



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월25일
 (11) 등록번호 10-1871017
 (24) 등록일자 2018년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C03C 29/00 (2006.01) C03C 3/19 (2006.01)
 C03C 4/20 (2006.01) C03C 8/24 (2006.01)
 H01M 2/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7022155
 (22) 출원일자(국제) 2012년02월17일
 심사청구일자 2016년05월04일
 (85) 번역문제출일자 2013년08월22일
 (65) 공개번호 10-2014-0006904
 (43) 공개일자 2014년01월16일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2012/000699
 (87) 국제공개번호 WO 2012/110243
 국제공개일자 2012년08월23일
 (30) 우선권주장
 10 2011 011 705.9 2011년02월18일 독일(DE)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20030134194 A1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 쇼오트 아게
 독일, 마인쯔 55122, 하텐베르그슈트라세 10
 (72) 발명자
 크롤 프란크
 독일 84036 란트슈트 슈테판-쉬라이흐-슈트라세 6
 하르틀 헬무트
 오스트리아 아-1210 빈 클라인하우스가세 10
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김태홍

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 강대출

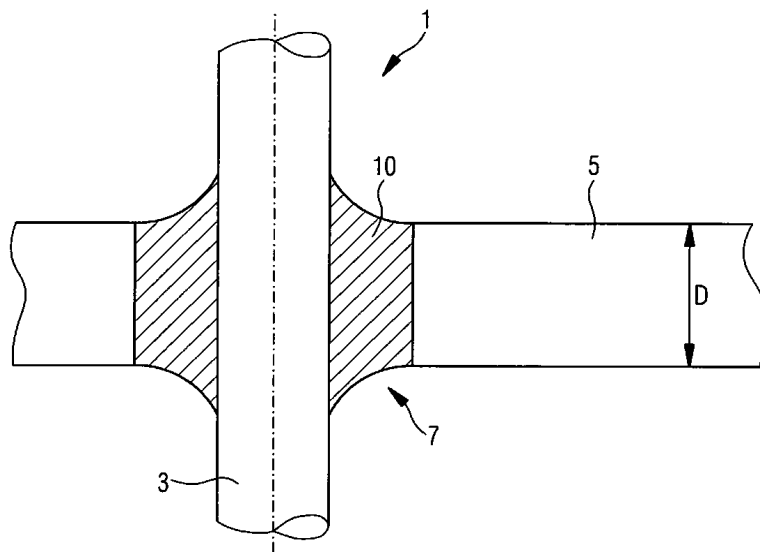
(54) 발명의 명칭 **관통 접속구**

(57) 요약

본 발명은 특히 리튬 이온 배터리, 바람직하게는 리튬 이온 축전지를 위한 관통 접속구, 특히 배터리 관통 접속구에 관한 것이며, 상기 관통 접속구는 하나 이상의 개구부를 구비한 하나 이상의 본체를 포함하고, 상기 개구부를 통해서는 하나 이상의 도체, 특히 유리 재료 내에 매립된 실질적으로 원형인 도체가 안내되며, 상기 본체는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



바람직하게는 저용융성 재료, 특히 경금속, 바람직하게는 알루미늄, 마그네슘, AlSiC, 알루미늄 합금 또는 마그네슘 합금, 티타늄, 티타늄 합금 또는 강, 특히 특수강 또는 공구강을 포함하며, 상기 유리 재료는 몰 퍼센트 단위로 다음 성분들, 즉 P₂O₅ 35 ~ 50몰 퍼센트, 특히 39 ~ 48몰 퍼센트, Al₂O₃ 0 ~ 14몰 퍼센트, 특히 2 ~ 12몰 퍼센트, B₂O₃ 2 ~ 10몰 퍼센트, 특히 4 ~ 8몰 퍼센트, Na₂O 0 ~ 30몰 퍼센트, 특히 0 ~ 20몰 퍼센트, M₂O 0 ~ 20몰 퍼센트, 특히 12 ~ 20몰 퍼센트(여기서 M = K, Cs, Rb일 수 있다.), PbO 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 0 ~ 9몰 퍼센트, Li₂O 0 ~ 45몰 퍼센트, 특히 0 ~ 40몰 퍼센트, 매우 바람직하게는 17 ~ 40몰 퍼센트, BaO 0 ~ 20몰 퍼센트, 특히 0 ~ 20몰 퍼센트, 매우 바람직하게는 5 ~ 20몰 퍼센트, Bi₂O₃ 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 1 ~ 5몰 퍼센트, 매우 바람직하게는 2 ~ 5몰 퍼센트를 함유한다.

(72) 발명자

로터스 안드레아스

독일 55118 마인쯔 펠트베르크플라쯔 4아

에제만 하우케

독일 55286 뷔르슈타트 노이보른슈트라쎄 12

괴데케 디터

독일 65812 바트 조덴 다흐베르크슈트라쎄 51

달만 울프

독일 55239 가우-오던하임 슈테판-게오르케-슈트라쎄 10

피흘러-빌헬름 자비네

독일 84028 란트슈트 암 미터펠트 37

란덴던거 마르틴

독일 84061 에르골트스바흐 오베르되른바흐 13

마크네스 린다 요한나

독일 84036 란트슈트 아담베크 5

(56) 선행기술조사문헌

W02009135622 A2*

JP2000068719 A*

JP03129663 A*

KR1020060099445 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

10 2011 012 430.6 2011년02월25일 독일(DE)

10 2011 015 869.3 2011년04월01일 독일(DE)

10 2011 103 975.2 2011년06월10일 독일(DE)

10 2011 103 976.0 2011년06월10일 독일(DE)

10 2011 106 873.6 2011년07월07일 독일(DE)

명세서

청구범위

청구항 1

관통 접속구로서, 이 관통 접속구는 하나 이상의 개구부를 구비한 하나 이상의 본체를 포함하고, 상기 개구부를 통해서, 유리 재료 내에 매립된 핀형 도체 형태의 하나 이상의 도체가 안내되는 것인, 상기 관통 접속구에 있어서,

상기 본체는 저용융성 재료를 포함하며, 상기 유리 재료는,

P_2O_5 35 ~ 50몰 퍼센트,

Al_2O_3 0 ~ 14몰 퍼센트,

B_2O_3 2 ~ 10몰 퍼센트,

Na_2O 0 ~ 30몰 퍼센트,

M_2O 0 ~ 20몰 퍼센트, (여기서 $M = K, Cs, Rb$ 일 수 있다.),

PbO 0 ~ 10몰 퍼센트,

Li_2O 0 ~ 45몰 퍼센트,

BaO 0 ~ 20몰 퍼센트,

Bi_2O_3 1 ~ 5몰 퍼센트를 함유하는 것인 관통 접속구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유리 재료는 오염될 때까지 PbO 를 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 관통 접속구.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유리 재료는,

