



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112086293 A

(43)申请公布日 2020.12.15

(21)申请号 201910509509.1

(22)申请日 2019.06.13

(71)申请人 重庆九环新越新能源科技发展有限公司

地址 400700 重庆市北碚区新茂路1号(自贸区)

(72)发明人 李长明 吴超 辛程勋 辛民昌

(74)专利代理机构 重庆航图知识产权代理事务所(普通合伙) 50247

代理人 胡小龙

(51)Int.Cl.

H01G 11/30(2013.01)

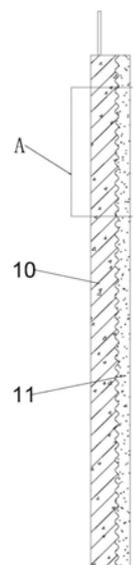
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

全固态超级电容器的导电型复合电极材料

(57)摘要

本发明公开了一种全固态超级电容器的导电型复合电极材料,包括电极基材,所述电极基材的至少一侧侧面上复合设有固态离子导体。本发明的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,通过将固态离子导体与电极基材复合为一体,如此,能够有效保证固态离子导体与电极基材之间的结合力以及亲润性,并降低固态离子导体与电极之间界面电阻。使用时,在负极基材上也复合固态离子导体,在将电极基材和负极基材的固态离子导体复合在一起或融合为一体,即可得到全固态电池,能够有效简化生产工艺,并效增强固态离子导体与电极之间的结合度和亲润性,以及降低固态离子导体与电极之间界面电阻。



1. 一种全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
包括电极基材(10),所述电极基材(10)的至少一侧侧面上复合设有固态离子导体(11)。
2. 根据权利要求1所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述电极基材(10)设有所述固态离子导体(11)的侧面上设有凹槽(12),所述固态离子导体(11)面向所述电极基材(10)的一侧嵌入到所述凹槽(12)内。
3. 根据权利要求2所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述凹槽(12)的宽度沿着槽底指向槽口的方向逐渐增大。
4. 根据权利要求1所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述电极(10)设有所述固态离子导体(11)的侧面上阵列设有嵌孔,所述固态离子导体(11)面向所述电极(10)的一侧嵌入到所述嵌孔内。
5. 根据权利要求4所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
任意两个垂直于所述嵌孔轴线的径向截面在同一个所述嵌孔上截得的两个径向截面中,靠近所述嵌孔孔底一侧的径向截面的几何尺寸小于等于靠近所述嵌孔孔口一侧的径向截面的几何尺寸。
6. 根据权利要求1所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述电极基材(10)采用但不限于磷酸铁锂、三元材料、含硫导电材料、含有金属或有机材料的多孔碳层空气电池电极、层状金属氧化物材料、含氧有机聚合物材料、金属锂、金属钠、金属铝、金属镁、金属钾、石墨烯、硬碳、氧化硅和硅单质制成中的一种或至少两种的混合物制成。
7. 根据权利要求1所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述固态离子导体(11)采用但不限于水系聚合物或有机系聚合物电解质材料制成。
8. 根据权利要求1-7任一项所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述电极基材(10)采用电极活性材料与固态离子导体材料的混合物制成。
9. 根据权利要求8所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述固态离子导体材料与所述电极活性材料之间的摩尔比小于等于100%。
10. 根据权利要求8所述的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,其特征在于:
所述电极活性材料呈颗粒状均匀分布,且所述电极活性材料颗粒的缝隙中填充有所述固态离子导体材料。

全固态超级电容器的导电型复合电极材料

技术领域

[0001] 本发明属于储能设备技术领域,具体的为一种全固态超级电容器的导电型复合电极材料。

背景技术

[0002] 固态电池是一种电池科技。与现今普遍使用的锂离子电池和锂离子聚合物电池不同的是,固态电池是一种使用固体电极和固体电解质的电池。传统的液态锂电池又被科学家们形象地称为“摇椅式电池”,摇椅的两端为电池的正负两极,中间为电解质(液态)。而锂离子就像优秀的运动员,在摇椅的两端来回奔跑,在锂离子从电极到负极再到电极的运动过程中,电池的充放电过程便完成了。固态电池的原理与之相同,只不过其电解质为固态,具有的密度以及结构可以让更多带电离子聚集在一端,传导更大的电流,进而提升电池容量。因此,同样的电量,固态电池体积将变得更小。不仅如此,固态电池中由于没有电解液,封存将会变得更加容易,在汽车等大型设备上使用时,也不需要再额外增加冷却管、电子控件等,不仅节约了成本,还能有效减轻重量。

