



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115997307 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 21

(21) 申请号 202180045845.0

(22) 申请日 2021.07.02

(30) 优先权数据

10-2020-0081707 2020.07.02 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/008405 2021.07.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/005241 K0 2022.01.06

(71) 申请人 株式会社东进世美肯

地址 韩国仁川市

(72) 发明人 金成道 金东濬 金泰允 梁辉燦

李周哲

(74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理

有限公司 51258

专利代理师 宋东颖

(51) Int.Cl.

H01M 4/62 (2006.01)

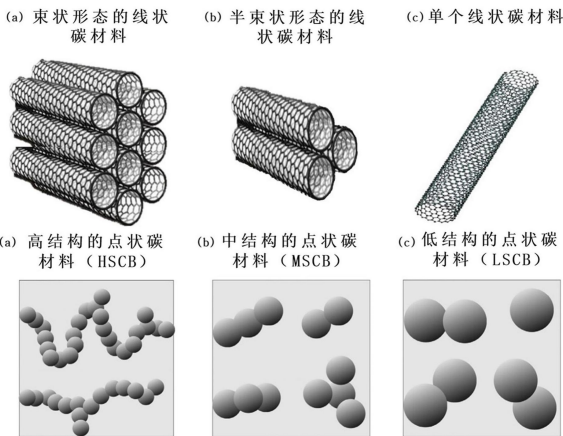
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

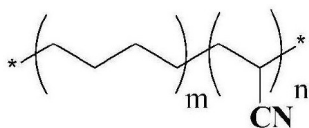
二次电池电极用浆料组合物以及利用其的二次电池电极

(57) 摘要

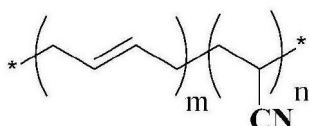
本发明涉及一种二次电池电极用浆料组合物以及利用所述二次电池电极用浆料组合物制造的二次电池电极,所述浆料组合物除了碳类导电材料以及有机溶剂之外还包含特定成分的分散剂而可以确保碳类导电材料的优秀的稳定化效果,而且可以通过配备于所述分散剂内的极性官能团而确保对碳类导电材料的优秀的表面处理效果,因此还可以显著改善碳类导电材料的分散性。



1. 一种二次电池用浆料组合物, 其中,
包含碳类导电材料、氟类分散剂、橡胶类分散剂以及有机溶剂,
所述橡胶类分散剂以及所述氟类分散剂的含量比例为1:0.1至1:1(wt./wt.),
所述橡胶类分散剂的平均分子量为50000至200000g/mol,
所述氟类分散剂的平均分子量为800000至2000000g/mol。
2. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述氟类分散剂是从由偏氟乙烯均聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、偏氟乙烯-氯三氟乙烯共聚物以及四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物构成的组中选择的一种以上。
3. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述氟类分散剂包含含有从由羧基、羟基、磺酸基、磷酸基、膦酸基以及卤素基团构成的组中选择的一种以上的官能团的重复单元。
4. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述氟类分散剂的含量相对于整体组合物重量为0.1重量%至10重量%。
5. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述橡胶类分散剂包含衍生自丙烯腈类单体以及烯烃类单体的重复单元。
6. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
橡胶类分散剂包含以下述化学式1以及化学式2表示的化合物中的某一个以上:
[化学式1]



[化学式2]



- 在所述化学式1以及化学式2中,
m以及n为各个重复单元的摩尔分率, $m+n=1$, 且m为0.1至0.9。
7. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述橡胶类分散剂的含量相对于整体组合物重量为0.1重量%至10重量%。
 8. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述碳类导电材料为从由碳纳米管、碳纳米纤维、碳纳米棒、炭黑、乙烯黑、乙炔黑、科琴黑、槽法炭黑、炉法炭黑、灯黑、热裂法炭黑、天然石墨以及人造石墨构成的组中选择的一种以上。
 9. 根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物, 其中,
所述有机溶剂为从由N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砜、异丙醇、丙酮以及水构成的组中选择的一种以上。
 10. 一种二次电池用电极, 其中,
利用根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物进行制造。

11. 一种二次电池,其中,包括:

阳极,利用阳极活性物质以及根据权利要求1所述的二次电池电极用浆料组合物制造;
阴极;以及,分离膜。

二次电池电极用浆料组合物以及利用其的二次电池电极

技术领域

[0001] 本发明涉及一种二次电池电极用浆料组合物以及利用所述二次电池电极用浆料组合物制造的二次电池电极,尤其涉及一种除了碳类导电材料以及有机溶剂之外还包含特定成分的分散剂的二次电池电极用浆料组合物。