P_2O_5 38 ~ 50몰 퍼센트,

Al_2O_3 3 ~ 14몰 퍼센트,

B_2O_3 4 ~ 10몰 퍼센트,

Na_2O 10 ~ 30몰 퍼센트,

K_2O 10 ~ 20몰 퍼센트,

PbO 0 ~ 10몰 퍼센트를 함유하는 것을 특징으로 하는 관통 접속구.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 도체는, 구리, $CuSiC$, 알루미늄, $AlSiC$, 마그네슘, 은, 금, 알루미늄 합금들, 마그네슘 합금들, 구리 합금들, 은 합금들, 금 합금들, $NiFe$ 합금, 또는 이들의 조합을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 관통 접속구.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 재료는 $20^\circ C$ 내지 $300^\circ C$ 의 범위에서 $14 \cdot 10^{-6}/K$ 를 초과하는 팽창

계수(α)를 나타내는 것을 특징으로 하는 관통 접속구.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 재료는 Fe, Cr, Co, Mn, V 또는 안료를 포함하는 것을 특징으로 하는 관통 접속구.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 재료는 정상 대기 조건에서 본체 또는 도체 또는 양자 모두와 함께 용융될 수 있는 것을 특징으로 하는 관통 접속구.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 따른 관통 접속구를 포함하는 저장 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 저장 장치는 무수성 전해질을 포함하는 전기 저장 장치인 것을 특징으로 하는 저장 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 저장 장치는 관통 접속구를 구비한 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 저장 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, 본체는 금속, 특수강, 강, 스테인리스강, 경금속, 또는 이들의 조합을 포함하는 것을 특징으로 하는 저장 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 하우징은 특수강, 강, 스테인리스강, 경금속, 알루미늄, AlSiC, 알루미늄 합금, 마그네슘, 마그네슘 합금, 티타늄, 티타늄 합금 또는 이들의 조합을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 저장 장치.

청구항 13

전기 저장 장치의 하우징 내로 도체를 관통 접속하기 위한 유리 조성물로서,

P_2O_5 35 ~ 50몰 퍼센트,

Al_2O_3 0 ~ 14몰 퍼센트,

B_2O_3 2 ~ 10몰 퍼센트,

Na_2O 0 ~ 30몰 퍼센트,

M_2O 0 ~ 20몰 퍼센트(여기서 $M = K, Cs, Rb$ 일 수 있다.),

PbO 0 ~ 10몰 퍼센트,

Li_2O 0 ~ 45몰 퍼센트,

BaO 0 ~ 20몰 퍼센트,

Bi_2O_3 1 ~ 5몰 퍼센트를 함유하고,

상기 전기 저장 장치는 무수성 전해질을 포함하는 것인 유리 조성물.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 유리 조성물은 오염될 때까지 PbO 를 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 유리 조성물.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 유리 조성물은,

P₂O₅ 38 ~ 50몰 퍼센트,

Al₂O₃ 3 ~ 14몰 퍼센트,

B₂O₃ 4 ~ 10몰 퍼센트,

Na₂O 10 ~ 30몰 퍼센트,

K₂O 10 ~ 20몰 퍼센트,

PbO 0 ~ 10몰 퍼센트를 함유하는 것을 특징으로 하는 유리 조성물.

청구항 16

제13항 또는 제14항에 있어서, 도체는 알루미늄, AlSiC, 구리, CuSiC, 마그네슘, 은, 금, 알루미늄 합금, 마그네슘 합금, 구리 합금, 은 합금, 금 합금, NiFe 합금 또는 이들의 조합을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 유리 조성물.

청구항 17

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 하우징은 경금속, 특수강, 강, 스테인리스강 또는 이들의 조합을 포함하는 것을 특징으로 하는 유리 조성물.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 특히 리튬 이온 배터리, 바람직하게는 리튬 이온 축전지를 위한 관통 접속구, 특히 배터리 관통 접속구; 저장 장치, 특히 배터리, 바람직하게는 리튬 이온 배터리; 및 배터리, 특히 리튬 이온 배터리의 하우징 내로 금속 도체를 관통 접속하기 위한 유리 조성물의 이용에; 관한 것이다.

배경기술

[0002] 알루미늄과 같은 경금속으로 구성된 본체 내로 특히 금속 핀의 형태로 도체들을 삽입하는 점은, 지금까지 배터리 관통 접속구들의 경우 불가능했다.

[0003] 알루미늄, 알루미늄 합금들, 구리 및 구리 합금들처럼 열적으로 매우 강하게 팽창되는 재료들을 포함하는 관통 접속구들은 고주파수 관통 접속구(HF 관통 접속구)의 영역에서만 공지되었다. 상기 유형의 HF 관통 접속구들과, 알루미늄-인산염 유리 기반의 유리 재료들은 US 5,262,364, US 5,965,469 및 US 6,037,539로부터 공지되었다.

[0004] 특히 US 6,037,539는, 알루미늄-인산염 유리 조성물에 매립된 철 함유 도체, 또는 철 미함유 도체가 알루미늄을 포함하는 하우징 부재를 통해 안내되는 HF 관통 접속구를 지시하고 있다. US 6,037,539로부터 공지된 HF 관통 접속구는 실질적으로 사용 목적에 최적화되어 있다. 바람직하게는, 상기 유형의 관통 접속구들로는 8과 1000MHz 사이의 주파수가 전달된다. 고전압 적용 사항도 US 6,037,539에 설명되어 있다. 그러나 US 6,037,539에는 배터리 관통 접속구들은 설명되어 있지 않다.

[0005] 본 발명의 의미에서 배터리로서 고려되는 경우는 방전 후 폐기 처리되고, 그리고/또는 재활용되는 1차 전지뿐 아니라 축전지이다. 바람직하게는 리튬 이온 축전지들을 위한 재료로서는 경금속, 특히 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 AlSiC도 논의된다. 리튬 이온 축전지들은 예컨대 휴대용 전자 장치, 이동 전화기, 전동 공구 및 특히 전기 자동차와 같은 다양한 적용 분야를 위해 제공된다. 배터리는 예컨대 납산 배터리, 니켈-카드뮴 배터리 또는 니켈-금속수소화물 배터리와 같은 전통적인 에너지원을 대체할 수 있다.

[0006] 리튬 이온 배터리는 수년 전부터 공지되었다. 이와 관련하여서는, 예컨대 "배터리 편람(Handbook of Batteries), David Linden, 발행인, 제 2 판, McGrawhill, 1995년, 36장 및 39장"이 참조된다.

