



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207014902 U

(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201720634116.X

(22)申请日 2017.06.02

(73)专利权人 新纶复合材料科技(常州)有限公司

地址 213000 江苏省常州市武进区西太湖科技产业园长扬路20号

(72)发明人 沈宇越 田佳乐

(51)Int.Cl.

B32B 15/08(2006.01)

B32B 15/085(2006.01)

B32B 7/12(2006.01)

B32B 15/20(2006.01)

B32B 33/00(2006.01)

H01M 2/02(2006.01)

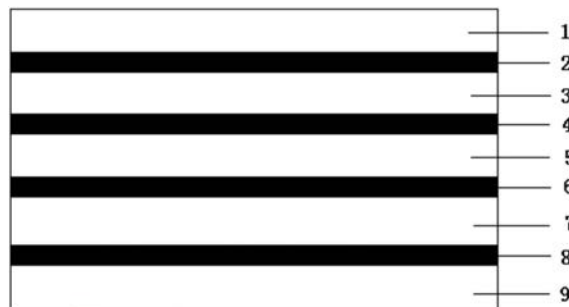
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜

(57)摘要

本实用新型揭示了一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层、外层铝箔层、树脂膜层、铝箔层和CPP层,所述保护层和所述外层铝箔层之间通过亚克力胶层连接,所述外层铝箔层与所述树脂膜层之间、所述树脂膜层与所述铝箔层之间、所述铝箔层与所述CPP层之间分别通过粘合剂层连接。本实用新型提供了一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,对铝塑膜外层材料进行改性,使其具有抗水解的功能,以保证电池能在液冷系统中长期正常工作,可应用于具有特殊要求的动力汽车电池pack。



1. 一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:依次包括保护层、外层铝箔层、树脂膜层、铝箔层和CPP层,所述保护层和所述外层铝箔层之间通过亚克力胶层连接,所述外层铝箔层与所述树脂膜层之间、所述树脂膜层与所述铝箔层之间、所述铝箔层与所述CPP层之间分别通过粘合剂层连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述保护层的厚度为 $15\mu\text{m}$ - $25\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述外层铝箔层和所述铝箔层均由8011铝板制成。

4. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述外层铝箔层由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,所述外层铝箔层的厚度为 $20\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述粘合剂层由热熔胶膜或胶粘剂构成,所述粘合剂层的厚度为 $5\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述胶粘剂为聚氨酯类胶黏剂或环氧树脂类胶黏剂。

7. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述树脂膜层由聚丙烯、尼龙、聚丙烯和环烯烃类共挤物中的任意一种构成,所述树脂膜层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $30\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述铝箔层由经过防腐处理的铝箔构成,所述铝箔层的厚度为 $30\mu\text{m}$ - $40\mu\text{m}$ 。

9. 根据权利要求1所述的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,其特征在于:所述CPP层的厚度为 $30\mu\text{m}$ - $80\mu\text{m}$ 。

## 一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种动力电池软包铝塑复合膜,尤其涉及一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜。

### 背景技术

[0002] 锂离子动力电池因其优异的功率输出特性和寿命长等优点,目前在电动汽车电池包中得到良好应用。但是锂离子动力电池的性能对温度变化较为敏感,特别是动力汽车所用的大容量、高功率的磷酸铁锂(LiFePO<sub>4</sub>)锂离子电池。动力汽车内部装载空间有限,车辆所需电池数目较大,电池均为紧密排列连接。当车辆在高速、低速、加速、减速等交替变换的不同行驶状况下运行时,电池会以不同倍率放电,以不同的生热速率产生大量热量,加上时间累积以及空间影响会产生不均匀热量聚集。如果电动汽车的电池组在高温下不能及时散热,将会导致电池组系统温度过高或者温度分布不均匀,而降低电池充放电循环效率,严重时还将导致热失控,影响电池的安全性和可靠性。因此,为了使电池包延长寿命,发挥其最佳性能,需要优化电池包的结构,对电池包进行热管理,增加散热设施,控制电池运行的温度环境。

