.
- [0066] 25mm/s 초과의 바람직한 기체 투과성은 200Pa 이하의 차압(differential pressure) 전체 범위에 대해 충족될 필요는 없지만, 예를 들어 150 Pa 미만이 아닌, 150 Pa의 압력 손실과 함께 25 mm/s 초과의 값이 달성되는 경우 충족된다. 3 mm 이상의 두께 범위에 대해서도 동일하게 적용된다. 보호 소자(1)가 예를 들어 3.5 mm를 초과하지 않는, 3.5mm의 두께에서 25mm/s 이상의 기체 투과성을 나타내는 경우, 이는 원하는 기체 투과성을 나타낸다.
- [0067] 특히, 보호 소자(1)는 바람직하게는 200 Pa의 차압(압력 손실)에서 25 mm/s 초과의 기체 투과성을 포함하고, 이때, 보호 소자(1)는 3 mm의 두께를 갖는다.
- [0068] 가장 바람직하게는, 보호 소자(1)는 특히 실제 두께와 독립적으로, 비압축 상태(uncompressed state) 또는 전달 상태(delivery state) 및/또는 압축 상태 또는 장착 상태(mounted state)에서 (약) 200 Pa의 차압(압력 손실) 일 때, 25 mm/s 초과, 특히 40 mm/s 초과의 기체 투과성을 포함한다.
- [0069] 바람직하게는, 보호 소자(1)는 200 Pa 이하의 차압(압력 손실) 및 3 mm 이하의 두께에서, 500 mm/s 미만, 특히 400 mm/s 미만, 가장 바람직하게는 300 mm/s 미만의 기체 투과성을 포함한다.
- [0070] 기체 투과성은 바람직하게는 공기 흐름의 (정의된) 측정 온도에서 측정되며, 이때, 하류 면(downstream side)은 바람직하게는 정상 압력을 갖는다.
- [0071] 보호 소자(1)는 기체 투과성을 측정시 압축되지 않는 것이 바람직하지만, 대안적으로는, 특히 원하는 설치 상황에 상응하여 압축되고/되거나 두께 방향으로 25kPa로 압축될 수 있다.

