



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103999252 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201280061855.4

专利权人 三星SDI株式会社

(22)申请日 2012.11.15

(72)发明人 T·韦尔勒 J·费策尔 H·芬克

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

申请公布号 CN 103999252 A

11256

(43)申请公布日 2014.08.20

代理人 苏娟

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

102011088698.2 2011.12.15 DE

H01M 2/02(2006.01)

102012206075.8 2012.04.13 DE

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/0525(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H01M 10/0587(2006.01)

2014.06.13

H01M 2/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/EP2012/072745 2012.11.15

JP 特开2000-251852 A, 2000.09.14,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101047231 A, 2007.10.03,

W02013/087349 DE 2013.06.20

W0 2011/047742 A1, 2011.04.28,

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司

审查员 邵囡

地址 德国斯图加特

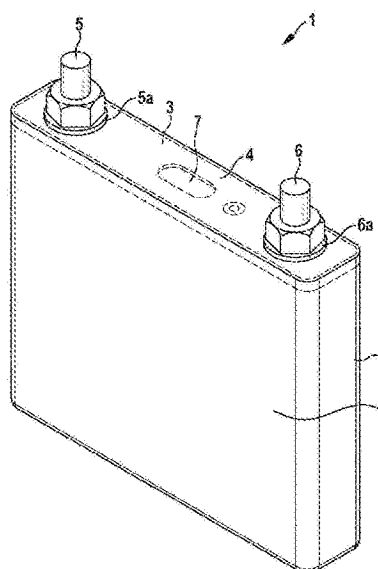
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

具有蒸气阻隔层的硬壳电芯壳体

(57)摘要

本发明涉及一种用于单个碱性金属电芯(1)的硬壳电芯壳体,其包括具有用于容纳单个碱性金属电芯的电芯组件(30)的内腔的壳体基体(2),以及用于封闭所述壳体基体(2)的内腔的壳体盖部(3),其中,所述壳体基体(2)至少基本上由塑料构成,并且其中,所述壳体基体(2)包括至少一个蒸气阻隔层(4)。此外,本发明涉及这种类型的原电池电芯(1),用于制造其的方法以及一种包括这种类型的原电池电芯(1)的车辆。



1. 一种用于单个碱性金属电芯(1)的硬壳电芯壳体,其包括
-壳体基体(2),具有用于容纳单个碱性金属电芯的电芯组件(30)的内腔,以及
-用于封闭所述壳体基体(2)的内腔的壳体盖部(3),

其中,所述壳体基体(2)基本上由塑料构成并且包括至少一个蒸气阻隔层(4),其中,所述蒸气阻隔层(4)被集成到所述壳体基体(2)的塑料中或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)的塑料中,其中,所述蒸气阻隔层(4)以所述蒸气阻隔层(4)在所述壳体的封闭状态中基本上完全包围所述壳体内腔的方式被集成到所述壳体基体(2)的塑料中或所述壳体盖部(3)的塑料中,其中,所述壳体基体(2)和所述壳体盖部(3)具有连接元件(Z),该连接元件能够在封闭所述壳体时形成槽-弹簧-插接连接,其中,所述连接元件(Z)环绕所述壳体基体(2)的内腔开口,其中,所述连接元件(Z)被所述至少一个蒸气阻隔层(4)覆盖或设有集成在所述连接元件中的蒸气阻隔层(4),其中,在封闭所述壳体时或在形成所述槽-弹簧-插接连接时,覆盖所述连接元件(Z)的蒸气阻隔层(4)彼此压紧。

2. 根据权利要求1所述的硬壳电芯壳体,其中,所述碱性金属电芯是锂离子电芯。

3. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述壳体基体(2)的内腔能够容纳单个电芯绕组(30)。

4. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述壳体基体(2)和所述壳体盖部(3)基本上由塑料构成,其中,所述壳体基体(2)和所述壳体盖部(3)包括至少一个蒸气阻隔层(4)。

5. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述壳体基体(2)或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)基本上由包括至少一种聚合物的塑料构成,所述聚合物从由聚烯烃、聚苯硫醚及其组合组成的组中选择。

6. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述蒸气阻隔层直接被施加到所述壳体基体(2)的材料或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)的材料上。

7. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,至少所述壳体基体(2)或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)的在壳体的封闭状态中位于内部的面被蒸气阻隔层(4)覆盖,和/或

其中,至少所述壳体基体(2)或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)的在壳体的封闭状态中位于外部的面被蒸气阻隔层(4)覆盖。

8. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述蒸气阻隔层为金属的、有机的、聚合物的或玻璃的层。

9. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述蒸气阻隔层通过气相喷镀、通过溅镀、通过电镀覆层或通过喷射或通过沉浸施加。

10. 根据权利要求1或2所述的硬壳电芯壳体,其中,所述蒸气阻隔层是金属的层。

11. 根据权利要求10所述的硬壳电芯壳体,其中,所述蒸气阻隔层包括铝和/或铬和/或硅。

12. 一种原电池电芯,其包括:根据权利要求1至11中任一项所述的硬壳电芯壳体,其中,在所述硬壳电芯壳体的壳体基体(2)的内腔中布置单个碱性金属电芯的电芯组件(30)。

13. 根据权利要求12所述的原电池,其中,所述碱性金属电芯的电芯组件(30)是单个锂离子芯绕组。

14. 根据权利要求12或13所述的原电池,其中,所述碱性金属电芯的电芯组件(30)被封装在塑料封装薄膜中。

15. 根据权利要求14所述的原电池,其中,所述塑料封装薄膜包括至少一种极性改性的聚烯烃。

16. 根据权利要求15所述的原电池,其中,所述极性改性的聚烯烃是被接枝的聚烯烃。

17. 根据权利要求16所述的原电池,其中,所述被接枝的聚烯烃是接枝马来酸的聚丙烯。

18. 一种用于制造根据权利要求12至17中任一项所述的原电池电芯的方法,其包括以下方法步骤:

a) 提供具有用于容纳单个碱性金属电芯的电芯组件(30)的内腔的由塑料制成的壳体基体(2)以及可能的用于封闭所述壳体基体(13)的内腔的由塑料制成的壳体盖部(3);

b) 将单个碱性金属电芯的电芯组件(30)引入所述壳体基体(2)的内腔中;以及

c) 通过所述壳体盖部(3)封闭所述壳体基体(2)的内腔;

其中,在方法步骤a)中和/或在方法步骤c)之后进行的方法步骤d)中,使所述壳体基体(2)的塑料或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)的塑料设有至少一个蒸气阻隔层(4)。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述电芯组件(30)是锂离子电芯绕组。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中,通过所述壳体盖部(3)气密地封闭所述壳体基体(2)的内腔。

21. 根据权利要求18所述的方法,其中,在方法步骤a)中将至少一个蒸气阻隔层(4)集成到所述壳体基体(2)的塑料中或所述壳体基体(2)及所述壳体盖部(3)的塑料中。

具有蒸气阻隔层的硬壳电芯壳体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于单个原电池电芯的硬壳电芯壳体,这种类型的原电池电芯,用于制造其的方法以及配备有这种类型的原电池电芯的车辆。

背景技术

[0002] 未来趋势是,在静态应用中、例如在太阳能发电设备和风力发电设备中,在移动应用中、例如车辆、例如混合动力车辆或电动车辆中,以及在消费领域中、例如在笔记本电脑和移动电话中,越来越多地使用电池系统,在安全性、可靠性、有效功率和使用寿命方面对电池系统提出非常高的要求。

[0003] 有效功率的重要参数是能量密度,其例如以瓦特时每千克(Wh/kg)的单位给出。原电池电芯的容量通过所谓的活性材料或电化学活性的材料确定。除了这些材料,原电池电芯也具有所谓的惰性材料,例如分隔件、绝缘体、电极连接件和壳体元件或封装元件,其重量与活性材料的重量同样对能量密度具有影响。