[0003] 现有的固态电池虽然在一定程度上能够满足使用要求,但是仍存在以下不足:

[0004] 1) 固态离子导体与电极之间的结合力不足;

[0005] 2) 固态离子导体与电极之间的亲润性较差;

[0006] 3) 固态离子导体与电极之间的界面电阻较大。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种全固态超级电容器的导电型复合电极材料,能够有效增强固态离子导体与电极之间的结合力以及亲润性,并能够有效减小固态离子导体与电极之间的界面电阻,提高离子渗透率。

[0008] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种全固态超级电容器的导电型复合电极材料,

[0010] 包括电极基材,所述电极基材的至少一侧侧面上复合设有固态离子导体。

[0011] 进一步,所述电极基材设有所述固态离子导体的侧面上设有凹槽,所述固态离子导体面向所述电极基材的一侧嵌入到所述凹槽内。

[0012] 进一步,所述凹槽的宽度沿着槽底指向槽口的方向逐渐增大。

[0013] 进一步,所述电极设有所述固态离子导体的侧面上阵列设有嵌孔,所述固态离子导体面向所述电极的一侧嵌入到所述嵌孔内。

[0014] 进一步,任意两个垂直于所述嵌孔轴线的径向截面在同一个所述嵌孔上截得的两个径向截面中,靠近所述嵌孔孔底一侧的径向截面的几何尺寸小于等于靠近所述嵌孔孔口一侧的径向截面的几何尺寸。

[0015] 进一步,所述电极基材采用但不限于磷酸铁锂、三元材料、含硫导电材料、含有金属或有机材料的多孔碳层空气电池电极、层状金属氧化物材料、含氧有机聚合物材料、金属

锂、金属钠、金属铝、金属镁、金属钾、石墨烯、硬碳、氧化硅和硅单质制成中的一种或至少两种的混合物制成。

[0016] 进一步,所述固态离子导体采用但不限于水系聚合物或有机系聚合物电解质材料制成。

[0017] 进一步,所述电极基材采用电极活性材料与固态离子导体材料的混合物制成。

[0018] 进一步,所述固态离子导体材料与所述电极活性材料之间的摩尔比小于等于100%

[0019] 进一步,所述电极活性材料呈颗粒状均匀分布,且所述电极活性材料颗粒的缝隙中填充有所述固态离子导体材料。

[0020] 本发明的有益效果在于:

[0021] 本发明的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,通过将固态离子导体与电极基材复合为一体,如此,能够有效保证固态离子导体与电极基材之间的结合力以及亲润性,并降低固态离子导体与电极之间界面电阻。使用时,在负极基材上也复合固态离子导体,在将电极基材和负极基材的固态离子导体复合在一起或融合为一体,即可得到全固态电池,能够有效简化生产工艺,并效增强固态离子导体与电极之间的结合度和亲润性,以及降低固态离子导体与电极之间界面电阻,提高离子渗透率。

[0022] 通过将电极采用电极活性材料与固态离子导体材料的混合物制成,混合在电极内的固态离子导体材料与复合在电极侧面上的固态离子导体之间可离子导电连通,能够有效提高离子渗透率,并降低固态与电极之间界面电阻。

附图说明

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0024] 图1为本发明全固态超级电容器的导电型复合电极材料实施例1的结构示意图;

[0025] 图2为图1的A详图;

[0026] 图3为本实施例电极材料的微观结构示意图;

[0027] 图4为电极材料和负极材料复合前的位置参考图;

[0028] 图5为采用本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料得到的全固态电池的结构示意图;

[0029] 图6为本发明全固态超级电容器的导电型复合电极材料实施例2的结构示意图;

[0030] 图7为图5的A详图;

[0031] 图8为采用本实施例的电极材料与负极材料组成的全固态电池电芯的结构示意图;具体的为电极材料和负极材料分开时的结构示意图;