- [0072] 언급된 기체 투과성은 바람직하게는 20℃ 이상 및 25℃ 이하의 정상 범위에서 공기 흐름의 측정 온도일 때 달성 및/또는 측정된다.
- [0073] 특히 캐리어층(2 및/또는 5)과 섬유층(3)의 특히 열적으로 불안정한 연결 및/또는 접착 본딩을 갖는 설계 변형에 따르면, 기체 투과성은 실온 또는 상기 언급된 정상 범위에서 결정된다. 측정 전에, 보호 소자(1)는 특히 약 30분 또는 60분 동안 적어도 400℃ 또는 300℃, 바람직하게는 적어도 250℃, 가장 바람직하게는 적어도 200℃의 처리 온도에 노출된다. 이후, 앞서 기재한 바와 같이, 바람직한 측정 온도 20 내지 25℃에서 기체 투과성이 측정된다.
- [0074] 바람직하게는 및/또는 대안적으로는, 특히 보호 소자(1)가 상기 처리 온도까지 사전에 예열되지 않고, 예를 들면, 적어도 250℃, 바람직하게는 적어도 300℃, 특히 적어도 400℃의 따뜻한 공기에 직접 노출되고 측정되는 경우, 기체 투과성은 늦어도 측정 시간이 끝날 때까지 및/또는 30초 또는 60초의 흐름 시간이 끝날 때까지 측정 및/또는 도달된다.
- [0075] 대안적으로는, 보호 소자(1)는 특정 예열 시간, 예를 들면, 1 h 동안 원하는 예열 온도, 예를 들면, 300℃, 400℃ 또는 450℃까지 측정을 위해 먼저 예열될 수 있고, 이후에 기체 투과성은 원하는 측정 온도 또는 설명된 사전 온도에서 측정될 수 있다.
- [0076] 제공된 차압에서 보호 소자(1)를 통해 유속을 측정하는 것에 의한 앞서 언급한 기체 투과성의 결정에 대한 대안으로서, 기체 투과성은 또한 제공된 유속에서 기체 흐름 저항(차압 또는 압력 손실)을 측정하는 것에 의해 결정될 수 있다. 이 기체 흐름 저항 또는 압력 손실/강하는 기체 투과성 또는 유속에 반비례하게 거동한다.
- [0077] 대안적으로 또는 추가적으로, 보호 소자(1)는 50 mm/s 이상의 기체 유속 및 3 mm 이상의 두께에서 바람직하게는 100 Pa 미만의 기체 흐름 저항 (압력 손실)을 포함한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 보호 소자(1)는 500 mm/s 이상의 기체 유속 (흐름 속도) 및 3 mm 이상의 두께에서 바람직하게는 100 Pa 미만의 기체 흐름 저항 (압력 손실)을 포함한다. 측정은 앞서 설명한 바와 같이 실현되며, 이때, 유속 대신에 압력 손실/강하가 결정되고 유속은 특히 원하는 값으로 일정하게 유지된다. 다른 측정 조건들은 유사한데, 즉, 적절한 온도와 조건에서 공기로 측정이 수행된다.
- [0078] 보호 소자(1)는 예를 들어 기체 흐름 저항이 550 mm/s를 초과하지 않는, 550 mm/s의 기체 속도 및/또는 3.2 mm를 초과하지 않는, 3.2 mm의 두께에서 달성되더라도, 100Pa 미만의 원하는 기체 흐름 저항을 나타낸다.
- [0079] 보호 소자(1)는 바람직하게는 50mm/s의 기체 속도 및 3mm의 두께에서 10Pa 초과의 기체 흐름 저항(압력 손실)을 포함한다.
- [0080] 바람직하게는, 보호 소자(1)는 2개의 기능층들(2 및 3) 또는 3개의 기능층들(2, 3, 및 5)로만 이루어진다. 이러한 맥락에서, 용어 "기능층"은 각각의 층이 사고, 폭발, 폭발 등의 경우에 섬유층으로서 상당한 여과 기능 및/또는 캐리어/패브릭층(2)으로서 보호 기능(파열 보호)을 제공하는 것으로 이해해야 한다. 이는 보호 소자(1)가 연결층(들)(4, 6) 및/또는 접착층(7) 등과 같은 비기능층을 추가로 포함할 수 있는 것을 배제하지 않는다.
- [0081] 보호 소자(1) 및/또는 층(2 또는 5) 및/또는 층(3)은 특히 200℃ 이상, 가장 바람직하게는 250℃, 500℃ 또는 1000℃ 초과시 내열성이 있도록 설계되며, 이때, 층(4/6), 캐리어층(2 및/또는 5)의 섬유층(3)으로의 연결 및/또는 접착 본딩은 이 내열성을 포함할 필요가 없다.
- [0082] 본 발명의 의미에서, 용어 "내열성"은 바람직하게는 높은 온도 또는 언급된 온도에 대한 재료 또는 구성요소의 내성 또는 내구성을 기술하는데 사용한다.
- [0083] 특히, 내열성에 대해 명시된 온도는 하기에서 설명되는 의미로 및/또는 특히 기재(base material), 예를 들면, (섬유) 코팅 또는 사이징(sizing)이 있거나 없는, 섬유층(3), 특히 이의 섬유의 경우 또는 캐리어층(2), 예를 들면 이의 패브릭(2A)의 경우 각각에 대해 참조하는 의미로, 용융 온도의 바람직한 최소값, 또는 특히 용융 온도의 0.8 또는 0.9배의 바람직한 하한값, 및/또는 바람직한 적용 상한 온도(upper application temperatures)를 나타낸다.
- [0084] 재료 또는 구성요소, 특히 보호 소자(1) 및/또는 층들(2, 3, 5) 중 하나는 본 발명의 의미에서 (상한 적용 온도까지) 내열성이며, (배터리 또는 배터리 셀의 밀봉 또는 단열 및/또는 절연 또는 단열의 경우, 특히 사고 또는 열 폭주의 경우) 특히 이 적용 온도까지, 이의 특성 - 예를 들면, 이의 유전 강도, 이의 기계적 안정성 또는 형태, 이의 강도 또는 변형성 등 - 을 유지할 수 있거나 원하는 적용에 더 이상 적합하지 않을 정도로 변형하지

않는다.