[0003] 电池包的散热方式有主动散热和被动散热两种方式。被动系统要求的成本比较低,采取的措施也较简单,主动系统结构则相对复杂一些,且需要更大的附加功率,但它的热管理更加有效。在主动散热方式中,散热介质有气体和液体两种,动力汽车尤其是纯电动汽车和串联式混动汽车,其电池包一般采用液冷的方式进行散热,散热效率高、冷却速度快,可满足大功率充放电的需要。例如Tesla Motors公司的Roadster纯电动汽车采用了液冷式电池热管理系统。车载电池组由6831节18650型锂离子电池组成,其中每69节并联为一组(brick),再将9组串联为一层(sheet),最后串联堆叠11层构成。电池热管理系统的冷却液为50%水与50%乙二醇混合物。随着软包电池在动力汽车领域的应用越来越广泛,软包动力电池pack采用液冷式电池热管理系统的需求也逐步显现。现有的实现方案均采用氟碳类涂料或增设防水层来提高铝塑膜的防水性,且这类实现方案主要为防止水蒸气的渗透而设计,并无法很好的在液冷系统中起效。目前国内的锂电池软包铝塑复合膜的外层均为尼龙(Ny)或PET材料,Ny因含有亲水基(酰胺基),是一种非常容易吸水的材料,PET的吸水性也较强,在一定的温度下,不耐热水浸泡,容易发生降解,组装成电池包后,在一定的温度下长时间浸渍在水性液体中,会产生层间分离、水分侵入、漏液等一系列问题,从而破坏电池结构。因此软包锂电池包无法采用液冷式电池热管理系统,致使热传导效率不高,无法满足动力电池大功率充放电的需求。

### 发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术存在的缺陷,本实用新型的目的是提出一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,提高其外层材料的耐水解性能,以保证电池包在液冷式热管理系统中长期稳定地工作。

[0005] 本实用新型的目的将通过以下技术方案得以实现：

[0006] 一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜，依次包括保护层、外层铝箔层、树脂膜层、铝箔层和CPP层，所述保护层和所述外层铝箔层之间通过亚克力胶层连接，所述外层铝箔层与所述树脂膜层之间、所述树脂膜层与所述铝箔层之间、所述铝箔层与所述CPP层之间分别通过粘合剂层连接。

[0007] 进一步的，所述保护层由聚丙烯，聚乙烯，尼龙，环烯烃类共聚物中的一种或多种构成，所述保护层的厚度为 $15\mu\text{m}$ – $25\mu\text{m}$ 。

[0008] 进一步的，所述亚克力胶层由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成，该亚克力胶具有高粘力，可以与铝箔紧密贴合，同时该亚克力胶具有UV解粘功能，在经紫外光照射后粘力会迅速下降，可以轻易从铝塑膜上剥离。

[0009] 进一步的，所述外层铝箔层和所述铝箔层均由8011铝板制成。

[0010] 进一步的，所述外层铝箔层由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成，所述外层铝箔层的厚度为 $20\mu\text{m}$ – $50\mu\text{m}$ 。

[0011] 进一步的，所述粘合剂层由热熔胶膜或胶粘剂构成，所述粘合剂层的厚度为 $5\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$ 。

[0012] 进一步的，所述胶粘剂为聚氨酯类胶黏剂或环氧树脂类胶黏剂。

[0013] 进一步的，所述树脂膜层由聚丙烯、尼龙、聚丙烯和环烯烃类共聚物中的任意一种构成，所述树脂膜层的厚度为 $10\mu\text{m}$ – $30\mu\text{m}$ 。

[0014] 进一步的，所述铝箔层由经过防腐处理的铝箔构成，所述铝箔层的厚度为 $30\mu\text{m}$ – $40\mu\text{m}$ 。

[0015] 进一步的，所述CPP层的厚度为 $30\mu\text{m}$ – $80\mu\text{m}$ 。

[0016] 本实用新型的突出效果为：本实用新型提供了一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜，对铝塑膜外层材料进行改性，使其具有抗水解的功能，以保证电池能在液冷系统中长期正常工作，可应用于具有特殊要求的动力汽车电池pack，即采用液冷的方式进行电池热管理，双层铝箔结构使得该铝塑膜的阻隔性极为优异，而多孔性的阳极氧化处理使得铝塑膜表面印字性极为优异；添加的保护层可大大减小冲深时的铝箔破损，提高冲深界限值；UV解粘特性的亚克力胶使得保护层可以完美的与铝塑膜贴付，在去除时也极为方便，且不易留下残胶。