[0032] 图9为图8中的电极材料和负极材料复合在一起后的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1所示,为本发明全固态超级电容器的导电型复合电极材料实施例1的结构示意图。本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,包括电极基材10,电极基材10的至少一侧侧面上复合设有固态离子导体11。本实施例仅在电极基材10的一侧侧面设置固态离子导体11。

[0036] 进一步,电极基材10设有固态离子导体11的侧面上设有凹槽12,固态离子导体11面向电极基材10的一侧嵌入到凹槽12内,能够进一步增强电极基材10与固态离子导体11之间的结合强度和亲润性。具体的,本实施例的凹槽12可设置为多种结构,如可以采用波浪槽、三角形锯齿槽、梯形槽、V型槽和矩形槽等。为了提高固态离子导体11与电极10侧面的结合面积,本实施例的凹槽12的宽度沿着槽底指向槽口的方向逐渐增大。本实施例的凹槽12设置为波浪槽。通过在电极10设置凹槽12,能够有效增强电极10与固态离子导体11之间的结合强度和亲润性,并减少电极10与固态离子导体11之间的界面电阻。

[0037] 另外,还可以在电极10设有固态离子导体11的侧面上阵列设置嵌孔,固态离子导体11面向电极10的一侧嵌入到嵌孔内。具体的,任意两个垂直于嵌孔轴线的径向截面在同一个嵌孔上截得的两个径向截面中,靠近嵌孔孔底一侧的径向截面的几何尺寸小于等于靠近嵌孔孔口一侧的径向截面的几何尺寸。嵌孔可采用多种结构,如采用圆锥形嵌孔、方锥形嵌孔以及喇叭口形嵌孔等,不再累述。

[0038] 具体的,在一些实施例中,可以仅在电极10设有固态离子导体11的侧面上设置凹槽12或嵌孔,也可以同时在电极10设有固态离子导体11的侧面上设置凹槽12和嵌孔。

[0039] 进一步,本实施例的电极基材10采用但不限于磷酸铁锂、三元材料、含硫导电材料、含有金属或有机材料的多孔碳层空气电池电极、层状金属氧化物材料或含氧有机聚合物材料制成。本实施例的固态离子导体11采用凝胶、氧化物、硫化物和有机聚合物中的一种或至少两种的混合物制成。

[0040] 进一步,电极基材10采用电极活性材料14与固态离子导体材料15的混合物制成。且电极基材中,固态离子导体材料与电极活性材料之间的摩尔比小于等于100%。在微观结构上,电极活性材料呈颗粒状均匀分布,且电极活性材料颗粒的缝隙中填充有固态离子导体材料,如图3所示。通过将电极采用电极活性材料与固态离子导体材料的混合物制成,混合在电极内的固态离子导体材料与复合在电极侧面上的固态离子导体之间可离子导电连通,能够有效提高离子渗透率,并降低固态与电极之间界面电阻。

[0041] 本实施例的固态离子导体材料15与固态离子导体11采用的材料相同,当然,固态离子导体材料15与固态离子导体11采用的材料也可以不同,只要能够达到增强固态离子导体11与电极基材10之间的亲润性以及降低固态离子导体11与电极基材10之间的界面电阻、增加离子渗透率均可。

[0042] 如图4所示,为采用本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料组合得到的一种全固态超级电容器电芯的结构示意图。具体的,将本实施例的两块全固态超级电容器的导电型复合电极材料相对设置,并将两块电极基材10之间的固态离子导体11复合在一起或融合为一体,即可得到全固态超级电容器电芯,如图5所示。两块电极基材10可以采用相同的材料制成,也可以采用不同的材料制成,不再累述。

[0043] 本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,通过将固态离子导体与电极基材复合为一体,如此,能够有效保证固态离子导体与电极基材之间的结合力以及亲润

性,并降低固态离子导体与电极之间界面电阻。使用时,在负极基材上也复合固态离子导体,在将电极基材和负极基材的固态离子导体复合在一起或融合为一体,即可得到全固态电池,能够有效简化生产工艺,并效增强固态离子导体与电极之间的结合度和亲润性,以及降低固态离子导体与电极之间界面电阻。

[0044] 实施例2

[0045] 如图6所示,为本发明全固态超级电容器的导电型复合电极材料实施例1的结构示意图。本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料,包括电极基材10,电极基材10的至少一侧侧面上复合设有固态离子导体11。本实施例在电极基材10的两侧侧面分别设置固态离子导体11。