背景技术

[0002] 二次电池自从于1990年代首次问世以来,经过不断的研究获得了长足的发展。在发展过程中,不仅仅是二次电池的主要构成要素即阳极以及阴极活性物质、电介质以及分离膜,用于对所述构成要素的特性进行完善和提升了的辅助要素也得到了有效的发展。导电材料以及预分散浆料作为辅助要素之一,也在一直努力进行研究和开发活动。

[0003] 具体来讲,导电材料包同时包含于阳极以及阴极,是用于帮助电子在活性物质-活性物质或活性物质-集电体之间轻易地发生移动的物质,主要是以碳类物质为中心进行开发。预分散浆料是将如上所述的导电材料分散到溶剂中的溶液,是在后续过程中与活性物质以及粘合剂一起构成电极用浆料的材料。最近伴随着二次电池被广泛应用于如电动车或能量存储系统(ESS)等大中型电池市场,其重要性显得越来越高,尤其是在导电材料中,碳纳米管(Carbon nano-tube,CNT)快速地发展成为导电材料的主要材料。

[0004] 碳纳米管(CNT)的直径为纳米大小且其形态为圆筒形,由碳原子以螺旋形状排列而成,具有sp²结合结构。基于如上所述的结构,碳纳米管(CNT)具有优秀的电学特性、强度、复原性以及热传导性等并因此受到广泛的关注,成为了多个领域所青睐的新型材料。

[0005] 作为二次电池导电材料,碳纳米管(CNT)与传统的粉末形态的碳材料相比可以增加能量密度并提升使用寿命,还可以减小电池的大小。尤其是,如上所述的优点在要求高容量以及快速充放电的电动车用电池中可以发挥出更大的作用。

[0006] 但是,虽然具有如上所述的诸多优点,碳纳米管(CNT)还同时具有溶解性以及分散性较低的问题。尤其是,因为碳纳米管(CNT)之间的较强的范德华(Van-der Waals)引力,在溶液中以束状(bundle)或凝聚物(agglomerate)结构存在。因此,在利用碳纳米管(CNT)开发二次电池的导电材料时,对碳纳米管(CNT)进行分散的技术的必要性以及重要性变得越来越高,尤其是要求可以将碳纳米管(CNT)所受到的损伤最小化的分散方法。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 为了克服如上所述的问题,本发明的目的在于提供一种可以通过改善包含如碳纳米管(CNT)等线状碳材料的碳类导电材料的溶解性以及分散性而确保优秀的电学物性的二次电池电极用预分散浆料组合物。

[0009] 但是,本发明的目的并不限定于在上述内容中提及的目的,相关从业人员将可以通过下述记载进一步明确理解未被提及的其他目的。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 为了达成所述之目的,本发明之一实施例提供一种二次电池电极用浆料组合物,包含碳类导电材料、氟类分散剂、橡胶类分散剂以及有机溶剂,所述橡胶类分散剂以及所述氟类分散剂的含量比例为1:0.1至1:1(wt./wt.),所述氟类分散剂的平均分子量为800000至2000000g/mol,所述橡胶类分散剂的平均分子量为50000至200000g/mol。

[0012] 此时,所述氟类分散剂可以是偏氟乙烯均聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、偏氟乙烯-氯三氟乙烯共聚物以及四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物构成的一组中选择的一种以上。

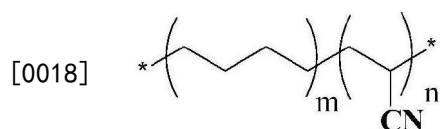
[0013] 此外,所述氟类分散剂可以包含含有从由羧基(-COOH)、羟基(-OH)、磺酰基(-SO₃H)、磷酸基(-PO₄)、膦酸基(-PO₃)以及卤素基团构成的组中选择的一种以上的官能团的重复单元。

[0014] 此外,所述氟类分散剂的含量相对于整体组合物重量可以是0.1重量%至10重量%。

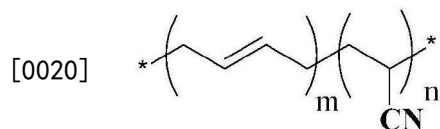
[0015] 此外,所述浆料组合物还可以包含含有衍生自丙烯腈类单体以及烯烃类单体的重复单元的橡胶类分散剂。