[0004] 对于宽泛的应用范围来说,特别是锂离子电芯是代表性的,因为其尤其因活性材料的高能量密度和极小的自放电而出色。锂离子电芯具有正电极(阴极)和负电极(阳极)。在此,锂离子电芯的负电极(阳极)的活性材料为此设计成能够可逆地储存锂离子(Li⁺)(嵌入)或者再次释放锂离子(脱嵌),并且因此也被称为嵌入材料。通常在阳极侧上应用石墨作为嵌入材料。

[0005] 另一引人注意的电池系统是可再次充电的金属的锂系统,其同样具有正电极(阴极)和负电极(阳极),然而在其中,负电极(阳极)的活性材料不是嵌入锂的材料,而是金属的锂或锂合金。

[0006] 为了实现高的机械稳定性并且满足例如在车辆中对安全性的高要求,通常通过纯金属的硬壳电芯壳体、所谓的Hardcase壳体保护具有用于这种应用的具有金属锂阳极的锂离子电芯或锂电芯不受环境影响、特别是不被湿气进入电芯内部中。如今,这种类型的硬壳电芯壳体大多由铝通过冷拉伸方法制成。除了机械保护,金属的硬壳电芯壳体也保护装入其中的一个/多个电芯的组件不受湿气影响,因为金属的壳体材料也用作阻断湿气或蒸气。

发明内容

[0007] 本发明的对象是用于单个碱性金属电芯、特别是锂电芯的硬壳电芯壳体,其包括

[0008] -壳体基体,具有用于容纳单个碱性金属电芯、特别是锂电芯的电芯组件的内腔,以及

[0009] -用于封闭壳体基体的内腔的壳体盖部,

[0010] 其中,壳体基体至少基本上由塑料构成并且包括至少一个蒸气阻隔层。

[0011] 碱性金属电芯特别是可理解为原电池电芯,其包括碱性金属、例如锂或钠作为电化学活性的材料、例如阳极材料。

[0012] 碱性金属电芯的电芯组件特别是可理解为碱性金属电芯的电化学活性的组件,例

如阳极、阴极、电解质和/或导电盐,并且可理解为这样的电组件,例如在碱性金属电芯之内的导体、电绝缘体和/或分隔件。

[0013] 蒸气阻隔层特别是可理解为由具有高的抗水蒸气扩散性的材料制成的层。优选地,蒸气阻隔层的材料具有比用于构成壳体基体或壳体盖部的塑料更高的抗水蒸气扩散性。蒸气阻隔层的材料的抗水蒸气扩散性可特别地构造成比用于构成壳体基体或壳体盖部的塑料的抗水蒸气扩散性明显更高,特别是高出 ≥ 5 倍、例如高出 ≥ 10 倍或者甚至高出 ≥ 50 倍或 ≥ 90 倍或者必要时高出 ≥ 1000 倍。例如,蒸气阻隔层的材料具有 ≥ 10000 、特别是 ≥ 100000 ,例如 ≥ 500000 或 ≥ 900000 或甚至约 1000000 的抗水蒸气扩散系数。

[0014] 通过壳体基体基本上由塑料构成并且不像传统的硬壳电芯壳体那样由金属构成,有利地可显著减小壳体重量及其材料和制造成本。通过重量减小又可有利地显著改进在电芯平面上的重量能量比,这特别是在移动应用中是特别令人感兴趣的。

[0015] 由于用于形成壳体盖部的材料量小于用于形成壳体基体的材料量,所以壳体盖部的材料重量对硬壳电芯壳体的总重量的影响比壳体基体的材料重量更弱。因此原则上可行的是,壳体盖部设计成由金属制成。

[0016] 然而,在一个实施方式的范围中,不仅壳体基体而且壳体盖部至少基本上由塑料构成,其中,壳体基体和壳体盖部包括至少一个蒸气阻隔层。

[0017] 通过壳体基体和例如同样壳体盖部至少基本上由塑料构成并且不像传统的硬壳电芯壳体那样由金属构成,有利地可进一步减小壳体重量以及其材料和制造成本并且由此进一步改进了在电芯平面上的重量能量比。

[0018] 此外,塑料具有电绝缘的性能并且与金属相反基本上不导电。这给出的优点是,更简单的电绝缘,并且避免了否则在高电压范围中出现的绝缘问题。

[0019] 通过壳体基体可由壳体盖部封闭,容纳在其中的电芯此外有利地不是敞开的、向外被电绝缘并且可通过硬壳电芯壳体保护其不受外部的机械力作用的影响。此外,由于壳体基本上由塑料构成,例如在故障的情况中可减小这样的风险,即,金属的壳体碎片到达电芯中,这可能可导致内部的短路。由此特别是提高了安全性。这特别是在移动应用中、例如在车辆中是有利的。

[0020] 此外,壳体由塑料制成的构造方案相对于壳体由金属制成的构造方案给出了壳体更自由的造型的优点。因此,例如可实现壳体与绕组形状的更好的匹配。例如,在壳体的内腔中可设计倒圆部,其例如为电芯组件封装、特别是绕组封装赋予理想的棱柱的形状。此外,可由此实现电芯组件在壳体中更好的机械固定并且省去了用于保持电芯位置的所谓的护圈。此外,通过最优的壳体设计方案省去了在电芯内部中的空置空间和空闲的液态电解液,改进了热传递,实现了更均匀的温度分布并且延长了原电池的使用寿命。此外,壳体由塑料制成的构造方案实现了振动减小,这又有利地影响例如在端子和/或集电器和连接电芯的导电元件之间的电接触的使用寿命。

[0021] 已表明,塑料的(水)蒸气透过性与塑料的化学和物理性能相关,并且利用对于壳体结构常见的且适宜的塑料不能毫无问题地实现符合用于碱性金属电芯且特别是用于锂离子电芯的标准的蒸气密封性。然而同样以令人满意的方式表明,通过使用蒸气阻隔层与其相反地作用,因为通过蒸气阻隔层防止可穿过(否则蒸气可透过的)塑料的湿气的渗入、水蒸气的穿透,并且由此可实现也适合碱性金属电芯且特别是锂离子电芯的湿气或蒸气密

封性。出人意料地,蒸气阻隔层甚至可阻隔水分子,如传统应用的轧制的铝膜那样。因此,有利地通过硬壳电芯壳体可保证相对于环境干扰、例如盐雾、冷凝水的保护。此外,通过蒸气阻隔层能够必要时防止电解溶剂分子的扩散。

[0022] 因此,通过塑料和蒸气阻隔层的组合,有利地实现了提供具有低重量的硬壳电芯壳体,其与传统的金属硬壳电芯壳体相似地或者相同地机械稳定并且能阻隔蒸气,并且由此特别是适合用于具有对湿气敏感的组件的原电池、例如碱性金属电芯、例如锂电芯,并且能够替代至今为止的用于原电池的金属壳体。

[0023] 锂电芯特别是可理解为碱性金属电芯,其包括锂作为电化学活性的材料、例如阳极材料。在此,锂电芯不仅可理解为具有金属的锂阳极的碱性金属电芯、例如锂氧电芯,而且可理解为具有嵌入锂的阳极的碱性金属电芯、例如锂离子电芯。