- [0007] 리튬 이온 축전지들의 다양한 관점들은 수많은 특허에 설명되어 있다. 그 예로는 US 961,672, US 5,952,126, US 5,900,183, US 5,874,185, US 5,849,434, US 5,853,914 및 US 5,773,959가 있다.
- [0008] 특히 자동차 환경에서, 배터리, 바람직하게는 리튬 이온 축전지의 적용을 위해서는, 내부식성, 사고 내구성 또는 내진동성과 같은 수많은 문제를 해결해야만 한다. 추가의 문제는 오랜 시간에 걸친, 배터리, 특히 리튬 이온 배터리의 밀봉 기밀성이다. 기밀성은 예컨대 배터리의 전극들, 또는 배터리의 전극 관통 접속구(electrode feedthrough) 영역에서의 누출, 배터리 수명을 감소시키는 배터리 단락 또는 온도 변화에 의해 저하될 수 있다. 배터리 관통 접속구들의 추가 문제는, 예컨대 리튬 이온 축전지들에서 이용되는 것과 같은 공격적인 배터리 전해질에 대한, 특히 무수성 전해질에 대한 불안정성이다.
- [0009] 더욱 나은 사고 내구성을 보장하기 위해, DE 101 05 877 A1은 예컨대 리튬 이온 배터리를 위한 하우징을 제안하고 있으며, 여기서 하우징은 양쪽 측면이 개방되어 있으면서 밀폐되는 금속 케이스를 포함한다. 전원 커넥터는 플라스틱을 통해 절연된다. 플라스틱 절연의 단점은, 제한되는 내온성, 사용 수명에 걸친 불확실한 기밀성, 및 배터리 전해질에 대한 낮은 화학적 내구성이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명의 과제는, 종래 기술의 문제들을 방지하는 관통 접속구, 특히 배터리 관통 접속구를 명시하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 과제는, 본 발명에 따라, 청구항 제1항에 따른 관통 접속구, 특히 배터리 관통 접속구, 청구항 제8항에 따른 저장 장치, 및 청구항 제10항에 따른 이용을 통해 해결된다.
- [0012] 본 발명의 바람직한 개선 실시예들은 종속 청구항들의 대상이다.
- [0013] 본 발명의 제 1 관점에 따라서, 특히 리튬 이온 배터리, 바람직하게는 리튬 이온 축전지를 위한, 본체를 포함하는 관통 접속구, 특히 배터리 관통 접속구가 명시되며, 본체는 하나 이상의 개구부를 포함하고, 이 개구부를 통해서 도체, 특히 유리 재료 내에 매립된 실질적으로 편평인 도체가 안내되고, 본체는 저용융성 재료, 특히 경 금속, 바람직하게는 알루미늄 또는 AlSiC, 알루미늄 합금들, 마그네슘 또는 마그네슘 합금들을 포함한다. 마찬가지로, Ti6246 및/또는 Ti6242와 같은 티타늄 및/또는 티타늄 합금들로 이루어진 본체도 가능하며, 본 발명에 포함된다. 티타늄은 피부 및 인체 친화성 재료이며, 그럼으로써 티타늄은 의료 적용 분야를 위해, 예컨대 보철학에서 이용된다. 마찬가지로, 티타늄은, 특별한 강도, 내구성 및 적은 중량으로 인해, 특별한 적용 분야에서, 예컨대 속도 경기에서, 그 밖에도 항공 및 우주 비행 적용 분야를 위해서도 즐겨 이용된다.
- [0014] 본체 및/또는 배터리 하우징을 위한 추가 재료들은 금속, 특히 강, 스테인리스강, 특수강 또는 차후의 열처리를 위해 제공되는 공구강이다. 특수강으로서 이용될 수 있는 경우는, 예컨대 X12CrMoS17, X5CrNi1810, XCrNiS189, X2CrNi1911, X12CrNi177, X5CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2, X6CrNiTi1810 및 X15CrNiSi25-20, X10CrNi1808, X2CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2이다. 레이저 용접뿐 아니라 저항 용접 시 특히 우수한 용접성을 제공할 수 있도록 하기 위해, 본체 및/또는 하우징 부재, 특히 배터리 셀 하우징을 위한 재료로서, 매우 특별하게는 특수강, 특히 유럽 표준(EN)에 준하는 재료 번호(WNr.) 1.4301, 1.4302, 1.4303, 1.4304, 1.4305, 1.4306, 1.4307을 갖는 Cr-Ni 강이 이용된다. 보통 강(normal steel)으로서는 St35, St37 또는 St38을 이용할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따라, 도체가 통과하여 안내되는 유리 재료는 적어도 몰 퍼센트 단위로 하기 성분들을 함유한다.
- [0016] P₂O₅ 35 ~ 50몰 퍼센트, 특히 39 ~ 48몰 퍼센트,
- [0017] Al₂O₃ 0 ~ 14몰 퍼센트, 특히 2 ~ 12몰 퍼센트,
- [0018] B₂O₃ 2 ~ 10몰 퍼센트, 특히 4 ~ 8몰 퍼센트,
- [0019] Na₂O 0 ~ 30몰 퍼센트, 특히 0 ~ 20몰 퍼센트,