- [0085] 특히, 캐리어층(2 또는 5)은 금속, 운모 또는 운모 페이퍼, 또는 유리, 실리케이트 및/또는 세라믹 마이크로섬유의 패브릭(2A), 또는 이들의 혼합물로 이루어지거나 이를 함유하는 경우, 본 발명의 의미 내에서 내열성인 것으로 간주되어야 한다.
- [0086] 특히, 섬유층(3)은 유리, 실리케이트 및/또는 세라믹 섬유 또는 이들의 혼합물로 이루어지거나 이를 함유하는 경우, 본 발명의 의미 내에서 내열성인 것으로 간주되어야 한다.
- [0087] 바람직하게는, 재료 또는 구성요소, 특히 보호 소자(1) 및/또는 층들 중 하나(2, 3 또는 5)는 DIN EN 60085:2008-08에 따른 절연 재료 등급 중 하나의 요구 사항을 충족하는 경우, 특히 이 표준의 절연 재료 등급 F, H, N 또는 R인 경우, 내열성이다.
- [0088] 보호 소자(1)는 특히 편평한 층 패키지로 설계되고/되거나 특히 압축성 및 휨성(pliable) 둘 모두가 있도록 설계된다.
- [0089] 용어 "휨성"은 보호 소자(1)의 충분히 낮은 굽힘 강성(bending stiffness)을 의미하는 것으로 바람직하게 이해되며, 이때, 굽힘 강성은 구성요소 및/또는 단일 소자(1)에 대한 굽힘 변형(bending deformation)에 대한 작용력의 저항의 척도이다. 굽힘 강성은 ISO 5628, 바람직하게는 ISO 5628:2019에 따라 바람직하게 결정된다. 이를 위해, 바람직하게는 특정 치수, 예를 들면 6 mm의 두께 및 60 mm x 40 mm의 크기를 갖는 판형(plate-shaped) 보호 소자(1)가 회전식 클램핑 장치에 클램핑된다. 보호 소자(1)의 자유 단부(free end)는 부하 셀의 센서와 접촉하며, 이를 통해 클램핑 장치가 회전될 때 상응하는 접촉력이 기록된다. 특히, 센서는 클램핑 포인트로부터 50 mm의 거리에서 단일 소자(1)의 자유 단부와 접촉한다. 굽힘 강성은 특히 보호 소자가 15°로 구부러질 때 센서에서 측정된 힘에 의해 결정된다.
- [0090] 바람직하게는, 보호 소자(1)는 이러한 방식으로 결정된 굽힘 강성이 10N 미만, 바람직하게는 5N 미만, 특히 1N 미만이다.
- [0091] 제안된 보호 소자(1) 및/또는 섬유층(3)은 바람직하게는 압축성이며, 이에 따라 설치 조건, 특히 개별 배터리 셀들(8A) 사이 및/또는 배터리 셀(8A) 및 하우징(9) 사이에서의 조정(adaptation)을 가능하게 한다.
- [0092] 가장 바람직한 것은 보호 소자(1) 및/또는 설치된 조건 하의 보호 소자들(1)의 특정 프리텐션(pretension) 및/또는 압축을 갖는 설치이다. 바람직한 압축은 설치시 20kPa 이상 및/또는 25kPa 초과이다.
- [0093] 일부 배터리 셀(8A)은 충전 상태(state of charge)의 기능으로서 팽창 및 수축한다. 보호 소자(1)는 특히 배터리 셀(8A)의 이러한 "브리딩(breathing)"이 보상될 수 있는 방식으로 설계된다.
- [0094] 특히, 보호 소자(1)는 적어도 200 kPa, 가장 바람직하게는 적어도 250 kPa의 압축 압력을 견디도록 설계된다. 이는 화재, 단락, 사고 등의 경우 배터리 셀(8A)의 가능한 "브리딩" 및/또는 높은 부하 용량(load capacity)에 유익하다.
- [0095] 용어 "압축성"은 보호 소자(1)의 충분히 낮은 압축 경도(compression hardness)를 의미하는 것으로 바람직하게 이해되며, 압축 경도는 시험편(test specimen) 및/또는 보호 소자(1)를 원래 두께의 40% 만큼 압축하는데 필요한 압력을 나타낸다. 압축 경도는 시험편으로서 5 mm 두께 및 300 mm x 200 mm의 크기를 갖는 판형 단일 소자(1) 및 압자(indenter)로서 20 mm의 두께 및 190 x 80 mm의 크기를 갖는 알루미늄 플레이트를 사용하여, DIN EN ISO 3386, 바람직하게는 ISO 3386-1:1986에 따라 바람직하게 결정된다.
- [0096] 바람직하게는, 보호 소자(1) 및/또는 섬유층(3)은 40 kPa 미만, 바람직하게는 30 kPa 미만, 특히 20 kPa 미만의 전술한 방식으로 결정된 압축 경도를 갖는다.
- [0097] 바람직하게는 보호 소자(1) 및/또는 섬유층(3)은 (두께 방향으로, 즉 표면 연장부(surface extension)에 수직으로) 매우 탄성적으로 압축 가능하고, 가장 바람직하게는 설치되지 않은 상태의 두께에 대해 적어도 90% 내지 50%의 범위로 압축 가능하다.
- [0098] 섬유층(3)은 바람직하게는 니들링된 및/또는 본딩된 섬유 폴리스/부직포로부터 형성된다. 본 발명의 목적을 위해, 용어 "니들링된 부직포"는 섬유가 무작위로 서로 얽혀 바인더 및/또는 용융 비드없이 건조 니들링 및/또는 니들링에 의해 본딩된 텍스타일 패브릭(textile fabric)으로 바람직하게 이해되어야 한다.
- [0099] 바람직하게는 섬유층(3)은 부직포 및/또는 니들링된 및/또는 강화된/본딩된 섬유 폴리스/부직포 및/또는 편물

매트(knitted mat)로부터 형성되거나, 섬유층(3)에 부직포 및/또는 니들링된 및/또는 강화된/본딩된 섬유 플리스/부직포 및/또는 편물 매트가 제공된다.