[0024] 至少基本上由塑料构成的壳体基体或壳体盖部特别是可理解为,壳体基体或壳体盖部的由塑料占据的材料体积特别是至少大于壳体基体或壳体盖部的总材料体积的75%。例如,壳体基体或壳体盖部的由塑料占据的材料体积在此为 $\geq$ 壳体基体或壳体盖部的总材料体积的90%。特别是,在此至少壳体基体或壳体盖部的承载区段可由塑料构成。除此之外,至少基本上由塑料构成的壳体基体或壳体盖部可具有由其它材料构成的区段。例如,壳体基体或壳体盖部可具有这样的区段,即,其包括不基于塑料的湿气阻挡层和/或金属的元件,例如电接口、所谓的(外端子)和/或液压接口和/或接口通过部。相对于壳体基体或壳体盖部的总材料体积,由不同于塑料的其它材料构成的壳体基体或壳体盖部的区段可以例如总共占据 $<75\%$ 、例如 $<10\%$ 的材料体积。

[0025] 可行的是,壳体基体或壳体盖部仅仅由塑料或者几乎仅仅由塑料制成。在使用基于塑料的蒸气阻隔层的情况中,壳体基体或壳体盖部例如可仅仅由塑料构成。由于仅仅需要很少的材料以达到阻隔蒸气的效果,在使用例如基于金属的蒸气阻隔层的情况中,壳体基体或壳体盖部例如也还被称为几乎仅仅由塑料构成,虽然壳体基体或壳体盖部包括少量的金属或半金属。

[0026] 在另一实施方式的范围中,碱性金属电芯是锂离子电芯。

[0027] 锂离子电芯是锂电芯的一种特殊形式,并且不具有金属的锂阳极,而是具有由所谓的嵌入材料、例如石墨制成的阳极,锂离子能够可逆地被储存到嵌入材料中(嵌入)并且再次被释放(脱嵌)。此外,锂离子电芯与具有金属的锂阳极的锂电芯的不同在于,锂离子电芯包含通常对湿气极为敏感的导电盐、例如六氟磷酸锂(LiPF_6),当存在水时其可水解成氟化氢(HF)。通过蒸气阻隔层,有利地可避免湿气、特别是水蒸气形式的湿气穿过塑料渗入壳体内部中并且由此避免了锂离子电芯的导电盐水解成氟化氢。

[0028] 在另一实施方式的范围中,壳体基体的内腔设计成用于容纳单个的电芯绕组、特别是锂离子电芯绕组。

[0029] 电芯绕组(英语:“jelly roll”)特别是可理解成碱性金属电芯的电芯组件的特殊的、即线圈形的装置。电芯绕组例如可为线圈形的构件,除了碱性金属电芯的电化学活性的组件,其还包括导电元件、例如导电薄膜、以及电绝缘元件、例如一个或多个绝缘薄膜和/或一个或多个分隔薄膜。

[0030] 在另一实施方式的范围中,蒸气阻隔层直接被施加到壳体基体(或壳体基体及壳体盖部)的材料上。由此,有利地可省去附加的层、例如附着层或粘合剂层并且进一步减小

了重量、成本和空间需求。

[0031] 在另一实施方式的范围中,蒸气阻隔层为金属的、有机的、聚合物的或玻璃的层。有利地,通过这种类型的层可实现阻隔蒸气的效应。

[0032] 蒸气阻隔层例如可具有 $\geq 1\mu\text{m}$ 至 $\leq 20\mu\text{m}$ 的层厚度。

[0033] 在另一实施方式的范围中,蒸气阻隔层通过气相喷镀、通过溅镀、通过电镀覆层、通过喷射、通过沉浸和/或通过滚压包层,特别是通过气相喷镀、通过溅镀、通过电镀覆层和/或通过滚压包层施加。这些涂覆技术已被证明用于施加蒸气阻隔层是有利的。在此,蒸气阻隔层可在一个方法步骤中被施加到壳体基体和壳体盖部上。同样壳体基体和壳体盖部的基底、特别是塑料可在施加蒸气阻隔层之前经受等离子和/或电晕处理。由此,有利地可改进蒸气阻隔层在基底上的附着。

[0034] 在另一实施方式的范围中,蒸气阻隔层是金属的层。特别是,蒸气阻隔层可包括铝和/或铬和/或硅和/或铁。特别是,蒸气阻隔层可由铝和/或铬和/或硅和/或不锈钢构成。金属的蒸气阻隔层例如可通过气相喷镀、通过溅镀或通过电镀覆层施加。

[0035] 必要时,金属的蒸气阻隔层可为超疏水的纳米结构的层。在此,超疏水的性能特别是与所谓的荷花效应相似地通过特别是在纳米范围内的结构实现。例如,金属的蒸气阻隔层可包括至少一种纳米结构的半金属、特别是纳米结构的硅。特别是,蒸气阻隔层可由至少一种纳米结构的半金属、特别是纳米结构的硅构成。

[0036] 如果蒸气阻隔层为金属层,可行的是,在蒸气阻隔层的至少一部分上、例如在邻接内腔的部分上施加由电绝缘的材料制成的绝缘层。然而,电绝缘也可通过其它措施、例如通过稍后解释的电芯组件在塑料封装薄膜中的封装实现。

[0037] 然而,蒸气阻隔层也可可为有机层。特别是,蒸气阻隔层可包括聚对二甲苯或由其构成。

[0038] 特别是,蒸气阻隔层可为聚合物层。例如,蒸气阻隔层可包括聚对二甲苯和/或至少一种纳米结构的聚烯烃或者由其构成。

[0039] 有机的或聚合物的蒸气阻隔层例如可通过喷射或沉浸、特别是通过喷射施加。

[0040] 特别是,有机的或聚合物的蒸气阻隔层可为超疏水的纳米结构的层。在此,超疏水的性能特别是与所谓的荷花效应相似地通过特别是在纳米范围内的结构实现。例如,蒸气阻隔层可包括至少一种纳米结构的聚烯烃、例如纳米结构的聚丙烯(PP)和/或聚乙烯(PE)。特别是,蒸气阻隔层可由至少一种纳米结构的聚烯烃、例如纳米结构的聚丙烯(PP)和/或聚乙烯(PE)构成。

[0041] 然而,蒸气阻隔层同样可为玻璃层。例如蒸气阻隔层可包括二氧化硅。

[0042] 特别是,蒸气阻隔层可由至少一种纳米结构的聚烯烃、例如纳米结构的聚丙烯(PP)和/或聚乙烯(PE),和/或至少一种纳米结构的半金属、例如纳米结构的硅构成。

[0043] 这种超疏水的材料具有的优点是,其(虽然其直接与电化学活性的电芯组件、例如有机的碳酸酯和/或锂导电盐接触)可具有高的化学和电化学的长期稳定性。有利地,通过纳米结构的聚丙烯(PP)可实现特别好的效果。

[0044] 在另一实施方式的范围中,至少壳体基体或壳体基体及壳体盖部的在壳体的封闭状态中位于外部的面特别是基本上完全地被蒸气阻隔层覆盖。

[0045] 在另一实施方式的范围中,至少壳体基体或壳体基体及壳体盖部的在壳体的封闭

状态中位于内部的面特别是基本上完全被蒸气阻隔层覆盖。除了已经解释的优点之外,施加位于内部的蒸气阻隔层特别是在稍后更详细解释的其中壳体基体内腔通过分隔壁分成隔间的硬壳电芯壳体的实施方式中具有的优点是,在模块的电芯失效的情况中能更好地保护模块的其它电芯。

[0046] 在另一实施方式的范围中,蒸气阻隔层被集成到壳体基体的塑料中或壳体基体及壳体盖部的塑料中。在此蒸气阻隔层特别是可以被集成到壳体基体或壳体盖部的塑料中,使得蒸气阻隔层在壳体封闭的状态中基本上完全包围壳体内腔。

[0047] 在另一实施方式的范围中,壳体基体或壳体基体及壳体盖部至少基本上由这样的塑料构成,即,其包括至少一种聚合物,该聚合物从由聚烯烃、聚苯硫醚及其组合组成的组中选择。例如,壳体基体和壳体盖部可由聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚丙烯-聚乙烯-共聚物(PP/PE)或聚苯硫醚(PPS)构成。这些塑料有利地具有足够的耐高温性、良好的化学稳定性和良好的机械稳定性。