[0046] 本实施例的其他结构与实施例1相同,不再累述。

[0047] 如图8所示,为采用本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料与实施例1中的全固态超级电容器的导电型复合电极材料组合得到的一种全固态超级电容器电芯的结构示意图。具体的,将本实施例的全固态超级电容器的导电型复合电极材料层叠复合在一起,即将相邻两块电极基材10之间的固态离子导体11复合在一起或融合为一体,即可得到全固态超级电容器电芯。相邻两块电极基材10可以采用相同的材料制成,也可以采用不同的材料制成,不再累述。

[0048] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

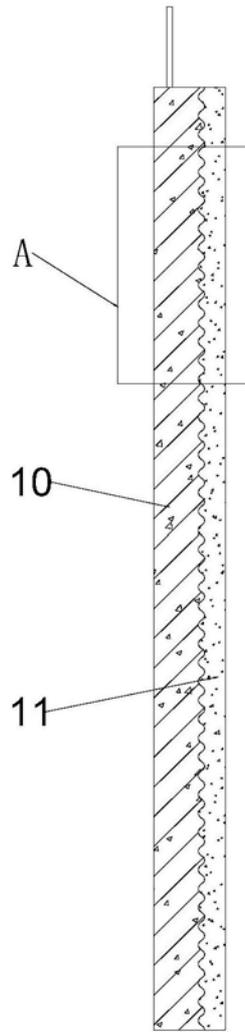


图1

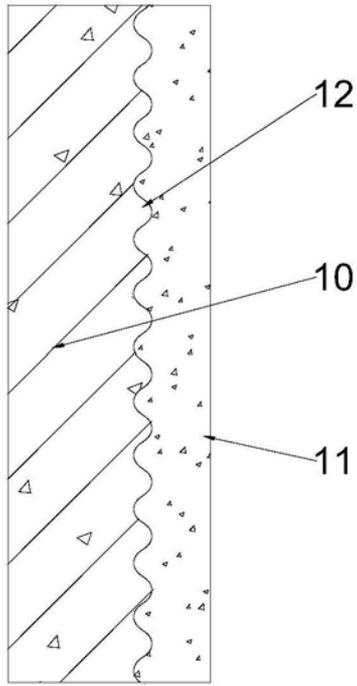


图2

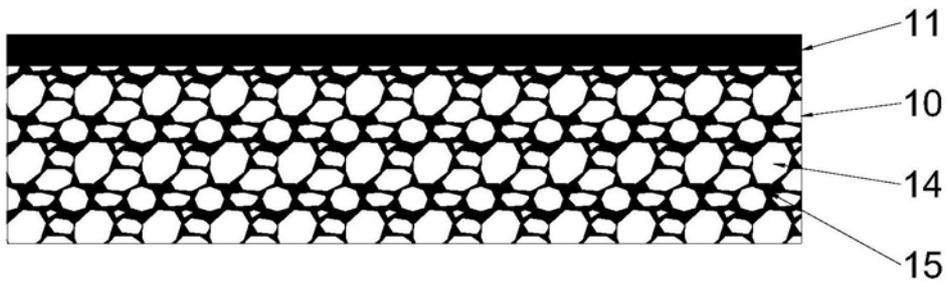


图3

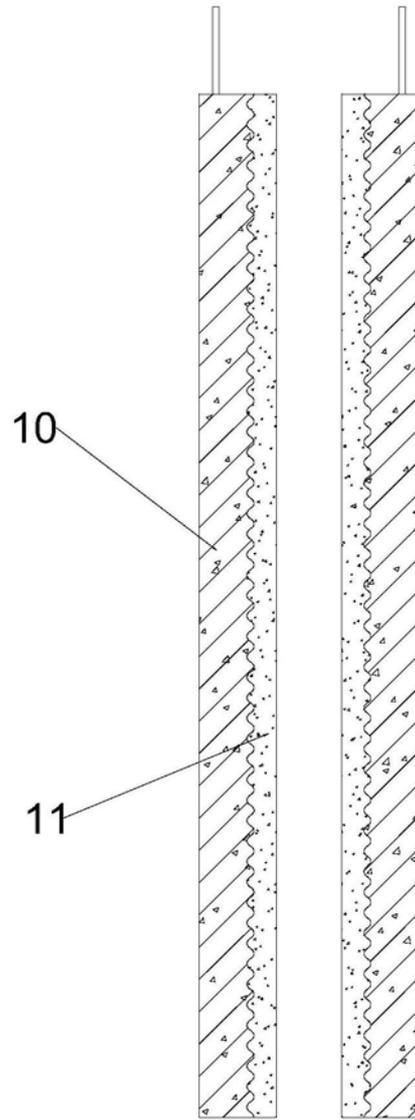