- [0100] 바람직하게는, 섬유층(3)은 결합제(binding agent) 및/또는 용융 비드가 없다.
- [0101] 도 1a에서 스펀지(3A)로 나타낸 바와 같이, 섬유층(3) 및/또는 섬유질 양털 및/또는 편물 매트 및/또는 부직포가 가장 바람직하다. 이는 섬유층(3) 및/또는 보호 소자(1)의 안정성 및/또는 가공성을 개선할 수 있다.
- [0102] 선택적인 재봉은 바람직하게는 상대적으로 느슨하게 및/또는 1 밀리미터 이상의 상대적으로 먼 거리에서 수행된다.
- [0103] 재봉(sewing)은 바람직하게는 캐리어층(2, 5) 또는 다른 커버층의 적용 및/또는 적층 전에 수행되며, 즉, 특히 다른 층을 사용하지 않고/않거나 자체 안정화만을 위해 수행된다.
- [0104] 가장 바람직한 것은 유리 섬유로 재봉하는 것, 즉 유리 섬유(들)의 스펀지(3A)로 재봉하는 것이다.
- [0105] 테스트에 따르면, 부직포/섬유 플리스 및/또는 편성포(knitted fabric)가 적어도 필수적으로 실리카이트 섬유, 가장 바람직하게는 유리 섬유(들)로 이루어진 스펀지(3A)로 재봉될 때, 매우 우수한 안정성 및 이상적인 특성이 달성될 수 있는 것이 나타났다.
- [0106] 또한, 섬유층(3)은 다층/다중플라이 설계를 가질 수 있고, 선택적으로는 섬유층(3)은 중간층 및/또는 중간플라이로 재봉되고/되거나 섬유층(3)에 중간층 및/또는 중간플라이가 제공될 수 있다.
- [0107] 섬유층(3)은 특히 유리 섬유 또는 실리카이트 섬유 또는 이들의 혼합물로 이루어진다. 예를 들면, 유리 섬유, 특히 A-, C-, D-, E-, ECR-, S2- 또는 R-유리 또는 이들의 혼합물, 및/또는 다른 내열성 섬유가 사용될 수 있다.
- [0108] 섬유는 바람직하게는 적어도 4 μm , 특히 적어도 5 μm , 가장 바람직하게는 필수적으로 6 내지 15 μm 의 평균 직경을 갖는다.
- [0109] 섬유의 길이는 바람직하게는 30 mm 초과, 바람직하게는 40 mm 초과, 특히 필수적으로 50 내지 60 mm이다. 하지만, 원칙적으로 섬유의 길이는 또한 예를 들면, 최대 약 120 mm로 더 길 수 있다.
- [0110] 바람직하게는, 섬유층(3)의 단위 면적당 질량은 1800 또는 1500 g/m^2 미만, 바람직하게는 1300 g/m^2 미만, 특히 600 g/m^2 미만, 및/또는 150 g/m^2 초과, 바람직하게는 200 g/m^2 초과, 특히 300 또는 400 g/m^2 초과이다.
- [0111] 바람직하게는, 보호 소자(1)의 단위 면적당 질량은 1800 또는 1500 g/m^2 미만, 바람직하게는 1300 g/m^2 미만, 특히 1000 g/m^2 미만, 및/또는 150 g/m^2 초과, 바람직하게는 200 g/m^2 초과, 특히 300 또는 400 g/m^2 초과이다.
- [0112] 보호 소자(1)는 특히 비압축 상태 또는 전달 상태에서 바람직하게는 15 mm 미만, 바람직하게는 10 mm 미만, 특히 3 내지 8 mm의 두께를 갖는다.
- [0113] 특히 바람직하게는, 보호 소자(1)는 20 kV/mm 초과, 바람직하게는 30 kV/mm 초과, 특히 40 내지 70 kV/mm의 유전 강도를 갖는다.
- [0114] 절연 강도는 전압 돌파(전기 아크 또는 전기 스파크)가 일어나지 않는 재료 내의 전기장의 한계를 정의한다.
- [0115] 절연 강도는 바람직하게는 IEC 60243-1:2013에 따라 측정된다.
- [0116] 측정은 바람직하게는 20°C 내지 25°C의 정상 조건에서, 바람직하게는 약 50%의 상대 습도에서 및/또는 압축된 상태의 보호 소자(1)에서 수행된다.
- [0117] 이하에서, 제안된 배터리(8) 및 제안에 따른 보호 소자(1)의 배치 및/또는 용도, 특히 제안에 따른 보호 소자(1A 및 1B)의 배치 및/또는 용도 및 선택적으로 제안에 따른 추가의 단열 소자들(1C 및 1D) 또는 배터리(8) 내 유사한 보호 소자들(1)이 도 2에 기초하여 더 상세히 설명된다.
- [0118] 보호 소자들(1A 내지 1D)은 동일하거나 상이하게 설계될 수 있다.
- [0119] 이하에서, 보호 소자들(1A 내지 1D)은 구별을 위해 제1 보호 소자(1A), 제2 보호 소자(1B), 제3 보호 소자(1C) 및 제4 보호 소자(1D)로도 지칭된다. 하지만, 이는 단지 상이한 보호 소자(1)를 구별하는 역할을 할 뿐이고, 예를 들어 제3 보호 소자(1C)가 제공되는 경우, 제2 보호 소자(1B) 또한 존재해야 한다는 것을 의미하지는

않는다.