[0048] 壳体基体或壳体盖部例如可具有 $>100\mu\text{m}$ 的壁厚。

[0049] 壳体基体或壳体基体及壳体盖部例如可通过深拉方法或注塑方法、特别是通过注塑方法、特别是由塑料制成。通过使用这些用于塑料的方法,可实现多种形状,这实现了电池最优地安装在例如车辆中。

[0050] 在另一实施方式的范围中,壳体基体和壳体盖部具有连接元件,其设计用于在封闭壳体时形成槽-弹簧-插接连接。特别是,该用于形成槽-弹簧-插接连接的连接元件特别是全面地、确切地说无间隙地环绕壳体基体的内腔开口。因此,可有利地实现硬壳电芯壳体的气密的封闭并且在封闭壳体时实现良好的密封作用。特别是,在壳体基体的限制壳体内腔开口的壁的端侧上可构造至少一个槽形的和/或弹簧形的连接元件,特别是其中,壳体盖部具有与其对应的连接元件以形成槽-弹簧-插接连接。

[0051] 为了在该实施方式的范围中进一步改进密封作用,用于形成槽-弹簧-插接连接的连接元件优选地也部分地或完全地被蒸气阻隔层覆盖或设有集成在其中的蒸气阻隔层。特别是,在封闭壳体时或在形成槽-弹簧-插接连接时,覆盖连接元件的蒸气阻隔层彼此贴靠,例如彼此压紧。由此,可有利地特别有效地防止湿气的进入并且进一步提高了湿气或蒸气密封性。

[0052] 因此,在另一实施方式的范围中,用于形成槽-弹簧-插接连接的连接元件部分地或完全地通过蒸气阻隔层覆盖或设有集成在其中的蒸气阻隔层。如果设置没有阻隔蒸气性能的绝缘层,蒸气阻隔层优选地在用于形成槽-弹簧-插接连接的连接元件的区域中未被绝缘层覆盖。

[0053] 此外,硬壳电芯壳体可具有调温装置。例如,该调温装置可设计成板形、例如以冷却板的形式。为了以调温介质、特别是冷却介质供给调温装置,硬壳电芯壳体此外可具有至少两个、特别是可从外部接近的液压接口。

[0054] 此外,硬壳电芯壳体可具有至少两个、特别是可从外部接近的电接口(端子),通过该电接口可电接触在壳体内部中的碱性金属电芯。

[0055] 在根据本发明的硬壳电芯壳体的其它实施方式和优点方面,明确地参考结合根据本发明的原电池、根据本发明的方法以及附图进行的解释。

[0056] 本发明的另一对象是包括根据本发明的硬壳电芯壳体的原电池电芯。在此,尤其

地在硬壳电芯壳体的壳体基体的内腔中布置单个碱性金属电芯的电芯组件。例如在此,在硬壳电芯壳体的壳体基体的内腔中可以布置单个(锂离子)电芯绕组。

[0057] 碱性金属电芯特别是可为锂电芯。特别地,碱性金属电芯可为锂离子电芯。在一种设计方案的范围中,在壳体基体的内腔中布置单个电芯绕组、锂离子电芯绕组。

[0058] 设计成锂离子电芯的碱性金属电芯特别是可包括由所谓的嵌入材料制成的阳极,锂离子可以可逆地被嵌入到其中并且从中脱嵌。例如,锂离子电芯的阳极可包括以碳为基础的嵌入材料,例如石墨、石墨烯、碳纳米管、硬碳、软碳和/或硅碳混合物。作为阴极材料,锂离子电芯例如可包括具有层结构的过渡金属氧化物、例如锂钴氧化物(LiCoO_2)和/或锂镍钴锰氧化物(NCM)。此外,锂离子电芯特别是可包括至少一种导电盐、例如六氟磷酸锂(LiPF_6)和/或四氟硼酸锂(LiBF_4),并且必要时包括至少一种溶剂、例如碳酸乙烯酯(EC)和/或碳酸二甲酯(DMC)。在阳极和阴极之间,锂离子电芯特别是可包括分隔件。

[0059] 为了阳极和阴极的电接触,锂离子电芯特别是可包括导电薄膜。例如,阳极的导电薄膜可由铜构成,并且阴极的导电薄膜可由铝构成。

[0060] 在一种实施方式的范围中,碱性金属电芯的电芯组件、特别是锂离子电芯绕组被封装在塑料封装薄膜中。如此被封装在塑料封装薄膜中的碱性金属电芯的电芯组件、特别是如此被封装在塑料封装薄膜中的(锂离子)电芯绕组可布置在壳体基体中。

[0061] 通过塑料封装薄膜,可使电芯组件、特别是电芯绕组特别是在无需其它方法步骤的情况下电绝缘。由于该电绝缘可通过塑料封装薄膜保证,塑料封装薄膜可与其它电组件接触,而不导致短路。由此,特别是可保证相对于邻近的金属蒸气阻隔层的电绝缘。

[0062] 此外,通过塑料封装薄膜可将限定的压力施加到电芯组件、特别是电芯绕组上,该压力对于电芯的正常功能是有利的。

[0063] 通过被封装在塑料封装薄膜中的电芯组件布置在硬壳电芯壳体的壳体基体的可被壳体盖部封闭的内腔中并且电芯未安装在传统的敞开的模块结构形式中,可有利地保证相对于机械作用的保护,这特别是在移动的应用中、例如在车辆中是有利的。

[0064] 总的来说,通过这种实施方式可有利地省去金属壳体,使重量以及材料和制造成本进一步减小。

[0065] 在一个特殊的实施方式的范围中,塑料封装薄膜包括至少一种极性改性的、特别是被接枝的(gepfropft)、例如聚丙烯的聚烯烃,例如接枝马来酸的聚丙烯。特别是,塑料封装薄膜可由至少一种极性改性的、特别是被接枝的、例如聚丙烯的聚烯烃,例如接枝马来酸的聚丙烯构成。

[0066] 有利地,极性改性的聚烯烃可有利地具有极高的相对于金属的附着性。由此,例如可有利地实现在塑料封装薄膜和金属的导电元件、例如导电销、所谓的例如由铜、铝或镍制成的集电器之间良好的密封作用。

[0067] 电芯组件、特别是电芯绕组例如可焊接到塑料封装薄膜中。

[0068] 塑料封装薄膜有利地可设计成薄的,并且例如具有 $\geq 20\mu\text{m}$ 至 $\leq 100\mu\text{m}$ 的薄膜厚度。

[0069] 塑料封装薄膜同样可具有至少一个蒸气阻隔层。其特别是在此结合根据本发明的硬壳电芯壳体解释的类型的蒸气阻隔层。该蒸气阻隔层可被集成到封装薄膜的塑料中和/或覆盖蒸气阻隔层的外侧和/或内侧。如果塑料封装薄膜具有金属的蒸气阻隔层,则其可通过封装薄膜的一个或多个、例如位于内部的绝缘层或塑料绝缘层与电芯组件或其它导电的

组件电绝缘。

[0070] 布置在内腔中的碱性金属电芯的电接触特别是可通过至少两个、特别是可从外部接近的电接口(端子)实现。

[0071] 在根据本发明的原电池的其它实施方式和优点方面,明确地参考结合根据本发明的硬壳电芯壳体、根据本发明的方法以及附图进行的解释。

[0072] 本发明的另一对象是一种用于制造根据本发明的原电池的方法,其包括以下方法步骤:

[0073] a)形成/提供具有用于容纳单个碱性金属电芯的电芯组件的内腔的、由塑料制成的壳体基体以及可能的用于封闭壳体基体的内腔的由塑料制成的壳体盖部;