[0017] 以下便结合实施例附图，对本实用新型的具体实施方式作进一步的详述，以使本实用新型技术方案更易于理解、掌握。

## 附图说明

[0018] 图1是本实用新型实施例1的结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 实施例1

[0020] 如图1所示，本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜，依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9，保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接，外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7

与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。

[0021] 其中,保护层1由聚丙烯构成,保护层1的厚度为15 $\mu\text{m}$ 。

[0022] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。

[0023] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。

[0024] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。

[0025] 粘合剂层4、6、8由热熔胶膜构成,粘合剂层4、6、8的厚度为5 $\mu\text{m}$ 。

[0026] 树脂膜层5由聚丙烯构成,树脂膜层5的厚度为10 $\mu\text{m}$ 。

[0027] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0028] CPP层9的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0029] 实施例2

[0030] 本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9,保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接,外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。

[0031] 其中,保护层1由聚乙烯构成,保护层1的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。

[0032] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。

[0033] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。

[0034] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0035] 粘合剂层4、6、8由胶粘剂构成,粘合剂层4、6、8的厚度为15 $\mu\text{m}$ 。

[0036] 胶粘剂为聚氨酯类胶黏剂。

[0037] 树脂膜层5由尼龙构成,树脂膜层5的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。

[0038] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0039] CPP层9的厚度为80 $\mu\text{m}$ 。

[0040] 实施例3

[0041] 本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9,保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接,外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。

[0042] 其中,保护层1由环烯烃类共聚物构成,保护层1的厚度为25 $\mu\text{m}$ 。

[0043] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。

[0044] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。

[0045] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。

[0046] 粘合剂层4、6、8由胶粘剂构成,粘合剂层4、6、8的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。

[0047] 胶粘剂为环氧树脂类胶黏剂。

[0048] 树脂膜层5由聚丙烯和环烯烃类共挤物构成,树脂膜层5的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0049] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0050] CPP层9的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。

[0051] 实施例4

[0052] 本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9,保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接,外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。

[0053] 其中,保护层1由尼龙构成,保护层1的厚度为15 $\mu\text{m}$ 。

[0054] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。

[0055] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。

[0056] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。

[0057] 粘合剂层4、6、8由热熔胶膜构成,粘合剂层4、6、8的厚度为10 $\mu\text{m}$ 。

[0058] 树脂膜层5由聚丙烯构成,树脂膜层5的厚度为10 $\mu\text{m}$ 。

[0059] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。

[0060] CPP层9的厚度为50 $\mu\text{m}$ 。

[0061] 实施例5

[0062] 本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9,保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接,外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。

[0063] 其中,保护层1由环烯烃类共聚物构成,保护层1的厚度为25 $\mu\text{m}$ 。

[0064] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。

[0065] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。

[0066] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0067] 粘合剂层4、6、8由热熔胶膜构成,粘合剂层4、6、8的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。

[0068] 树脂膜层5由聚丙烯构成,树脂膜层5的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0069] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。

[0070] CPP层9的厚度为80 $\mu\text{m}$ 。

[0071] 实施例6

[0072] 本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9,保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接,外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。

[0073] 其中,保护层1由聚丙烯构成,保护层1的厚度为15 $\mu\text{m}$ 。

[0074] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。

[0075] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。

[0076] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。

- [0077] 粘合剂层4、6、8由热熔胶膜构成,粘合剂层4、6、8的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。
- [0078] 树脂膜层5由聚丙烯和环烯烃类共挤物构成,树脂膜层5的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。
- [0079] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。
- [0080] CPP层9的厚度为80 $\mu\text{m}$ 。
- [0081] 实施例7
- [0082] 本实施例的一种用于液冷型动力汽车的动力电池软包铝塑复合膜,依次包括保护层1、外层铝箔层3、树脂膜层5、铝箔层7和CPP层9,保护层1和外层铝箔层3之间通过亚克力胶层2连接,外层铝箔层3与树脂膜层5之间、树脂膜层5与铝箔层7之间、铝箔层7与CPP层9之间分别通过粘合剂层4、6、8连接。
- [0083] 其中,保护层1由聚丙烯构成,保护层1的厚度为15 $\mu\text{m}$ 。
- [0084] 亚克力胶层2由添加有光引发剂的高粘亚克力胶构成。
- [0085] 外层铝箔层3和铝箔层7均由8011铝板制成。
- [0086] 外层铝箔层3由经过多孔型阳极氧化处理的铝箔构成,外层铝箔层3的厚度为50 $\mu\text{m}$ 。