- [0120] 전원 공급을 위해 배터리(8)는 개략적으로 도시된 차량(12), 특히 전기 차량에 배치 및/또는 설치되는 것이 바람직하다. 특히, 설치될 때, 배터리(8)는 차량 내부(12A) 아래, 예를 들면, 승객 또는 차량(12)의 다른 내부 영역 아래에 위치한다.
- [0121] 배터리(8)는 바람직하게는 상부 하우징 부분 및/또는 하우징 리드(9A) 및 하우징 바닥 부분을 갖는 하우징(9)을 갖는다. 이때, 하우징(9) 및/또는 하우징 바닥 부분은 적어도 하나의 하우징 측벽(9B) 및 하우징 바닥(9C)을 포함한다.
- [0122] 하우징(9)은 바람직하게는 비전도성 재료, 예를 들면 플라스틱, 또는 금속으로 이루어진다.
- [0123] 배터리(8)는 바람직하게는 재충전 가능한 축전지, 특히 리튬 이온 축전지로 설계된다. 대안적으로는, 이는 리튬 철 인산염, 리튬 코발트 산화물, 리튬 금속 산화물, 리튬 이온 폴리머, 니켈 아연, 니켈 금속, 니켈 카드뮴, 니켈 수소, 니켈 은, 니켈 금속 하이브리드, 전고체 상태, 리튬 공기, 리튬 황 및 유사한 시스템 및/또는 재료로 구성 또는 설계되거나 이로부터 구성 또는 설계될 수 있다.
- [0124] 특히, 배터리(8)는, 하우징(9), 바람직하게는 하부 하우징 부분(10)에 특히 전기적으로 연결(electrically wired)되고/되거나 수용된 배터리 셀(8A)들 중 적어도 하나의 그룹을 갖는다.
- [0125] 바람직하게는, 보호 소자(들)(1)는 배터리 셀(8A)을 수용하는 하우징(9)의 내부 공간 내에 배치된다.
- [0126] 적어도 하나의 보호 소자(1), 특히 제1 보호 소자(1A)가 특히 접촉층(7)에 의해, 바람직하게는 배터리 셀(8A) 위에 및/또는 특히 하우징(9) 상(on)에 및/또는 하우징 리드(9A)에 접촉 및/또는 고정, 바람직하게는 접촉 본딩되는 것이 바람직하다. 제1 보호 소자(1A)는 바람직하게는 최상부 면 상에서 하우징 바닥 부분 및/또는 배터리(8) 또는 배터리 셀(8A)을 둘러싸고/싸거나 절연한다.
- [0127] 이러한 방식으로, 배터리(8) 내 제어되지 않는 열 발생으로부터 효율적으로 및/또는 충분히 길게 사람 또는 물체를 보호가 위해, 차량 내부(12A)에 대한 특히 효율적인 최상부 면 단열 및 방화가 달성된다.
- [0128] 배터리(8) 및/또는 하우징(9)은 바람직하게는 - 적어도 화재 및/또는 과도한 가열 또는 배터리(8) 내측의 강한 압력 증가의 경우에 - 기체가 배터리(8) 및/또는 하우징(9)으로부터 외측으로 빠져나가 압력 보상을 가능하게 하는 적어도 하나의 출구(10)를 포함한다. 이는 특히 화재 및/또는 단락 및/또는 과열의 경우에 배터리(8)가 폭발 및/또는 파열되는 것을 방지한다.
- [0129] 출구(10)는 바람직하게는 하우징 리드(9A)에 및/또는 배터리(8)의 최상부 면 상에 및/또는 하우징(9)에 배치된다.
- [0130] 배터리(8) 및/또는 하우징(9)은 바람직하게는 기체의 누출 및/또는 압력 보상을 위한 여러 개의 출구들(10)을 포함한다.
- [0131] 바람직하게는, 출구(10) 및/또는 각각의 출구(10)는, 특히, 열적으로 불안정하고/하거나 압력이 불안정한 소자(11), 특히 가장 바람직하게는 과열 디스크(bursting disc) 등에 의해, 기본적으로 및/또는 전달된 대로 및/또는 정상 사용 동안에 또는 필요한 만큼 폐쇄되거나 폐쇄 가능하다.
- [0132] 과열 디스크 대신에, 예를 들어, 기본적으로 출구(10)를 폐쇄하고 화재의 경우 및/또는 단락 또는 과열의 경우에 개방하는 - 바람직하게는 압력 및/또는 온도에 따라 자동으로 개방하는 - 폐쇄 소자(11)로서 또 다른 소자 또는 밸브가 사용될 수 있다. 하지만, 다른 설계 해결책 또한 가능하다.
- [0133] 화재, 단락, 과열 또는 기타 하우징(9)에서의 압력 증가의 경우, 압력 보상은 출구(10)을 통해 달성될 수 있으며, 특히, 디스크를 과열하고/하거나 밸브를 개방한 다음에, 기체가 출구(10)를 통해 하우징(9) 밖으로 흘러 나가게 하는 것에 의해 달성될 수 있다. 보호 소자(1) 및/또는 이의 섬유층(3)은 여과 역할을 하므로, 원치 않는 독소 및 기체가 여과되고/되거나 유지될 수 있다. 또한, 보호 소자(1)는 개방된 출구(10)를 통해 화염 또는 스파크의 누출에 대한 장벽 역할을 한다. 또한, 적어도 하나의 캐리어층(2)은 출구(10)가 갑자기 개방되고/되거나 배터리가 열 폭주를 겪을 때 갑자기 일어날 수 있는 기계적 부하를 회복할 수 있어, 특히, 기체가 출구(10)을 통해 바깥으로 흘러나가는 경우에 보호 소자(1)은 원하는 여과 기능 및 화염의 누출에 대한 안정 기능을 유지한다. 보호 소자(1)의 이러한 부하-지지 용량은 바람직하게 의도된 높은 기체 투과성 및 특히 페브릭(2A)의 적어도 하나의 분리층(2)의 유익한 설계에 의해 지지된다.