[0074] b)将单个碱性金属电芯的电芯组件、特别是(锂离子)电芯绕组引入壳体基体的内腔中;以及

[0075] c)通过壳体盖部封闭、特别是气密地封闭壳体基体的内腔;

[0076] 其中,在方法步骤a)中和/或在方法步骤c)之后进行的方法步骤d)中,例如通过在根据本发明的方法的范围中解释的涂敷技术使壳体基体的塑料或壳体基体及壳体盖部的塑料设有至少一个蒸气阻隔层或涂覆有至少一个蒸气阻隔层,和/或

[0077] 其中,在方法步骤a)中将至少一个蒸气阻隔层集成到壳体基体的塑料中或壳体基体及壳体盖部的塑料中。

[0078] 在方法步骤c)和d)之间,方法还可具有方法步骤c1):特别是通过焊接、例如等离子焊接材料配合地连接壳体盖部与壳体基体。在此,特别是可实现连续的、特别是无空隙的和/或环绕的材料配合的连接区域,例如以环绕的焊缝的形式。由此,有利地可进一步改进蒸气密封性。在随后的方法步骤d)中,同样可有利地以至少一个蒸气阻隔层涂覆材料配合的连接区域。

[0079] 为了改进蒸气阻隔层在壳体基体和壳体盖部的塑料上的附着,可为有利的是,在施加蒸气阻隔层之前使壳体基体和壳体盖部的塑料表面经受等离子和/或电晕处理。

[0080] 在一种设计方案的范围中,在方法步骤b)中,碱性金属电芯被引入壳体基体的内腔中,其电芯组件、特别是电芯绕组被封装在塑料封装薄膜中。

[0081] 在其中一种设计方案的范围中,通过以下方式进行电芯组件、特别是电芯绕组的封装,即,碱性金属电芯的电芯组件、特别是电芯绕组被塑料封装薄膜包围,并且紧接着其开口例如通过焊接封闭。特别是,碱性金属电芯的电芯组件、特别是电芯绕组被引入袋状设计的塑料封装薄膜中,紧接着其开口例如通过焊接封闭。

[0082] 为了电接触碱性金属电芯的电芯组件,碱性金属电芯特别是可包括导电元件。该导电元件例如可构造成导电薄膜、导电销(集电器)、导电缆线和导电板的形式。

[0083] 在一个电芯绕组的情况下,例如可通过以下方式电接触被集成到绕组中的电导电薄膜,即,两个电导电销(集电器)在其分别电接触导电薄膜(阴极的或阳极的导电薄膜)中的一个的位置被插入电芯绕组中。导电销(集电器)特别是可分别由与将要和其接触的导电薄膜相同的材料构成。例如,由铝制成的阴极的导电薄膜可以与由铝制成的导电销(集电器)电接触,并且由铜制成的阳极的导电薄膜可以与由铜制成的导电销(集电器)接触。在此,导电销(集电器)的插入方向可以例如平行于缠绕轴线。

[0084] 原则上,既可在将碱性金属电芯的电芯组件、特别是电芯绕组封装在塑料封装薄

膜之前也可在其之后插入导电销(集电器)。

[0085] 本发明的另一对象是一种按照根据本发明的方法制成的原电池电芯。

[0086] 本发明的另一对象是一种移动或静态的系统,例如车辆,其包括至少一个根据本发明的原电池电芯。

[0087] 在根据本发明的方法、通过其制造的原电池和根据本发明的移动或静态系统的其它实施方式和优点方面,明确地参考结合根据本发明的硬壳电芯壳体、根据本发明的原电池电芯、根据本发明的方法以及附图进行的解释。

附图说明

[0088] 根据本发明的对象的其它优点和有利的设计方案通过附图说明并在以下描述中进行解释。在此应注意的是,附图仅仅用于描述并且不应视为以任何形式限制本发明。其中:

[0089] 图1示出了用于或具有单个原电池电芯的根据本发明的硬壳电芯壳体和原电池的实施方式的示意性立体图;

[0090] 图2a-图5示出了用于说明根据本发明的方法的实施方式的示意图,该方法设计成用于制造在图1中示出的硬壳电芯壳体或原电池;以及

[0091] 图6示出了穿过根据本发明的硬壳电芯壳体的实施方式的示意性的横截面图,在该硬壳电芯壳体中壳体基体和壳体盖部配备有用于形成用于气密地封闭壳体的槽-弹簧-插拔连接的连接元件。

具体实施方式

[0092] 图1示出了具有硬壳电芯壳体的原电池1,通过该硬壳电芯壳体保护单个的原电池电芯的电芯组件不受环境影响。原电池电芯特别是为锂离子电芯。在此,原电池电芯的电芯组件特别是构造成电芯绕组的形式。

[0093] 图1说明,硬壳电芯壳体具有带有用于容纳原电池电芯的电芯组件的内腔(未示出)的壳体基体2和用于封闭壳体基体2的内腔的壳体盖部3。在此壳体基体2和壳体盖部3基本上由塑料制成。壳体基体2和壳体盖部3的在壳体的所示出的封闭状态中位于外部的面在此基本上完全被蒸气阻隔层4覆盖,该蒸气阻隔层4在将电芯组件引入壳体基体2的内腔中之后并且在利用壳体盖部3封闭壳体基体2的内腔之后已经通过涂敷方法施加到壳体基体2和壳体盖部3的塑料上。壳体基体2和壳体盖部3的在封闭的状态中位于外部的面基本上完全被所述层覆盖在此可理解为,壳体基体2和壳体盖部3的在涂敷时已经被其它构件、例如用于机械地固定电接口(端子)5、6的垫片5a、6a覆盖的面区段可保持不被涂覆。即,在这种情况下也能保证湿气不渗入,因为一方面覆盖的构件能够具有阻断蒸气的效应,并且另一方面覆盖的构件也可自身不具有阻断蒸气的效应而通过随后的喷射同样设有蒸气阻隔层4并且由此具有阻断蒸气的效应。由于在壳体基体2和壳体盖部3之间的接合部位以及安全阀7位于蒸气阻隔层4之下,因此其通过虚线指出。

[0094] 图2a至图6示出了用于制造在图1中示出的硬壳电芯壳体和原电池的根据本发明的方法的实施方式。

[0095] 图2a示出,提供电芯绕组30、例如锂离子电芯绕组,其具有垂直于页面底边的缠绕

轴线并且缠绕成,使得不仅可从外部接近由铜制成的阳极的导电薄膜31而且可接近阴极的导电薄膜32。电芯绕组30通过由电绝缘的材料制成的薄膜33保持在一起。

[0096] 图2b和2c示出了用于电接触在图2a中示出的电芯绕组30的阳极导电薄膜31和阴极导电薄膜32的导电元件的构造和布置可能性。在此,图2b示出了在分解的状态中的导电元件并且图2c示出了在装配的状态中的导电元件。导电元件5、6一方面构造成用于从壳体之外电接触导电薄膜31、32的电接口(端子)并且另一方面构造成用于在壳体之内电接触导电薄膜31、32的导电销(集电器)。在此,导电元件5、6分别由与将与其接触的导电薄膜31、32相同的材料构成。图2b和2c示出,导电元件5、6分别可穿过在壳体盖部3中的开口。对于壳体盖部由金属、例如铝构成的情况,设置绝缘元件36、37,以使得导电元件5、6与壳体盖部电绝缘。在由塑料构成壳体盖部的情况中,有利地可省去绝缘元件36、37,这进一步减小了重量以及材料和装配成本。图2b和2c此外示出,导电元件5、6通过固定元件34、35机械地与壳体盖部3相连接。在所示出的实施方式的范围中,通过螺栓连接实现机械的固定,其中,导电元件5、6设有外螺纹并且和与其对应的螺母以及可能的垫片35共同作用。