[0016] 其中,所述橡胶类分散剂可以包含以下述化学式1以及化学式2表示的化合物中的某一个以上。

[0017] [化学式1]



[0019] [化学式2]



[0021] 在所述化学式1以及化学式2中,m以及n是各个重复单元的摩尔分率, $m+n=1$,且m为0.1至0.9。

[0022] 此外,所述橡胶类分散剂的含量相对于整体组合物重量可以是0.1重量%至10重量%。

[0023] 此外,所述碳类导电材料可以包含从由碳纳米管(carbon nanotube,CNT)、碳纳米纤维(carbon nanofiber)、碳纳米棒(carbon nanorod)、炭黑、乙烯黑、乙炔黑、科琴黑、槽法炭黑、炉法炭黑、灯黑、热裂法炭黑(thermal black)、天然石墨以及人造石墨构成的一组中选择的一种以上。

[0024] 此外,所述有机溶剂可以包含从由N-甲基吡咯烷酮(NMP)、二甲基亚砷(DMSO)、异丙醇(IPA)、丙酮以及水构成的组中选择的一种以上。

[0025] 进而,本发明的一实施例提供一种利用所述二次电池电极用浆料组合物制造的二次电池用电极。

[0026] 此外,本发明的一实施例提供一种二次电池,包括:阳极,利用阳极活性物质以及所述二次电池电极用浆料组合物制造;阴极;以及,分离膜。

[0027] 发明的效果

[0028] 在本发明中,因为除了碳类导电材料以及有机溶剂之外还包含特定分子量的分散剂而可以确保碳类导电材料的优秀的稳定化效果,而且可以通过配备于所述分散剂内的极性官能团而确保对碳类导电材料的优秀的表面处理效果,因此还可以显著改善碳类导电材料的分散性。

附图说明

[0029] 图1是对不同结构的碳类导电材料的类型进行图示的图片。

具体实施方式

[0030] 在接下来对本发明进行详细的说明之前需要理解的是,在本说明书中所使用的术语只是用于对特定的实施例进行记述,并不是为了对本发明的范围做出限定,本发明的范围只应该通过所附的权利要求书的范围做出限定。除非另有提及,否则在本说明书中使用的所有技术术语以及科学术语的含义与掌握一般技术的人员所通常理解的含义相同。

[0031] 在本说明书以及权利要求范围的所有内容中,除非另有提及,否则术语包括(comprise, comprises, comprising)只是表明包括所提及的物件、步骤或一系列物件以及步骤,并不是表明排除任意其他物件、步骤或一系列物件或一系列步骤。

[0032] 接下来,将对本发明进行更为详细的说明。

[0033] 二次电池电极用浆料组合物

[0034] 本发明的一实施例提供一种包含碳类导电材料、分散剂、橡胶类分散剂以及有机溶剂的二次电池电极用浆料组合物。

[0035] 根据本发明的二次电池电极用浆料组合物包含碳类导电材料、分散剂以及有机溶剂。此时,所述分散剂包含所述氟类分散剂以及所述橡胶类分散剂,所述氟类分散剂与所述氟类分散剂的含量比例可以是1:0.1至1:1(wt./wt.),具体来讲可以是1:0.5至1:1(wt./wt.)。

[0036] 此外,氟类分散剂的平均分子量可以是800000g/mol至2000000g/mol,较佳地可以是900000g/mol至1500000g/mol,更较佳地可以是1000000g/mol至1400000g/mol。

[0037] 此外,所述橡胶类分散剂的平均分子量可以是50000至200000g/mol,较佳地可以是50000至180000g/mol。

[0038] 在所述橡胶类分散剂以及所述氟类分散剂的含量比例以及平均分子量超出所述范围的情况下,不仅会导致浆料组合物的粘度上升以及碳类导电材料的分散性下降的问题,还会导致浆料组合物的粘度稳定性以及利用所述浆料组合物制造的固化物的电学物性下降的问题。

[0039] 此外,所述氟类分散剂为偏氟乙烯类分散剂,可以包含从由偏氟乙烯均聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、偏氟乙烯-氯三氟乙烯共聚物以及四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物构成的组中选择的一种以上。