- [0134] 예시적인 예에서, 하우징(9)은 특히 하우징 리드(9A)에 하나 이상의 출구(10)를 포함하고, 하나 이상의 출구(10)는 바람직하게는 보호 소자(1) 및/또는 제1 보호 소자(1A)에 의해 내측이 덮여 있다.
- [0135] 대안적으로 또는 추가적으로, 배터리(8) 및/또는 하우징(9) 및/또는 적어도 하나의 하우징 측면 패널(9B)은 또한 도 2에 나타난 바와 같이 하나 이상의 측방 출구(10)를 포함할 수 있다. 이 경우, 특히 제1 보호 소자(1A)에 추가적으로 또는 대안으로서, 각각의 측벽(9B) 및/또는 각각의 측방 출구(10)를 덮는 추가의 및/또는 제2 보호 소자(1B)가 또한 제공된다.
- [0136] 특히, 적어도 하나의 제1 보호 소자(1A) 및 적어도 하나의 제2 보호 소자(1B)가 사용되며, 이때, 제1 보호 소자(1A)는 최상부 면 상에서 하우징의 내부를 폐쇄 및/또는 단열하고, 제2 보호 소자(1B)는 하우징 측벽(9B) 상에 측방향으로 배치된다.
- [0137] 바람직하게는, 제2 보호 소자(1B)는 특히 십자형(crosswise)으로 및/또는 수직으로 제1 보호 소자(1A)에 부착되고, 바람직하게는 접착 본딩, 니들링 또는 용접된다.
- [0138] 바람직하게는 배터리(8) 및/또는 하우징(9)의 모든 측벽(9B)에 제2 보호 소자(1B)가 제공되거나 배터리(8) 및/또는 하우징(9)의 모든 측벽(9B)은 내측이 제2 보호 소자(1B)로 덮이고, 또한 바람직하게는 내부에 형성된 출구들(10)과 독립적이다.
- [0139] 제2 보호 소자(1B)는 바람직하게는 특히 접착층(7) 및/또는 각각의 보호 소자(1B)의 자가 접착 버전에 의해, 관련된 측벽(9B)에 고정 및/또는 접착 본딩되는 것이 바람직하다. 하지만, 다른 구조적 해결책 또한 가능하다.
- [0140] 바람직하게 제안된 배치 및 하나 이상의 보호 소자(1)에 의한 출구 또는 출구들(10)의 내측 덮임(covering)은 배터리(8)의 매우 용이한 조립 및 구조를 가능하게 하며, 이는 화재 및/또는 단락 또는 과열의 경우에 원하는 압력 보상을 제공하는 반면에, 차량(12)용 출구(10)에서 원하는 여과 및 보호 특성을 보장한다.
- [0141] 제1 보호 소자(1A) 및/또는 제2 보호 소자(1B)에 대한 대안으로서 또는 이에 추가하여, 배터리(8)는 도 2에서 예시로서 도시된 바와 같이 추가의 및/또는 제3 보호 소자(1C)를 포함할 수 있다.
- [0142] 제3 보호 소자(1C)는 바람직하게는 제1 보호 소자(1A)의 반대편 및/또는 하우징 내측의 하부면 및/또는 바닥(9C) 상에 배치된다. 바람직하게는 상기 하부면 및/또는 바닥(9C)은 제3 보호 소자(1C)에 의해 완전히 및/또는 완전히 덮여 있다.
- [0143] 제3 보호 소자(1C)는 바람직하게는 접착층(7) 및/또는 자가 접착 설계에 의해 바닥(9C)에 고정 및/또는 접착 본딩된다. 하지만, 다른 구조적 해결책 또한 가능하다.
- [0144] 보호 소자들(1A-C)은 바람직하게는 배터리 셀(8A) 사이 및/또는 배터리 셀(8A) 및 하우징(9) 사이에 각각 배치된다.
- [0145] 바람직하게는 배터리(8) 및/또는 하우징(9)에서 캐리어층(2) 및/또는 패브릭(2A)은 배터리 셀들(8A)을 향하는 보호 소자(1) 및/또는 보호 소자들(1A-C)의 내측 상에 배치된다.
- [0146] 보호 소자들(1A-C)에 대해 대안적으로 또는 이들에 추가하여, 바람직하게는 적어도 하나의 (추가 및/또는 제 4) 보호 소자(1D)가 배터리 셀(8A) 사이에 제공 및 배열되며, 이로 인해 이들은 서로 단열 및/또는 분리된다. 보호 소자(1D)는 가장 바람직하게는 배터리 셀(8A) 사이에 삽입되거나, 압축되거나, 임의의 다른 방식으로 제공된다.
- [0147] 배터리 셀(8A)은 바람직하게는 하나 이상의 보호 소자(1D)에 의해 적어도 실질적으로 완전히 및/또는 모든 면들(all sides)이 감싸져 있다.
- [0148] 보호 소자(1)는 또한 바람직하게는 충전 동안 셀들의 임의의 가능한 팽창을 보상할 수 있고/있거나 배터리(8)의 서비스 수명(service life)에 걸쳐 가능한 한 정의된 기계적 프리텐션을 보장할 수 있다. 적어도 대략 25 kPa이 전달 조건에 필요하다. 서비스 수명에 걸쳐, 설치 조건에서의 압력은 셀들(8A)의 팽창(팽윤)으로 인해 최대 250 kPa까지 증가할 수 있다. 이 값은 셀 유형(원형 셀, 파우치 셀 및 각형 셀)에 따라 다르며 고객 요구 사항에 맞게 조정될 수 있다.
- [0149] 특히, 보호 소자들(1D)은 모든 측면 상에서 및/또는 특히 배터리 셀들이 서로 절연, 차폐 및/또는 감쇠되는 방식으로 배터리 셀(8A)이 하우징(9A)에 지지 및/또는 배치되도록 여러 개의 또는 모든 배터리 셀(8A)을 둘러싸고/싸거나 감싼다. 따라서, 보호 소자(1)은 바람직하게는 배터리 셀(들)(8A) 용 저장 매트(storage mat)를 형성한