[0097] 图3示出,在图2b和2c中示出的导电元件在与盖部3旋接的状态中可被插入在图2a中示出的电芯绕组30中,使得导电元件5电接触阳极的导电薄膜并且另一导电元件6电接触阴极的导电薄膜。

[0098] 图4示出,在图3中示出的组件被引入壳体基体2的内腔中,使得在完全引入电芯绕组30之后壳体盖部3封闭壳体基体2的内腔。

[0099] 图5示出,在封闭硬壳电芯壳体之后,壳体基体2和壳体盖部3的外部的面以及接合部位以及可能的与其邻近的构件、例如垫片35通过在此出于说明原因示出为喷射技术的涂敷方法设有蒸气阻隔层4。

[0100] 在例如在图6中示出的壳体基体2和壳体盖部3啮合的设计方案中,壳体基体2的内腔已经通过两个壳体构件的接合气密地被封闭。然而同样可行的是,使壳体基体2和壳体盖部3相互焊接、例如通过等离子焊接,或者粘接。

[0101] 图6包括硬壳电芯壳体的另一实施方式,在其中,壳体基体2和壳体盖部3配备有用于形成用于气密地封闭壳体的槽-弹簧-插接连接的连接元件Z。在此,连接元件Z优选环绕壳体基体2的内腔开口。

[0102] 在此,连接元件Z同样至少部分被蒸气阻隔层4覆盖,使得在形成插接连接时壳体基体2以及壳体盖部3的连接元件Z的蒸气阻隔层4彼此贴靠。由此,可有利地实现特别好的密封作用。