- [0020] M_2O 0 ~ 20몰 퍼센트, 특히 12 ~ 20몰 퍼센트(여기서 $M = K, Cs, Rb$ 일 수 있다.),
- [0021] PbO 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 0 ~ 9몰 퍼센트,
- [0022] Li_2O 0 ~ 45몰 퍼센트, 특히 0 ~ 40몰 퍼센트, 매우 바람직하게는 17 ~ 40몰 퍼센트,
- [0023] BaO 0 ~ 20몰 퍼센트, 특히 0 ~ 20몰 퍼센트, 매우 바람직하게는 5 ~ 20몰 퍼센트,
- [0024] Bi_2O_3 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 1 ~ 5몰 퍼센트, 매우 바람직하게는 2 ~ 5몰 퍼센트.
- [0025] 특히 바람직한 경우는 하기 성분들을 함유하는 조성물이다.
- [0026] P_2O_5 38 ~ 50몰 퍼센트, 특히 39 ~ 48몰 퍼센트,
- [0027] Al_2O_3 3 ~ 14몰 퍼센트, 특히 4 ~ 12몰 퍼센트,
- [0028] B_2O_3 4 ~ 10몰 퍼센트, 특히 5 ~ 8몰 퍼센트,
- [0029] Na_2O 10 ~ 30몰 퍼센트, 특히 14 ~ 20몰 퍼센트,
- [0030] K_2O 10 ~ 20몰 퍼센트, 특히 12 ~ 19몰 퍼센트,
- [0031] PbO 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 0 ~ 9몰 퍼센트.
- [0032] 명시된 유리 조성물들은, 종래 기술로부터 공지된 알칼리-인산염 유리보다 분명히 더 낮은 총 알칼리 함량을 함유하는 안정된 인산염 유리이다.
- [0033] 놀랍게도 확인된 점에 따르면, 최대 45몰 퍼센트, 특히 최대 35몰 퍼센트의 Li 성분을 함유하는 본 발명에 따르는 유리 조성물은 결정화 안정 상태를 나타내며, 다시 말하면 후속하는 소결 단계에서 간섭하는 결정화를 나타내지 않는다. 여기서 특히 바람직한 경우는 실질적인 결정화를 나타내지 않는 최대 35몰 퍼센트의 Li_2O 를 함유하는 유리 조성물이다.
- [0034] 인산염 유리들의 대개 높은 결정화 안정성을 통해, 유리들의 용융은 600°C 미만의 온도(< 600°C)에서도 일반적으로 방해받지 않는 점이 보장된다. 이는, 대부분의 명시된 유리 조성물들이 온도에 민감한 재료들 및/또는 구성부들과의 결합을 위한 유리 솔더(glass solder) 또는 용성 유리로서 이용될 수 있는 것을 가능하게 하는데, 그 이유는 유리 조성물들의 용융이 600°C 미만의 온도(< 600°C)에서도 일반적으로 방해받지 않기 때문이다.
- [0035] 명시된 유리 조성물들은, 유리 재료들이 20°C 내지 300°C의 범위에서 $14 \cdot 10^{-6}/K$ 를 초과하는 범위, 특히 $15 \cdot 10^{-6}/K$ 를 초과하는 범위, 바람직하게는 $15 \cdot 10^{-6}/K$ 내지 $25 \cdot 10^{-6}/K$ 의 범위에 속하며 그에 따라 알루미늄과 같은 경금속, 그 밖에도 유리 재료를 통해 안내되는 도체를 위한 통상의 금속, 구체적으로는 구리의 열 팽창 범위에 속하는 매우 높은 열 팽창(α)을 나타내는 것을 특징으로 한다. 따라서 알루미늄은 실온(room temperature)에서 $23 \times 10^{-6}/K$ 의 열 팽창(α)을 가지며, 구리는 $16.5 \times 10^{-6}/K$ 의 열 팽창을 갖는다.
- [0036] 유리 밀봉(glass sealing) 시 본체의 경금속과 경우에 따라서는 금속 핀의 경금속이 용융되거나 변형되는 점을 방지하기 위해, 본체 및/또는 도체의 재료를 포함한 유리 재료의 용융 온도는 본체 또는 도체의 재료의 용융 온도를 하회한다. 명시된 유리 조성물들의 용융 온도는 350°C 내지 650°C의 범위에 속한다. 용융 온도는, 대응하는 공개 내용이 전체 범위에서 본 출원에 함께 수용되는 R. Goerke, K.-J. Leers: Keram. Z. 48(1996) 300-305, 또는 DIN 51730, ISO 540 또는 CEN/TS 15404 및 15370-1에 설명되는 것과 같은 반구 온도(hemisphere temperature)를 통해 결정될 수 있다. 반구 온도의 측정은 DE 10 2009 011 182 A1에 상세하게 설명되어 있으며, 이 독일 공보의 공개 내용도 전체 범위에서 본 출원에 함께 수용된다. DE 10 2009 011 182 A1에 따라서, 반구 온도는 고온 현미경을 이용한 현미경법으로 측정될 수 있다. 상기 반구 온도는, 원래 원통형인 시험편이 반구형 덩어리로 용융되는 그런 온도를 특징짓는다. 반구 온도에는, 대응하는 전문 문헌에서 발췌할 수 있는 것처럼, 대략 $\log \eta = 4.6dPas$ 의 점도(viscosity)가 할당된다. 무결정화 유리가 예컨대 유리 분말의 형태로 용융되고 다시 냉각됨으로써, 응고된다면, 보통, 유리는 동일한 용융 온도에서 다시 용융될 수 있다. 이는, 무결정화 유리와의 이음 결합부의 경우, 이음 결합부가 지속적으로 노출될 수 있는 작동 온도가 용융 온도보다 높지 않아야 하는 것을 의미한다. 본원에서 이용되는 것과 같은 유리 조성물들은 일반적으로 흔히 유리 분말로

제조되며, 유리 분말은 용융되어 열 작용 조건에서 결합될 구성부들과 함께 이음 결합부를 형성한다. 용융 온도는 대개 대략 유리의 이튼바 반구 온도의 레벨에 상응한다. 낮은 용융 온도를 갖는 유리들은 유리 솔더로서도 지칭된다. 용융 온도 대신에, 상기의 경우, 솔더 온도 또는 납땜 온도가 논의 대상이 된다. 용융 온도 또는 솔더 온도는 반구 온도로부터 $\pm 20K$ 만큼 차이를 나타낸다.

- [0037] 이 경우, 개구부 내 도체의 유리 밀봉은 다음과 같이 실행할 수 있다.
- [0038] 우선, 유리 재료가 핀형 도체와 함께 본체 내 개구부 내로 삽입된다. 그런 다음, 유리는 도체, 특히 핀형 도체와 함께 유리의 용융 온도 또는 반구 온도로 가열되며, 그럼으로써 유리 재료가 연화되고 개구부 내에서 도체, 특히 핀형 도체를 둘러싸면서 본체에 안착된다. 본체뿐 아니라 도체, 특히 핀형 도체의 재료의 용융 온도가 유리 재료의 용융 온도를 상회하기 때문에, 본체 및 핀형 도체는 고체 상태로 존재한다. 바람직하게는, 유리 재료의 용융 온도는 본체 또는 핀형 도체의 재료의 용융 온도를 하회하는 20 내지 150K이다. 예컨대 알루미늄이 $T_{\text{용융}} = 660.32^{\circ}\text{C}$ 의 용융점을 갖는 경금속으로서 이용된다면, 유리 재료의 용융 온도 또는 솔더 온도는 350°C 내지 640°C 의 범위, 바람직하게는 350°C 내지 600°C 의 범위, 특히 바람직하게는 350°C 내지 550°C 미만의 범위, 특히 450°C 내지 550°C 미만의 범위에 속한다. 예컨대 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같은 경금속에 대체되는 방식으로, 본체를 위한 재료로서 Al과 함침된 SiC 기질도 이용할 수 있다. 상기 유형의 재료는 AlSiC로서도 지칭된다. AlSiC는 내부적으로 Al이 확산되어 있는 SiC 코어를 포함한다. Al의 비율을 통해, 특성, 특히 팽창 계수가 설정될 수 있다. 특히 AlSiC는 순수 알루미늄보다 더 낮은 열 팽창성을 보유한다.
- [0039] 본체 및/또는 배터리 하우징을 위해 이용될 수 있는 또 다른 재료들은 예컨대 마그네슘 또는 마그네슘 합금들이다. 본체의 경우는 티타늄 또는 티타늄 합금들도 가능하다. 금속들, 특히 강, 스테인리스강, 특수강 또는 공구강도 가능한 재료들일 수 있다.
- [0040] 도체, 특히 핀형 도체의 재료는 본체의 재료와 동일할 수 있으며, 다시 말해 예컨대 알루미늄, AlSiC, 알루미늄 합금, 마그네슘 또는 마그네슘 합금일 수 있다. 이는, 본체와 금속 핀의 팽창 계수가 동일하다는 장점이 있다. 이 경우, 유리 재료 또는 유리 세라믹 재료의 팽창 계수(α)는 한가지 재료에 대해서만 적용되기만 하면 된다. 또한, 외부 도체는 특수강 또는 강 재료들을 포함할 수 있다. 상기 유형의 경우, 압축 유리 관통 접속구를 제공하기 위해, $\alpha_{\text{유리}}$ 는 $\alpha_{\text{본체}}$ 또는 $\alpha_{\text{금속핀}}$ 과 다르게 선택된다.
- [0041] 이에 대체되는 방식으로, 핀형 도체는 재료로서 Cu, 구리 합금, CuSiC 또는 NiFe 합금, 은, 은 합금, 금, 금 합금, 구리 코어, 즉 구리 코어를 포함한 NiFe 피복, 및 코발트-철 합금을 포함할 수 있다.
- [0042] 도체를 위한 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로서는 바람직하게는 하기 재료들이 이용된다.
- [0043] EN AW-1050 A,
- [0044] EN AW-1350,
- [0045] EN AW-2014,
- [0046] EN AW-3003,
- [0047] EN AW-4032,
- [0048] EN AW-5019,
- [0049] EN AW-5056,
- [0050] EN AW-5083,
- [0051] EN AW-5556A,
- [0052] EN AW-6060,
- [0053] EN AW-6061.
- [0054] 도체를 위한 구리 또는 구리 합금으로서는 바람직하게는 하기 재료가 이용된다.
- [0055] Cu-PHC 2.0070,
- [0056] Cu-OF 2.0070,