- [0087] 粘合剂层4、6、8由热熔胶膜构成,粘合剂层4、6、8的厚度为20 $\mu\text{m}$ 。
- [0088] 树脂膜层5由聚丙烯构成,树脂膜层5的厚度为10 $\mu\text{m}$ 。
- [0089] 铝箔层7由经过防腐处理的铝箔构成,铝箔层7的厚度为40 $\mu\text{m}$ 。
- [0090] CPP层9的厚度为30 $\mu\text{m}$ 。

[0091] 为测定实施例1-7的产品性能是否合格,现对进行如下测试:

[0092] 1、剥离强度测试

[0093] 样品尺寸:15mm $\times$ 100mm

[0094] 试验环境:23 $^{\circ}\text{C}$ 、50%RH

[0095] 评价方法:T型剥离50mm/min,当剥离强度大于8N即为合格。

	剥离位置	CPP/Al	Al/Al
[0096]	粘合剂涂布厚度 ( $\mu\text{m}$ )	10	10
	剥离强度 (N)	14.7	15.6

		紫外光照射前	紫外光照射后
[0097]	保护层/Al 剥离强度 (N)	11.4	2.5
		10.8	2.6

[0098] 2、冲深性能测试

[0099] 成型模具:薄膜尺寸120mm $\times$ 200mm

[0100] 成型样品尺寸:80mm $\times$ 70mm

[0101] 边角R:1.0mm垂直R:1.0mm

[0102] 成型速度:5mm/sec

[0103] 成型环境:干燥室(-40 $^{\circ}\text{C}$ DP)

[0104] 评价方法:成型后通过目视观察是否存在针孔、开裂等情况。

[0105]

	实 施例 1	实 施例 2	实 施例 3	实 施例 4	实 施例 5	实 施例 6	实 施例 7
外层铝箔层厚度 ( $\mu\text{m}$ )	20	30	40	20	30	40	50

[0106]

铝箔层厚度 ( $\mu\text{m}$ )	30	30	30	40	40	40	40
冲深极限值 (mm)	7.0	7.5	7.5	7.0	7.5	8.0	8.0

[0107] 3、耐水解性能评价

[0108] 该性能评价需将样品膜制成壳状样品并封入电解液。

[0109] 壳状样品尺寸:70mm $\times$ 80mm $\times$ 10mm[0110] 试验方法:将封入电解液后的样品置于50%H<sub>2</sub>O和50%乙二醇的混合溶液中,并加热至105 $^{\circ}\text{C}$ ,在经过一定时间后取出并观察8个冲深角是否有发黑情况

[0111] 评价方法:任一冲深角出现发黑现象即判断为失效。

[0112]

外层铝箔层厚 度 ( $\mu\text{m}$ ) 经历时间 (天)	10	15	20	25	30
1	有效	有效	有效	有效	有效
2	有效	有效	有效	有效	有效
4	有效	有效	有效	有效	有效
8	有效	有效	有效	有效	有效
16	失效	有效	有效	有效	有效
32	失效	失效	失效	有效	有效
64	失效	失效	失效	失效	有效

[0113] 一般情况下汽车软包动力电池pack的要求是能在-40 $^{\circ}\text{C}$ ~60 $^{\circ}\text{C}$ 的情况下正常工作,且需要持久有效。根据上述表格内的数据可以换算出在正常工作温度下铝层的有效时间:32天的105 $^{\circ}\text{C}$ 的加热约等于10年的正常使用。因此当外层铝箔层厚度大于20 $\mu\text{m}$ 时即可满足要求。

[0114] 本实用新型尚有多种实施方式,凡采用等同变换或者等效变换而形成的所有技术方案,均落在本实用新型的保护范围之内。



图1