다. 효과적인 단열, 특히 모든 측면 상에서의 단열에 추가적으로, 이는 또한 임의의 충격 및/또는 진동이 압축성 보호 소자(1)에 의해 감쇠 및/또는 흡수되기 때문에, 배터리 셀(8A)의 강력하고/하거나 내성이 있는 저장을 가능하게 한다.

- [0150] 배터리 셀(8A)은 바람직하게는 - 그룹으로 또는 개별적으로 - 하나 이상의 보호 소자(1A-1D)에 의해 적어도 실질적으로 완전히 및/또는 모든 측면이 감싸지고/지거나 둘러싸여 있는데, 즉, 배터리(8)에서 서로 절연 및/또는 차폐된다.
- [0151] 배터리 셀(8A)의 원통형 설계의 경우, 제4 보호 소자(1D)는 예를 들면 속이 빈 원통형으로 설계되어 배터리 셀(8A)을 - 특히 개별적으로 - 방사상으로 둘러쌀 수 있으며, 이때, 제1 보호 소자(1A) 및 제3 보호 소자(1C)와 같은 추가의 보호 소자(1)가 예를 들면, 배터리 셀(8A)를 축방향으로 덮거나 밀봉할 수 있다.
- [0152] 셀 스택(cell stack)의 경우, 보호 소자들(1)로부터 배터리 셀(8A)의 축방향 분리를 위해 중간층이 또한 형성될 수 있다.
- [0153] 보호 소자(1 및/또는 1D)는 원칙적으로, 특히 배터리 셀(8A) 사이에 배치될 때 - 즉, 특히 배터리 셀(8A) 및 하우징(9) 사이의 외측에 배치되지 않을 때 -, 필요에 따라 층을 분리하거나 층을 단열하여 더 낮은 기체 투과성 또한 갖게 하는 추가의 층, 예컨대, 추가의 섬유층 및/또는 또 다른 중간층을 포함할 수 있음에 유의해야 한다.
- [0154] 테스트에 따르면, 제안된 보호 소자(1)는 배터리(8) 내부에의 열 함유, 및 최상부 면 및/또는 면 배치 및/또는 절연 둘 모두에 적합한데, 즉, 특히 인접한 차량 내부들(12A)의 열 보호에 적합하다.
- [0155] 대안적으로 또는 추가로, 제안된 보호 소자(1)는 또한 특히 배터리(8)의 하우징(9) 내에서, 배터리(8)의 제어, 제어 장치 및/또는 전자 제어 장치(8B)를 절연하기 위해, 특히 도 2의 우측에 개략적으로 나타낸 바와 같이 하나 이상의 배터리 셀(8A)로부터 절연하기 위해 사용 및/또는 배치될 수 있는데, 이때, 제어 장치(8B)는 예를 들면, 배터리(8) 및/또는 하우징(9)에서 하나의 셀(8A) 대신에 배치될 수 있다. 이러한 사용 또는 배치는 또한 예를 들면 배터리 셀(8A)의 고장 및/또는 열 폭주의 경우에 배터리(8) 내부에 열을 함유하고/하거나 절연을 제공하여 궁극적으로 배터리(8)를 특히 이전보다 장기간 동안 안정화하는 역할을 할 수 있다.
- [0156] 본 발명의 개별 측면들은 이미 언급된 바와 같이 원하는 대로 조합될 수 있고, 서로 독립적으로 실현될 수도 있다.