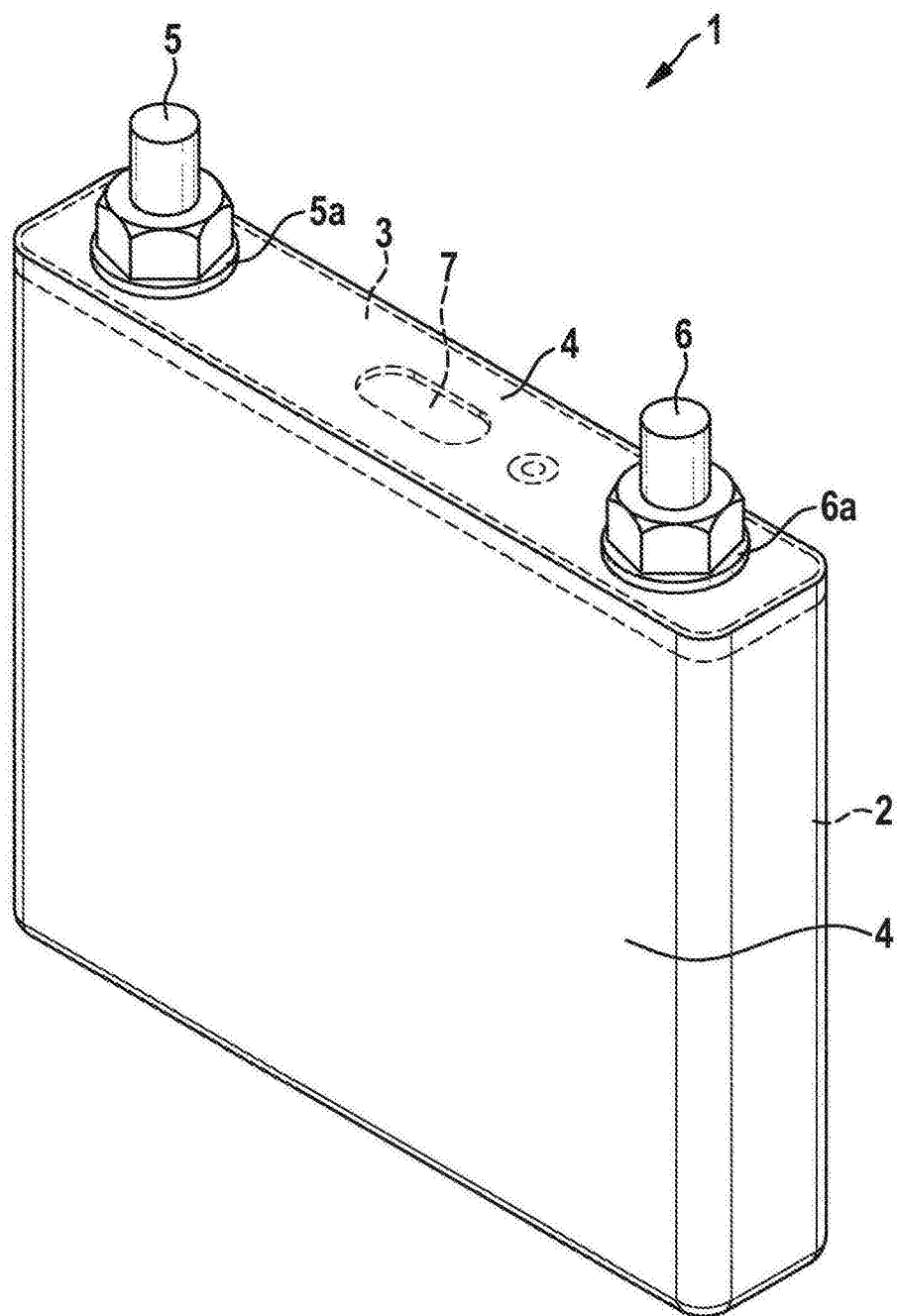


图1

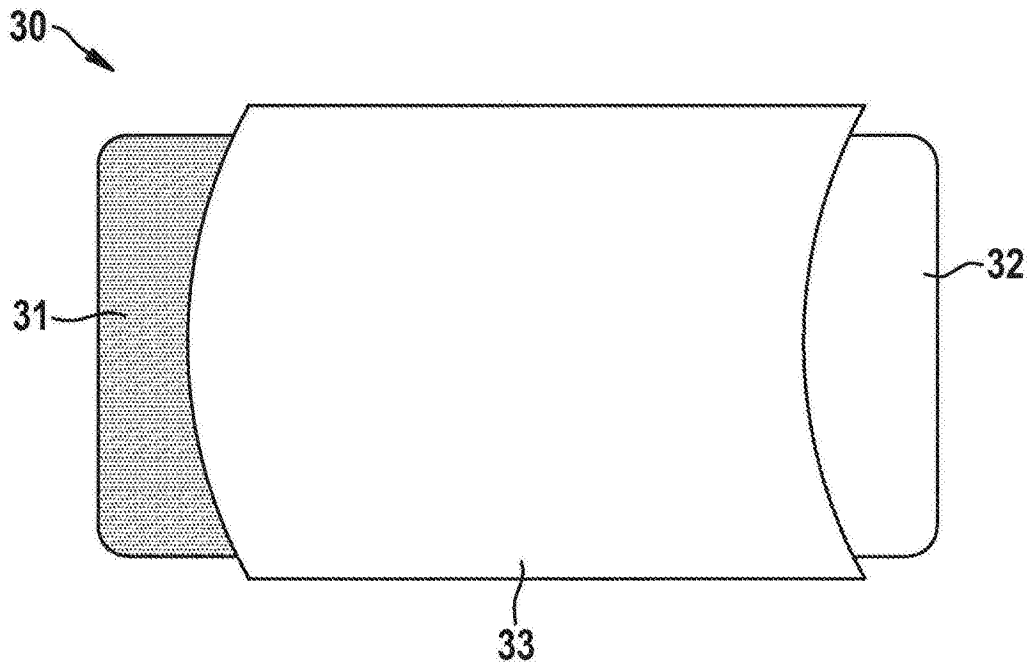


图2a

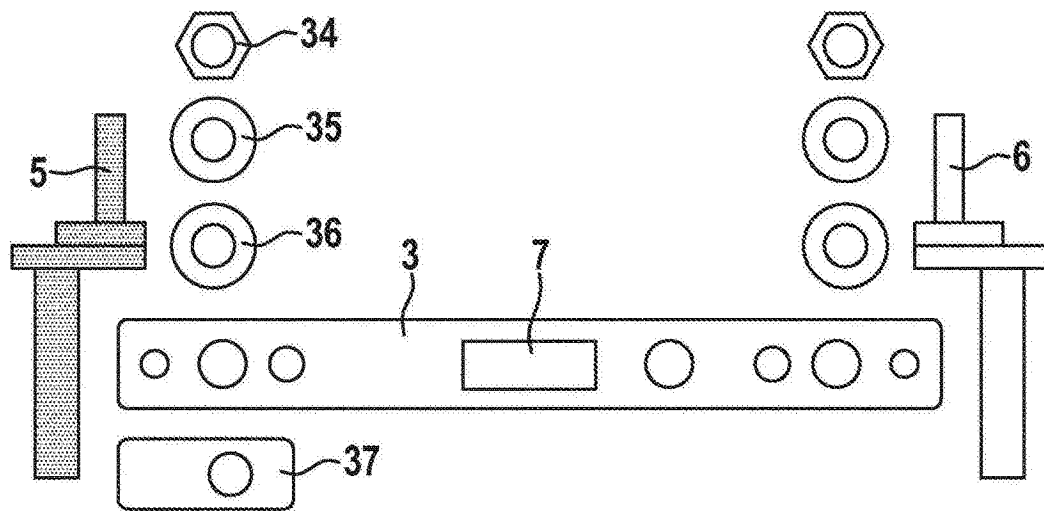


图2b

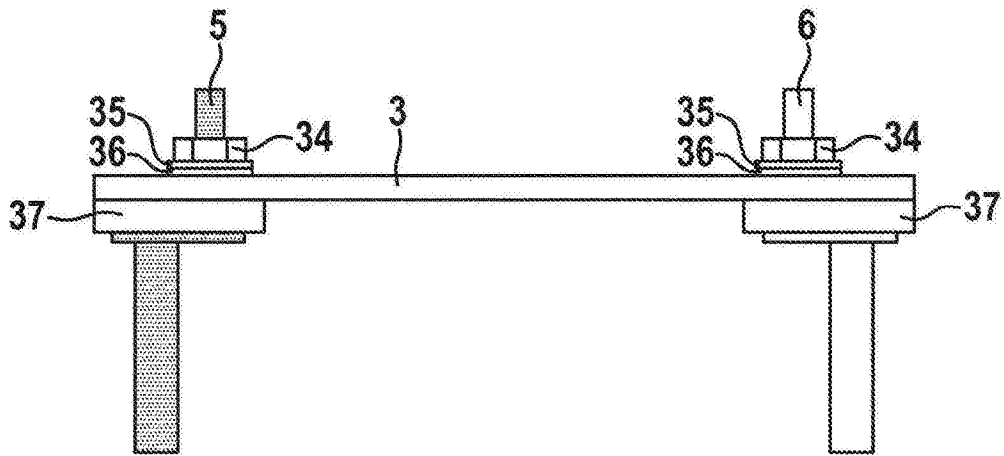