- [0057] Cu-ETP 2.0065,
- [0058] Cu-HCP 2.0070,
- [0059] Cu-DHP 2.0090.
- [0060] 본체와 금속 핀이 서로 상이한 재료를 포함하는 경우에는 예컨대 $\alpha_{\text{본체}} \geq \alpha_{\text{유리}} \geq \alpha_{\text{금속핀}}$ 의 관계가 적용된다. 이 경우, 재료들의 서로 상이한 팽창 계수는, 유리 재료와 둘러싸는 재료 사이에 마찰 결합식 결합이 제공되는 압축 유리 밀봉(compression glass sealing)을 가능하게 한다.
- [0061] 본 발명에 따르는 배터리 관통 접속구는, 저용융성 본체 내 유리 밀봉, 특히 압축 유리 밀봉이 가능하다는 것을 특징으로 할 뿐 아니라, 배터리 전해질에 대해 충분한 내구성이 제공되는 것도 특징으로 한다.
- [0062] 특히 본 발명을 통해, 무수성이며 대개 공격적인 배터리 전해질에 대해 충분한 화학적 안정성이 제공된다. 무수성 배터리 전해질들은 전형적으로 카보네이트, 특히 예컨대 에틸렌 카보네이트 또는 디메틸 카보네이트로 이루어진 혼합물과 같은 카보네이트 혼합물로 구성되며, 공격적인 무수성 배터리 전해질은 전도염, 예컨대 1몰 용액 형태의 전도염 LiPF_6 을 함유한다. 놀랍게도, 명시된 유리 조성물은, 낮은 용융 또는 반구 온도 조건에서 $14 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 를 초과하는, 특히 바람직하게는 $15 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 와 $25 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 사이 범위의 높은 열 팽창 계수 [$\alpha(20^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C})$] 외에도, 앞서 언급한 고체 배터리 전해질에 대해 충분한 내구성을 나타낸다.
- [0063] 배터리 관통 접속구를 위한 유리 조성물들은 바람직하게는 유리 구조 내에 내포되는 Li를 함유한다. Li는 리튬 이온 저장 장치들을 위해 이용되는 것과 같은 전해질 내에 마찬가지로 포함되기 때문에, 이런 조치를 통해 배터리 출력은 저하되지 않는다.
- [0064] 특히 바람직한 경우는 저나트륨 또는 무나트륨 유리 조성물인데, 그 이유는 알칼리 이온들의 확산이 $\text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Cs}^+$ 의 순서로 이루어지고 그에 따라 저나트륨 또는 무나트륨 유리들은 특히 전해질에 대해, 특히 리튬 이온 저장 장치에서 이용되는 것과 같은 전해질에 대해 내구성이 있기 때문이다.
- [0065] 배터리 전해질에 대한 본 발명에 따르는 조성물의 내구성은, 조성물이 $d50 = 10\mu\text{m}$ 의 결정 입자를 갖는 유리 분말 형태로 분쇄되고 전해질 내에서 사전 결정된 시간 동안 예컨대 1주일 동안 보관되도록 하는 것을 통해 검사할 수 있다. $d50$ 은, 유리 분말의 모든 입자 또는 결정 입자 중 50%가 $10\mu\text{m}$ 의 지름보다 더 작거나 그와 동일한 것을 의미한다. 무수성 전해질로서는 예컨대 전도염으로서 1몰의 LiPF_6 을 함유하고 1:1 비율로 에틸렌 카보네이트와 디메틸 카보네이트로 이루어진 카보네이트 혼합물이 이용된다. 유리 분말을 전해질에 노출한 후에, 유리 분말을 여과하고, 전해질에서 유리로부터 침출된 유리 성분에 대해 분석할 수 있다. 여기서 확인된 점에 따르면, 본 발명에 따라 이용되는 유리들의 경우, 청구되는 조성 범위에서 놀랍게도 상기 유형의 침출량은 20질량 퍼센트 미만의 적은 정도로만 존재하며, 특별한 경우에는 5질량 퍼센트 미만의 침출량도 달성되며, 그와 동시에 열 팽창(α)은 20°C 내지 300°C 의 온도 범위에서 $14 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 를 초과하며, 특히 $15 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 와 $25 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 사이이다. 특히 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 하나 이상의 핀을 포함하는 배터리 관통 접속구에서 이용되는 본 발명에 따르는 유리 조성물의 추가 장점은, 특히 금속 핀 형태의 도체의 금속 또는 둘러싸는 경 금속과 함께 유리의 용융이 보호 가스 분위기가 아닌 가스 분위기 조건에서도 가능하다는 점에서 확인된다. 진공도 Al 용융을 위해 지금까지의 방법에 비해 필요하지 않다. 오히려 상기 유형의 용융은 공기 조건에서도 실시할 수 있다. 2가지 유형의 용융을 위해, 보호 가스로서는 N_2 또는 Ar을 이용할 수 있다. 용융하기 위한 전처리로서, 금속은, 목표한 바대로 산화되거나 코팅되어야 할 때, 세척되고, 그리고/또는 에칭된다. 공정 동안 0.1 내지 30K/min의 가열 속도 및 1 내지 60min의 유지 시간 조건에서 300°C 와 600°C 사이의 온도가 이용된다.
- [0066] 명시된 유리 조성물들은 놀랍게도, 바람직하게는 무수성인 전해질에 대한 높은 화학적 안정성을 나타내는 것과 동시에 높은 열 팽창 계수를 나타낸다. 이는 특히 열 팽창 계수가 더욱더 높아질수록 유리가 더욱더 불안정해 진다는 사실이 인정되기 때문에 놀랄만한 사항이다. 그러므로 놀랍게도, 높은 팽창 계수와 낮은 용융 온도에도 불구하고 명시된 유리 조성물들은 충분한 안정성을 나타낸다.
- [0067] 최대 29몰 퍼센트, 특히 최대 20몰 퍼센트의 Na_2O 함량의 경우에도 매우 내구성이 우수한 유리들이 획득된다.
- [0068] 명시된 본 발명에 따른 유리 조성물에, 팽창 적응(expansion adaptation)을 위해, 다시 말해 팽창 계수의 적응을 위해 충전제도 제공할 수 있다.
- [0069] 유리 조성물에 대해 IR 가열을 수월하게 실시하도록 하기 위해, 전술한 유리들에, 적외선 방사선, 특히 IR 소스