图4

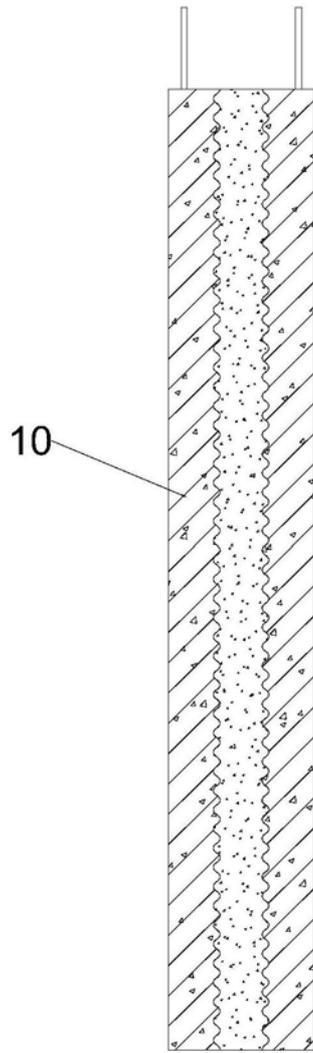


图5

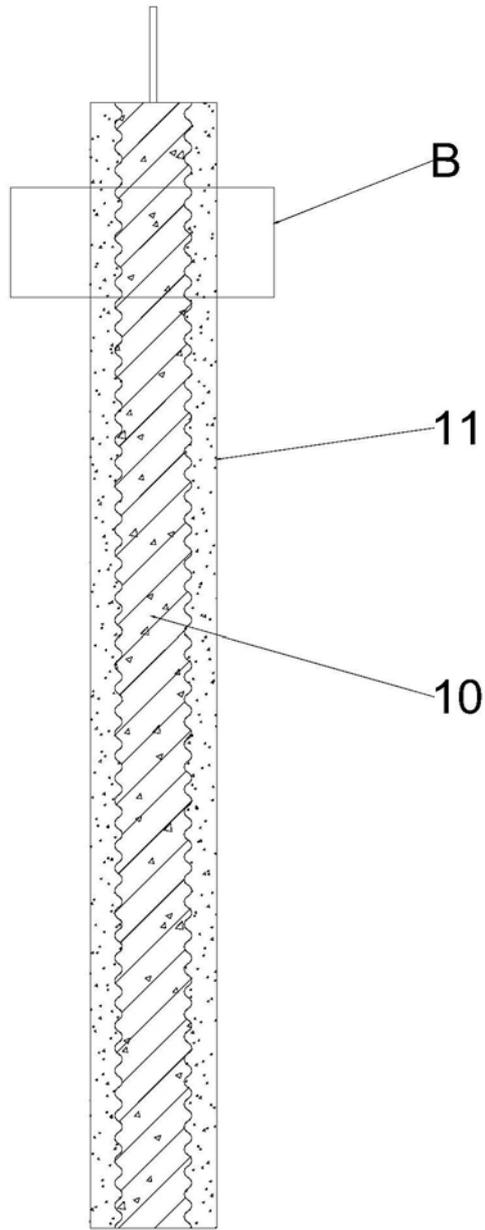


图6

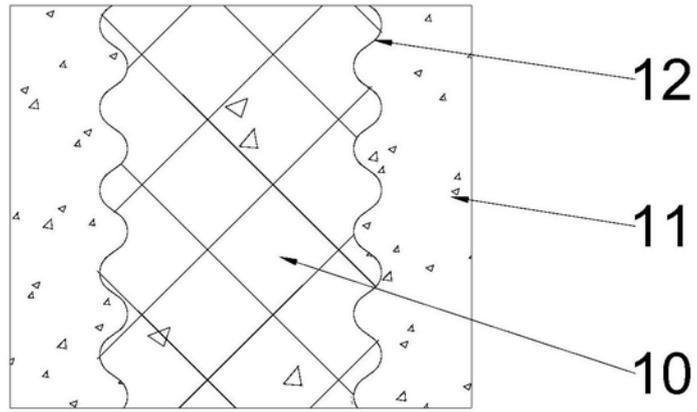


图7

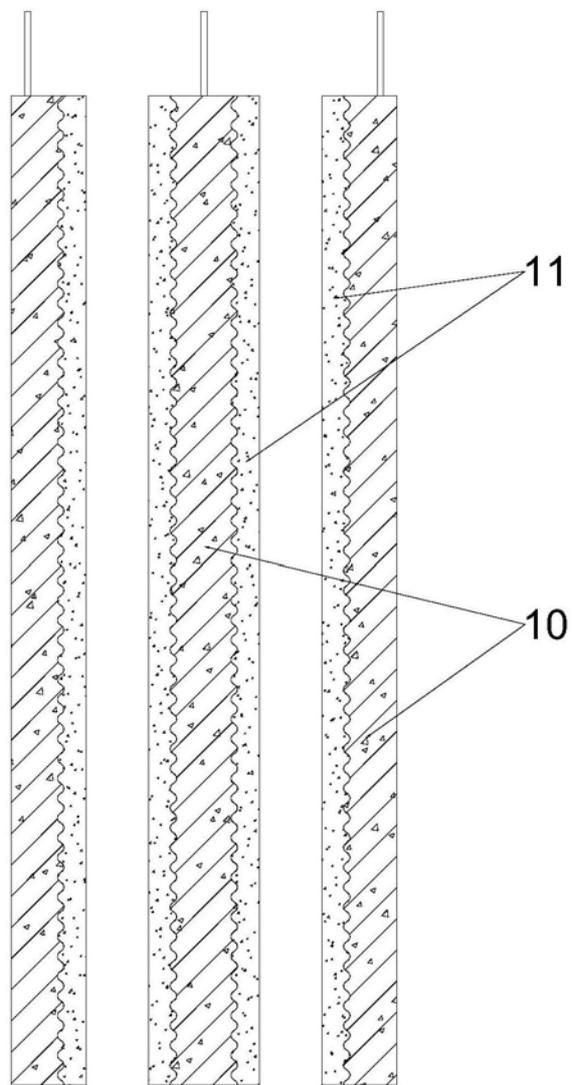


图8

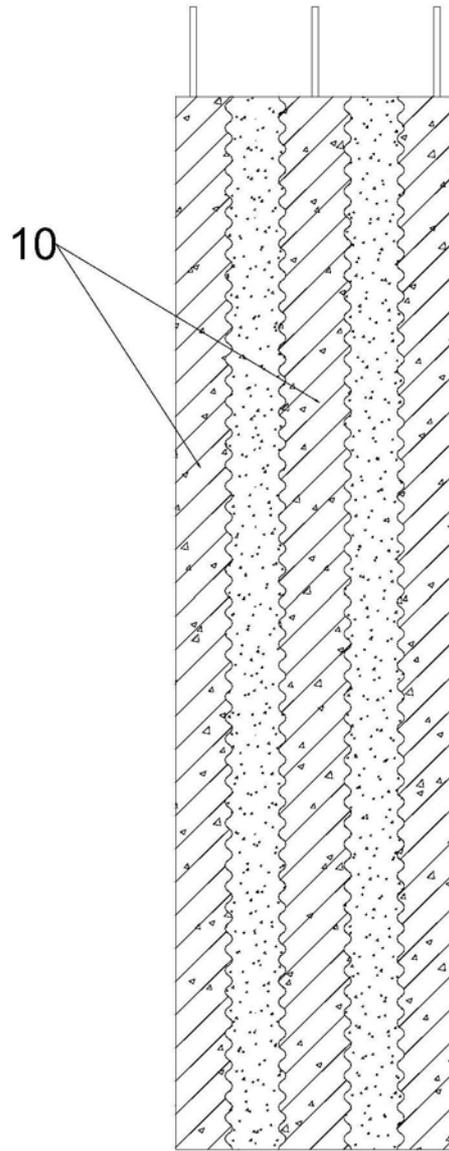


图9