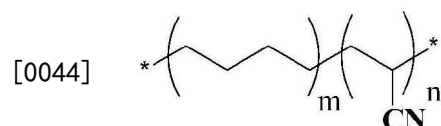
[0040] 此外,所述氟类分散剂可以包含含有从由羧基(-COOH)、羟基(-OH)、磺酸基(-SO₃H)、磷酸基(-PO₄)、膦酸基(-PO₃)以及卤素基团构成的组中选择的一种以上的官能团的重复单元。所述氟类分散剂中所包含的官能团可以在制造电极时进一步改善浆料组合物的导电材料与电极活性物质的粘结性以及电极活性物质与集电体的粘结性。为此,可以选择

羧酸基或磺酰基,尤其是在对从镍含量较高的锂过渡金属氧化物溶出的过渡金属离子进行捕获的效率的观点上来讲,可以选择如羧酸基。

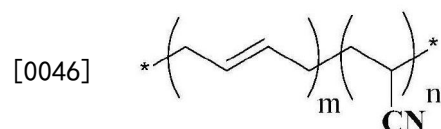
[0041] 此外,所述氟类分散剂的含量相对于整体组合物重量可以是0.1重量%至10重量%,较佳地相对于整体组合物重量可以是0.5重量%至3重量%。本发明可以通过将氟类分散剂的含量调节至所述范围而在不损失浆料组合物的粘度稳定性以及电学物性的情况下将均匀分散碳类导电材料的效果极大化。具体来讲,在所述氟类分散剂的含量不足0.1重量%的情况下,可能会导致浆料组合物的粘度上升以及碳类导电材料的分散性下降的问题,而在含量超过10重量%的情况下,可能会导致粘度稳定性以及利用浆料组合物制造的固化物的电学物性下降的问题。

[0042] 此外,所述分散剂除了氟类分散剂之外还可以包含含有衍生自丙烯腈类单体以及烯炔类单体的重复单元橡胶类分散剂。具体来讲,所述橡胶类分散剂可以包含通过对如丙烯腈或甲基丙烯腈等丙烯腈类单体以及如1,3-丁二烯、异戊二烯、2,3-二甲基-1,3-丁二烯、1,3-戊二烯、1,4-戊二烯、1,4-己二烯、乙烯、丙烯或1-丁烯等烯类单体进行共聚而获得的重复单元。例如,所述橡胶类分散剂可以包含含有以下述化学式1以及化学式2表示的重复单元的化合物中的某一个以上。

[0043] [化学式1]



[0045] [化学式2]



[0047] 在所述化学式1以及化学式2中,m以及n是各个重复单元的摩尔分率, $m+n=1$,且m为0.1至0.9。

[0048] 作为一实例,所述橡胶类分散剂可以单独包含含有以化学式1表示的重复单元的氢化丁腈橡胶(Hydrogenated Nitrile Butadiene Rubber:HNBR)分散剂,或包含含有以化学式1表示的重复单元的氢化丁腈橡胶分散剂以及含有以化学式2表示的重复单元的丁腈橡胶分散剂的混合物。

[0049] 所述橡胶类分散剂不仅可以在碳类导电材料被分散到浆料组合物内时起到稳定剂的作用,同时还可以在制造电极时在电池内起到粘合剂的作用。

[0050] 为此,所述橡胶类分散剂的含量相对于整体组合物重量可以是0.1重量%至10重量%,较佳地相对于整体组合物重量可以是0.5重量%至3重量%。本发明可以通过将所述橡胶类分散剂的含量调节至所述范围而在不损失浆料组合物的粘度稳定性以及电学物性的情况下将均匀分散所述碳类导电材料的效果极大化。具体来讲,在所述橡胶类分散剂的含量不足0.1重量%的情况下,可能会导致浆料组合物的粘度上升以及所述碳类导电材料的分散性下降的问题,而在含量超过10重量%的情况下,可能会导致粘度稳定性以及利用浆料组合物制造的固化物的电学物性下降的问题。

[0051] 进而,在作为分散剂同时包含所述氟类分散剂以及所述橡胶类分散剂的情况下,

所述氟类分散剂以及所述橡胶类分散剂的含量相对于整体组合物重量可以是0.5重量%至7重量%，所述含量在对浆料组合物以及电极活性物质进行混合时相对于电极活性物质可以是3重量%以下，较佳地可以是2重量%以下。本发明可以通过将所述氟类分散剂以及所述橡胶类分散剂的含量调节至所述范围而将均匀分散碳类导电材料的效果极大化。