图2c

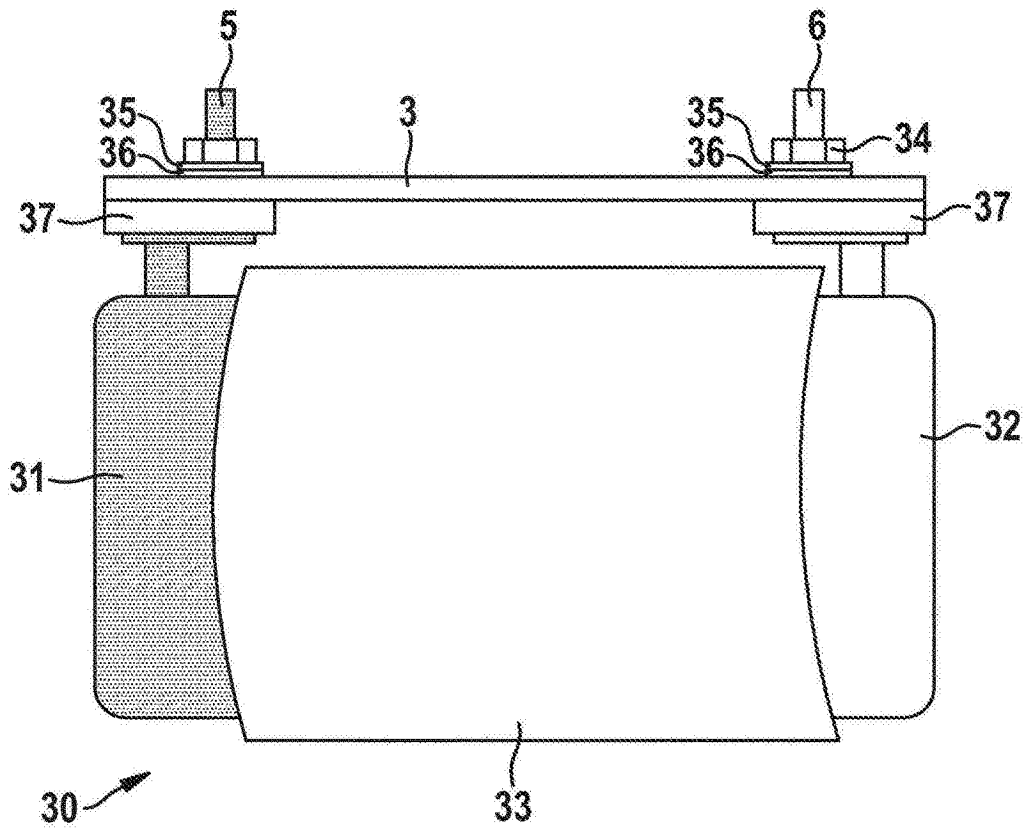


图3

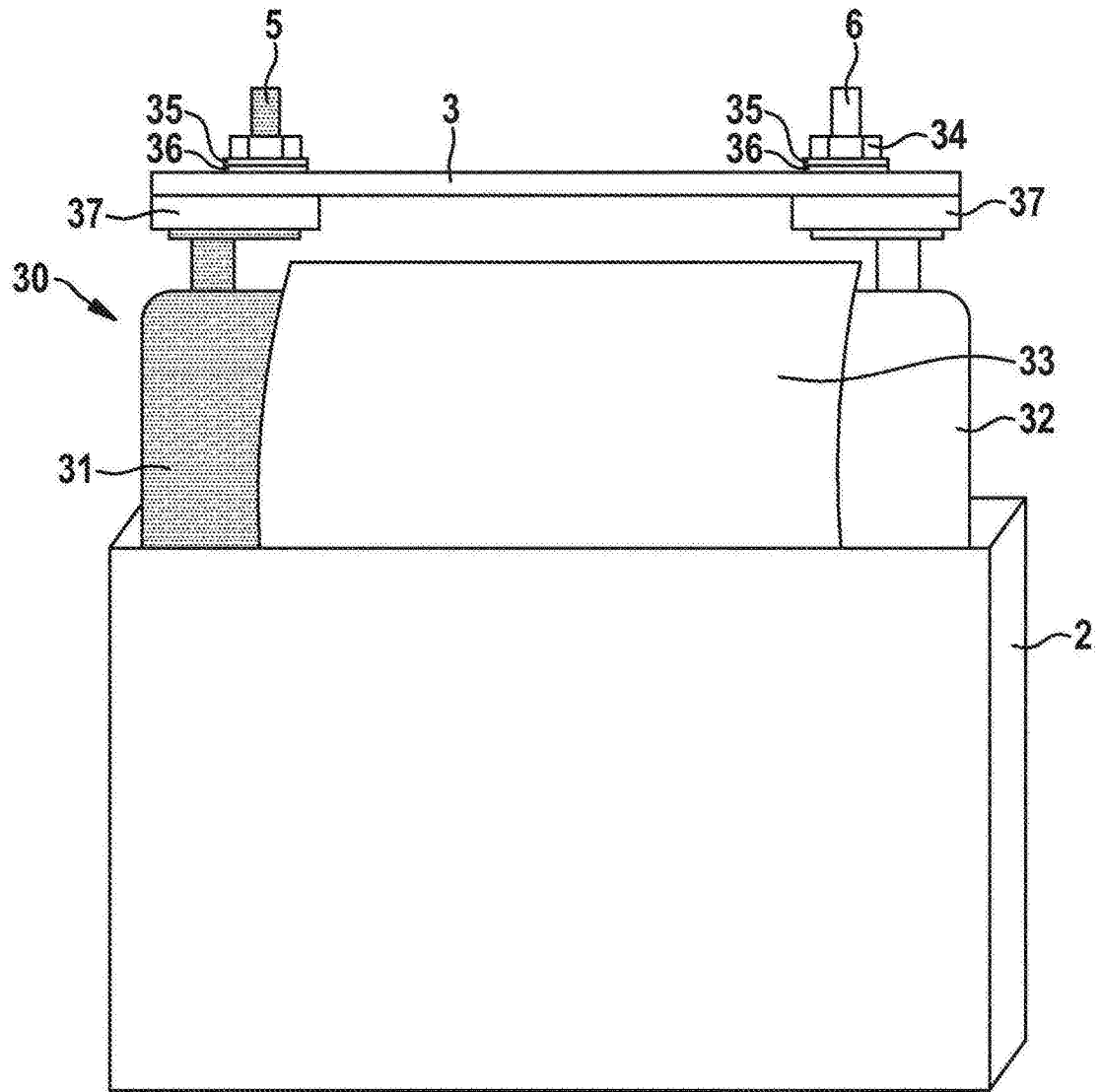


图4

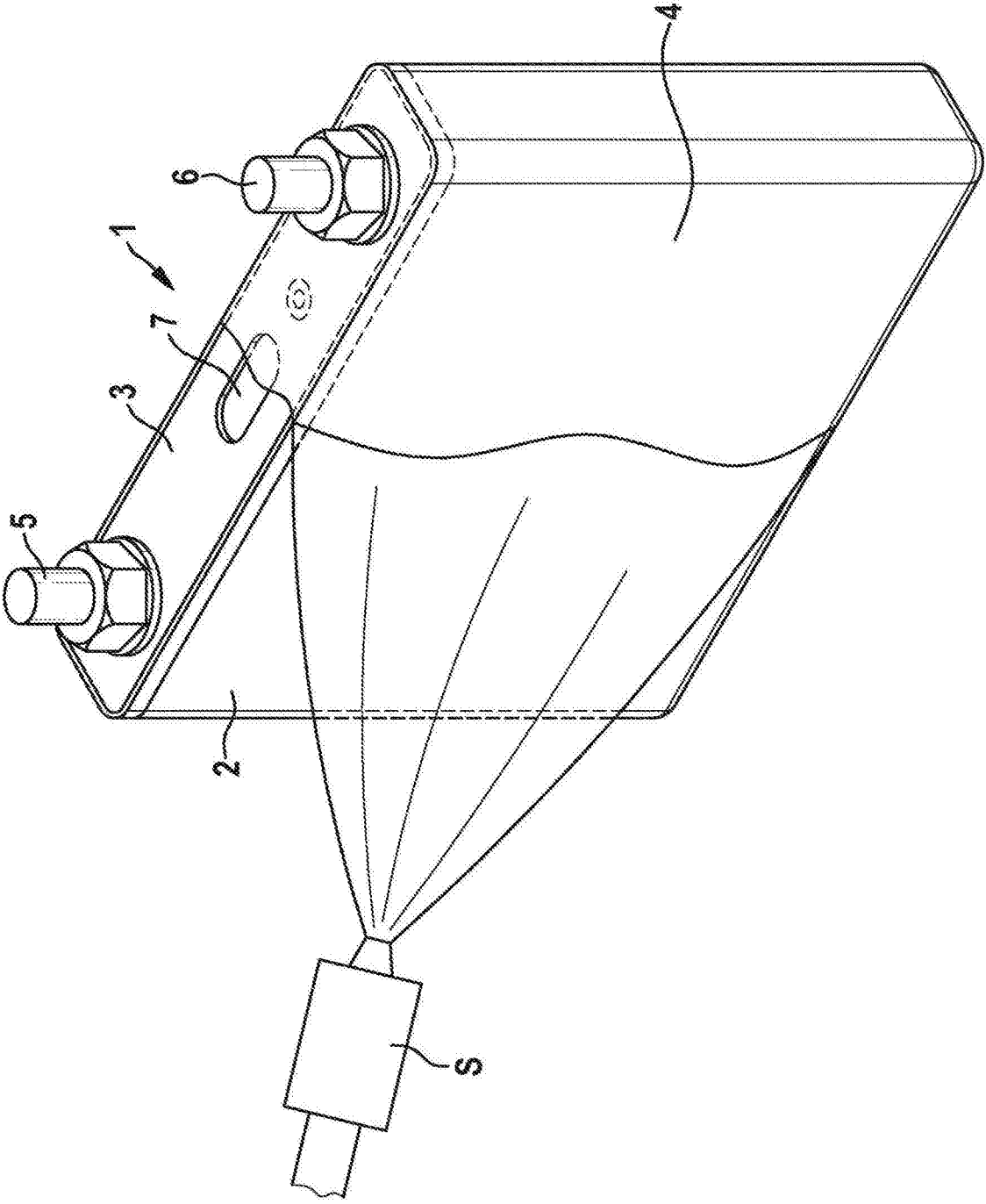


图5

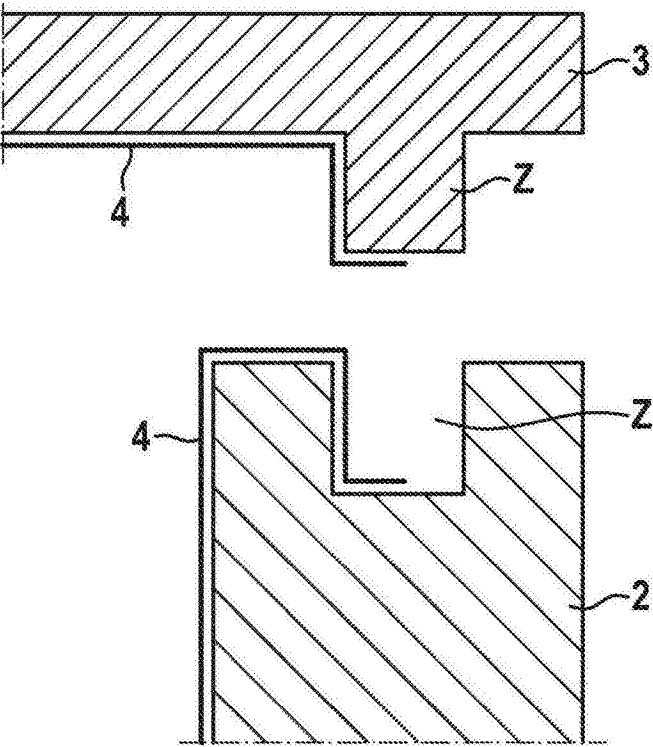


图6