의 IR 방사선의 범위에서 방출 최댓값을 나타내는 도펀트를 제공할 수 있다. 이를 위한 예시에 따르는 재료는 Fe, Cr, Mn, Co, V, 안료이다. 이처럼 처리된 유리 재료는 적외선 방사선을 통해 국소적으로 목표한 바대로 가열될 수 있다.

- [0070] 본 발명에 의해, 종래 기술의 관통 접속구, 특히 밀봉 재료로서 플라스틱을 포함하는 관통 접속구에 비해 높은 내온성, 특히 온도 변동 내구성을 특징으로 하는 배터리 관통 접속구가 제공된다. 또한, 온도 변화 또는 온도 변동 시에도, 액체, 특히 배터리액이 유출될 수 있고, 그리고/또는 습기가 하우징 내로 침투하는 점을 방지하는 밀봉 기밀성이 제공된다. 밀봉 기밀성은, 1bar의 압력 차이 조건에서 헬륨 누출률이 $1 \cdot 10^{-8}$ mbar $1s^{-1}$ 미만, 바람직하게는 $1 \cdot 10^{-9}$ mbar $1s^{-1}$ 미만인 것을 의미한다.
- [0071] 또한, 배터리 관통 접속구는 특히 무수성 배터리 전해질에 대해 충분한 화학적 내구성을 나타낸다.
- [0072] 배터리 관통 접속구에서 실시할 수 있는 전처리 조치는 예칭이다.
- [0073] 본 발명은 관통 접속구 외에도 제 2 관점에 따라서 본 발명에 따르는 관통 접속구를 포함하는 전기 저장 장치, 특히 배터리, 바람직하게는 배터리 셀도 제공한다. 하우징은 바람직하게는 본체와 동일한 재료, 특히 경금속으로 구성된다. 본체는 배터리 셀에서 바람직하게는 배터리 하우징의 부분이다. 바람직하게는 배터리는 리튬 이온 배터리이다.
- [0074] 하우징 또는 본체를 위한 재료들은 바람직하게는 마찬가지로 강, 스테인리스강, 특수강과 같은 금속, 바람직하게는 경금속, 특히 티타늄, 티타늄 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 마그네슘 또는 마그네슘 합금이지만, 여기서 언급한 재료로만 제한되지는 않는다.
- [0075] 본 출원에서 경금속은, $5.0\text{kg}/\text{dm}^3$ 미만의 비중량을 보유하는 금속을 의미한다. 특히 경금속의 비중량은 $1.0\text{kg}/\text{dm}^3$ 내지 $3.0\text{kg}/\text{dm}^3$ 의 범위에 속한다.
- [0076] 따라서, 그 밖에도, 경금속들은 도체, 예컨대 편형 도체 또는 전극 연결 구성부를 위한 재료로서 이용된다며, 경금속들은 또한 $5 \cdot 10^6 \text{Sm}^{-1}$ 내지 $50 \cdot 10^6 \text{Sm}^{-1}$ 범위의 전기 전도도를 특징으로 한다.
- [0077] 그 밖에도 압축 유리 관통 접속구들에서 이용할 경우, 20°C 내지 300°C 범위에 대한 경금속의 팽창 계수(α)는 $18 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 내지 $30 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ 의 범위에 속한다.
- [0078] 일반적으로 경금속은 350°C 내지 800°C 범위의 용융 온도를 갖는다.
- [0079] 배터리는 바람직하게는 특히 카보네이트를 기반으로 하는 무수성 전해질, 바람직하게는 카보네이트 혼합물을 포함한다. 카보네이트 혼합물은 전도염, 예컨대 LiPF_6 을 함유하는 디메틸 카보네이트의 혼합물에 에틸렌 카보네이트를 함유할 수 있다.
- [0080] 또한, 본 발명은, 제 3 관점에 따라서, 저장 장치의 하우징 내로 금속 도체를 관통 접속하기 위해, 몰 퍼센트 단위로 하기 성분들을 함유하는 유리 재료를 제공한다.
- [0081] P_2O_5 35 ~ 50몰 퍼센트, 특히 39 ~ 48몰 퍼센트,
- [0082] Al_2O_3 0 ~ 14몰 퍼센트, 특히 2 ~ 12몰 퍼센트,
- [0083] B_2O_3 2 ~ 10몰 퍼센트, 특히 4 ~ 8몰 퍼센트,
- [0084] Na_2O 0 ~ 30몰 퍼센트, 특히 0 ~ 20몰 퍼센트,
- [0085] M_2O 0 ~ 20몰 퍼센트, 특히 12 ~ 20몰 퍼센트(여기서 $M = \text{K}, \text{Cs}, \text{Rb}$ 일 수 있다.),
- [0086] PbO 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 0 ~ 9몰 퍼센트,
- [0087] Li_2O 0 ~ 45몰 퍼센트, 특히 0 ~ 40몰 퍼센트, 바람직하게는 17 ~ 40몰 퍼센트,
- [0088] BaO 0 ~ 20몰 퍼센트, 특히 5 ~ 20몰 퍼센트, 바람직하게는 5 ~ 20몰 퍼센트,
- [0089] Bi_2O_3 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 1 ~ 5몰 퍼센트, 바람직하게는 2 ~ 5몰 퍼센트.