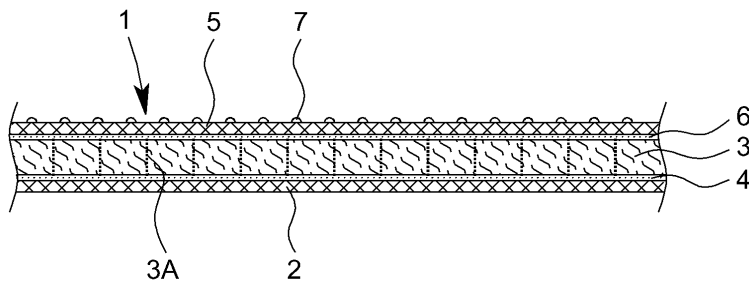
부호의 설명

- [0157] 1(A, B, C, D) 보호 소자
- 2 캐리어층
- 2A 직조 패브릭/패브릭
- 3 섬유층
- 3A 스펀지
- 4 연결층
- 4A 부분적 본딩
- 5 추가의 캐리어층
- 6 연결층
- 7 접착층
- 8 배터리
- 8A 배터리 셀
- 8B 제어 / 제어 장치
- 9 하우징
- 9A 하우징 리드

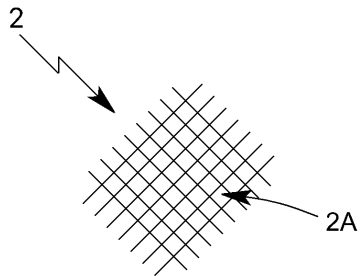
- 9B 하우징 측벽
- 9C 하우징 바닥
- 10 출구
- 11 (폐쇄) 소자
- 12 차량
- 12A 차량 내부

도면

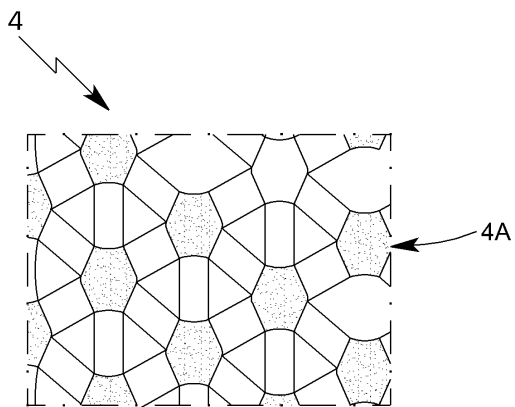
도면1a



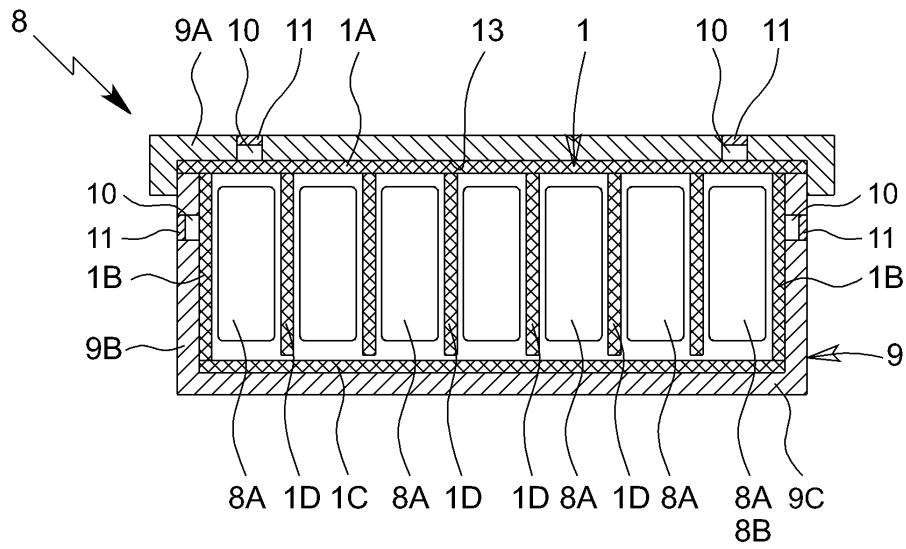
도면1b



도면1c



도면2



도면3