- [0090] 특히 바람직한 경우는, 저장 장치, 바람직하게는 배터리, 특히 리튬 이온 배터리의 하우징 내 금속 도체의 관통 접속구를 위한, 몰 퍼센트 단위로 하기 성분들을 함유하는 유리 재료이다.
- [0091] P_2O_5 38 ~ 50몰 퍼센트, 특히 39 ~ 48몰 퍼센트,
- [0092] Al_2O_3 3 ~ 14몰 퍼센트, 특히 4 ~ 12몰 퍼센트,
- [0093] B_2O_3 4 ~ 10몰 퍼센트, 특히 5 ~ 8몰 퍼센트,
- [0094] Na_2O 10 ~ 30몰 퍼센트, 특히 14 ~ 20몰 퍼센트,
- [0095] K_2O 10 ~ 20몰 퍼센트, 특히 12 ~ 19몰 퍼센트,
- [0096] PbO 0 ~ 10몰 퍼센트, 특히 0 ~ 9몰 퍼센트.
- [0097] 바람직한 실시예에 따라서, 저장 장치의 금속 도체는, 특히 알루미늄, 알루미늄 합금, 구리 또는 구리 합금을 포함할 수 있는 경금속이다. 본체 및 하우징도 마찬가지로 경금속으로, 예컨대 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 형성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0098] 도 1은 본 발명에 따르는 관통 접속구를 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0099] 본 발명은 하기에서 도와 실시예들에 따라 설명된다. 그러나 본 발명은 상기 도와 실시예로만 제한되지 않는다.
- [0100] 도 1에는 본 발명에 따르는 관통 접속구(1)가 도시되어 있다. 관통 접속구(1)는 도체로서, 특히 편형 도체로서, 바람직하게는 예컨대 알루미늄, 알루미늄 합금, 구리 합금 또는 구리와 같은 재료로 구성되는 금속 핀(3)과, 본체(5)로서 본 발명에 따라 저용융성 금속, 다시 말해 경금속, 특히 알루미늄, 알루미늄 합금, 마그네슘, 마그네슘 합금, 티타늄 또는 티타늄 합금으로 구성되는 금속 부재를 포함한다. 금속 핀(3)은 금속 부재(5)를 관통하는 개구부(7)를 통해 안내된다. 비록 개구부를 통한 단일의 금속 핀의 관통만이 도시되어 있기는 하지만, 본 발명을 벗어나지 않는 조건에서 복수의 금속 핀도 개구부를 통해 안내될 수 있다.
- [0101] 개구부(7)의 외부 윤곽은 바람직하게는 원형으로, 또는 그 밖에도 타원형으로 형성될 수 있다. 개구부(7)는 본체 또는 금속 부재(5)의 전체 두께(D)를 관통한다. 금속 핀(1)은 유리 재료(10) 내에 매립되어 유리 밀봉되고 유리 재료(10) 내에서 본체(5)를 통과하는 개구부(7)를 통해 안내된다. 개구부(7)는 예컨대 절단 공정, 바람직하게는 천공을 통해 본체(5)에 제공된다. 개구부(7)를 통과하는 금속 핀(3)의 밀봉형 관통 접속구를 제공하기 위해, 금속 핀(3)은 본 발명에 따르는 유리 재료로 이루어진 유리 마개 내에서 용융 밀봉된다. 상기 제조 방식의 추가 장점은, 유리 마개에 대한 하중이 증가하는 조건에서도, 예컨대 압력 하중 시, 개구부(7)로부터 금속 핀과 함께 유리 마개가 밀려 빠지는 점이 방지된다는 점에 있다. 본체를 포함하는 본 발명에 따르는 유리 재료의 용융 온도는 본체(5) 및/또는 도체, 특히 편형 도체의 재료의 용융 온도를 하회하는 20K 내지 100K이다.
- [0102] 하기에는, 표 2의 비교 유리들(VB1 ~ VB9)과 대조되는 본 발명에 따르는 유리 조성물들에 대한 표 1의 8가지 실시예가 명시된다(표 1: 실시예).

표 1

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8
Mol-%								
P ₂ O ₅	47.6	43.3	43.3	43.3	37.1	40.0	42.0	46.5
B ₂ O ₃	7.6	4.8	4.7	4.8	4.9	6.0	6.0	7.6
Al ₂ O ₃	4.2	8.6	8.7	2.0	2	12.0	12.0	4.2
Na ₂ O	28.3	17.3				15.0	16.0	28.3
K ₂ O	12.4	17.3	17.3			18.0	19.0	12.4
PbO						9.0		

[0103]

BaO		8.7	8.7	15.4	14			
Li ₂ O			17,3	34,6	42,1			
Bi ₂ O ₃						5	1	
반구 온도 (°C)	513	554	564	540	625		553	502
α(20-300° C) (10 ⁻⁶ /K)	19	16,5	14,9	13,7	14,8	16,7	16,0	19,8
Tg (°C)	325	375	354	369	359	392	425	347
밀도 [g/cm ³]	2,56					3	3,02	2,63
침출량 (질량 퍼센트)	18,7	14,11	7,66	12,63	1,47	3,7	29,01	8,43
70°C 물에서 70h 후 중량 손실 (%)	10,7	0,37	0,1	0,13	0,13	n.B.	0,006/0,001	0,45/0,66

[0104]

[0105] 침출량 외에도 개별 유리들의 내수성(resistance to water)도 측정하였다.

[0106] 내수성 검사는, 25°C 및 70°C의 200ml 물에서 70시간 동안 침전된 유리들의 용락(2x2 cm, 높이: ~0.5cm)이 이루어지도록 실시한다. 그런 후에, 중량 퍼센트 단위로 재료 손실을 측정하였다. 그리고 표로 명시하였다.

[0107] 표 1의 실시예 1(AB1)은 특히 알루미늄/알루미늄-유리 밀봉을 위해, 다시 말하면 둘러싸는 알루미늄 본체 내에서 도체로서의 알루미늄 핀의 유리 밀봉을 위해 적합하다.

[0108] 표 1의 실시예 6은 특히 Cu/Al-유리 밀봉을 위해, 다시 말하면 둘러싸는 알루미늄 본체 내에서 도체로서의 구리 핀의 유리 밀봉을 위해 적합하다.

[0109] 비록 실시예들 중에서 몇몇 실시예가 Cu와의 접합에 대해 경향적인 측면에서 너무 낮은 팽창 계수를 나타내기는 하지만, 분명하게는 높은 Li 비율이 용융물 내에서 용해될 수 있으며, 이때 상기 유형의 유리 조성을 보유하는 유리는 불안정화되지도 않는다.

[0110] 실시예 7과 실시예 8(AB7 및 AB8)은, 예컨대 실시예 6(AB6)에서와 같은 PbO 대신, Bi₂O₃을 포함하는 것을 특징

으로 한다.

- [0111] 놀랍게도 확인된 점에 따르면, Bi_2O_3 을 통해 내수성은 분명하게 증가될 수 있다. 1몰 퍼센트의 Bi_2O_3 의 도입을 통해, 알칼리 함량이 실질적으로 동일한 조건에서, 예컨대 실시예 1(AB1)에 비해 실시예 8(AB8)에서 10배 더 높은 내수성이 달성될 수 있었다. 이는 당업자라면 놀랄만한 사항이다.
- [0112] Bi_2O_3 은 특히 실시예 6(AB6)에 따르는 PbO 대신에 이용될 수도 있다. 납은 환경에 유해하기 때문에, 오염될 때까지 PbO를 포함하지 않는, 다시 말하면 PbO가 0몰 퍼센트로 설정될 수 있는 유리 조성물들이 특히 바람직하다. 오염될 때까지 해당 물질을 포함하지 않는다는 점은, 본 출원에서, 유리 내에 각각의 물질, 예컨대 납이 100ppm 미만, 바람직하게는 10ppm 미만, 특히 바람직하게는 1ppm 미만으로 포함되어 있음을 의미한다.
- [0113] 하기의 표 2에는, 앞서 언급한 본 발명에 따르는 실시예들(AB1 내지 AB8)과 비교하여 조사한 종래의 유리 조성물들(VB1 ~ VB9)이 명시되어 있다.
- [0114] 표 1과 표 2에서, 조성은 몰 퍼센트로 지시되고, 변태 온도는 예컨대 "Schott 유리 안내서(Guide to Glass), 제 2 판, 1996년, Chapman&Hall, 18~21쪽" 정의된 것처럼 Tg로 지시되고, 총 침출량은 질량 퍼센트(Ma-%)로 지시되고, 팽창 계수(α)는 20°C ~ 300°C 범위에서의 10^{-6}K^{-1} 단위로 지시되며, 밀도는 g/cm^3 로 지시된다. 총 침출량은 도입 부분에서 설명한 것처럼 측정되는데, 다시 말하면 유리 조성물들은 $d50 = 10\mu\text{m}$ 의 결정입자를 갖는 유리 분말로 분쇄하여, 내부적으로 전도염으로서 1몰의 LiPF_6 이 용해되어 있고 1:1의 비율로 에틸렌 카보네이트/디메틸 카보네이트로 이루어진 전해질에 1주일 동안 노출하였으며, 상기 시간 후에 내부적으로 전도염으로서 1몰의 LiPF_6 이 용해되어 있고 1:1의 비율로 에틸렌 카보네이트/디메틸 카보네이트로 이루어진 전해질에 대해 유리로부터 침출된 유리 성분을 조사하였다. 표 2에서 n.b.는 알려지지 않은 특성을 의미한다.

표 2

도표 2: 비교예

계	VB 1		VB 2		VB 3		VB 4		VB 5		VB 6		VB 7		VB 8		VB 9		
	SiO ₂		SiO ₂		SiO ₂		SiO ₂		P2O ₅		P2O ₅		P2O ₅		P2O ₅		P2O ₅		
조성 [몰 퍼센트]																			
SiO ₂	66.5		66.6		63.3		77.8				55.4				2.6				
ZrO ₂					2.4						11.8								
Al ₂ O ₃	9.3		10.4		1.0		3.3		8.4		5.5		12.8		4.0		7.4		
B ₂ O ₃	4.0		7.3		4.1		9.4						31.2		1.7				
MgO	4.0		4.4		3.3				4.3		20.5				2.9				
BaO	3.8		1.5		2.5		0.2		7.0						7.8				
La ₂ O ₃											1.3								
Li ₂ O					0.6														
K ₂ O					7.9						2.0				2.4				
P ₂ O ₅									5.3		6.8		29.3		59.7		50.5		
CaO	12.3		9.6		4.7		1.6		7.9						8.1				
Na ₂ O					9.1		7.0								0.5				
SrO									11.3										
F					1.0		0.6		54.7										
PbO																			
SnO																			
ZnO													27.0		8.9				
Tg	720		716		508		562		464		680		n.b.		462		n.b.		
총 침출량 [질량 퍼센트]	43.5		52.4		167.0		64.4		2.1		127.6		50.2		18.8		1.9		
α (20° C - 300° C)	4.6		3.8		10.4		4.9		14.8		5.5		n.b.		n.b.		n.b.		
밀도 [g/cm ³]	2.6		2.5		n.b.		2.3		3.7		2.8		n.b.		2.8		n.b.		

[0115]

[0116]

표 2에 명시된 비교예들 VB1, VB2 및 VB6은, 실시예 AB1 내지 AB8에 따르는 조성물들에 비해 너무 높은 변태 온도(Tg)와 너무 낮은 열 팽창 계수(α)를 나타낸다. 비록 비교예 VB3이 충분히 낮은 Tg와, 20°C 내지 300°C의 범위에서 더 나은 (그러나 충분하지 않은) 팽창 계수(α)를 나타내기는 하지만, 배터리 전해질에 대해서는 높은 불안정성을 나타낸다. 비교예 VB4는 바람직한 Tg를 나타내지만, 내구성 및 팽창 계수(α)는 충분하지 않다. 비교예 VB5는 탁월한 내구성을 나타내고, Tg도 만족스러운 정도이지만, 팽창 계수(α)는 충분하지 않다.

[0117]

탁월한 방식으로, 표 1에 따르는 실시예들 AB1 내지 AB8은, 청구항 제1항에 따르는 본 발명에 따른 조성 범위에서, 본 발명에 따라 높은 팽창 계수(α), 낮은 Tg 및 높은 화학적 내구성을 나타낸다. 그에 따라 본 발명에 따르는 유리 조성물들은, 낮은 공정 온도, 경금속, 특히 알루미늄의 용융점보다 더 낮은 용융 온도, 높은 팽창 계수(α) 및 배터리 전해질에 대한 탁월한 내구성을 갖는, 배터리 관통 접속구들을 위한 용성 유리들을 제공한다.

[0118]

본 발명에 의해서는, 최초로, 바람직하게는 리튬 이온 배터리 용도인 하우징, 특히 배터리 셀 하우징을 위한 관통 접속구에 있어서, 경금속, 특히 알루미늄(A), 알루미늄 합금, 마그네슘, 마그네슘 합금, 티타늄 또는 티타늄

합금으로 구성되는 배터리 셀 하우징들의 하우징 부재들 내로 삽입되기에 적합한 상기 관통 접속구가 명시된다. 그 밖에도 배터리 셀 하우징을 위한 재료들로서, 강 또는 특수강, 특히 스테인리스 특수강도 가능하다. 이 경우에, 두부를 포함한 편형 도체의 재료들과 경우에 따른 본체의 재료들도 그에 상응하게 선택되고 형성된다.

[0119]

본 발명에 따르는 관통 접속구 구성부에 의해서는, 균열을 형성하는 경향을 나타내는 플라스틱 관통 접속구에 비해, 배터리 하우징의 변형 시에도 밀봉 기밀성을 나타내는 배터리 하우징이 제공될 수 있다. 이를 통해, 본 발명에 따르는 관통 접속구를 포함하는 배터리 하우징을 구비한 배터리의 경우, 특히 차량 사고 시 높은 내화성이 제공된다. 이는 특히 자동차 분야에서 배터리, 바람직하게는 리튬 이온 배터리를 이용할 때 중요한 사항이다.

도면

도면1