[0052] 此外，在根据本发明的二次电池电极用浆料组合物中使用的碳类导电材料是在完善二次电池的电极中的活性物质的导电性的同时形成可供电子移动的通道的物质，可以不受特殊限制地使用导电率优秀的碳材料。例如，所述碳类导电材料可以包含从由如碳纳米管(carbon nanotube, CNT)、碳纳米纤维(carbon nanofiber)、碳纳米棒(carbon nanorod)等线状碳材料以及如炭黑、乙烯黑、乙炔黑、科琴黑、槽法炭黑、炉法炭黑、灯黑、热裂法炭黑、天然石墨以及人造石墨等点状碳材料构成的组中选择的一种以上。

[0053] 此外，在所述碳类导电材料中，所述点状碳材料是以点对点(point-to-point)的形态对较短的距离进行连接，与此相比，所述线状碳材料可以对相隔较远距离的碳材料进行连接并借此轻易地形成网状结构，因此以较高的含量包含所述线状碳材料为宜。作为一实例，所述碳类导电材料可以单独包含所述线状碳材料，较佳地可以并用所述线状碳材料以及所述点状碳材料。

[0054] 在如上所述的情况下，所述碳类导电材料可以包含如图1所示的束状形态的线状碳材料以及高结构(high-structure)的点状碳材料(HSCB)，也可以包含在单个线状碳材料与对2~3个单个线状碳材料进行捆绑的半束状形态的线状碳材料之间含有低结构(low-structure)的点状碳材料(LSCB)以及中结构(medium-structure)的点状碳材料(MSCB)的网状结构。所述碳类导电材料可以通过包含如上所述的网状结构而进一步提升所制造出的电极的电学物性。

[0055] 此外，所述线状碳材料与所述点状碳材料的比例为55~95重量%:5~45重量%，所述线状碳材料的含量可以大于所述点状碳材料的含量。

[0056] 进而，在根据本发明的二次电池电极用浆料组合物中使用的有机溶剂可以包含从由N-甲基吡咯烷酮(NMP)、二甲基亚砷(DMSO)、异丙醇(IPA)、丙酮以及水构成的组中选择的一种以上，较佳地可以包含N-甲基吡咯烷酮(NMP)。

[0057] 二次电池用电极

[0058] 此外，本发明的一实施例提供一种利用如上所述的二次电池电极用浆料组合物制造出的二次电池用电极。

[0059] 根据本发明的二次电池用电极，可以通过在向包含碳类导电材料、氟类分散剂、橡胶类分散剂以及有机溶剂的本发明的二次电池电极用浆料组合物混合电极活性物质并将其涂布到集电体的至少一侧面之后进行干燥以及压延的方式制造。

[0060] 作为一实例，所述二次电池用电极可以是二次电池用阳极，在如上所述的情况下，所述电极活性物质可以使用通常作为阳极活性物质使用的锂过渡金属氧化物。具体来讲，作为所述阳极活性物质，可以以如锂钴氧化物(LiCoO₂)以及锂镍氧化物(LiNiO₂)等层状化合物或被一个或多个过渡金属取代的化合物；如化学式Li_{1+x1}Mn_{2-x1}O₄ (其中，x1为0~0.33)、LiMnO₃、LiMn₂O₃以及LiMnO₂等锂锰氧化物；锂铜氧化物(Li₂CuO₂)；如LiV₃O₈、LiV₃O₄、V₂O₅以及Cu₂V₂O₇等钒氧化物；以化学式LiNi_{1-x2}M¹_{x2}O₂ (其中，M¹=Co、Mn、Al、Cu、Fe、Mg、B或Ga，x2=0.01~0.3)表示的Ni位点型锂镍氧化物；以化学式LiMn_{2-x3}M²_{x3}O₂ (其中，M²=Co、Ni、Fe、Cr、

Zn或Ta, $x_3=0.01\sim 0.1$) 或 $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{M}^3\text{O}_8$ (其中, $\text{M}^3=\text{Fe}、\text{Co}、\text{Ni}、\text{Cu}$ 或Zn) 表示的锂锰复合氧化物;以 $\text{LiNi}_{x_4}\text{Mn}_{2-x_4}\text{O}_4$ (其中, $x_4=0.01\sim 1$) 表示的尖晶石型结构的锂锰复合氧化物;化学式中的Li的一部分被碱土金属离子取代的 LiMn_2O_4 ;二硫化化合物;以及, $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 等为例,但是并不限于此。

[0061] 此外,所述二次电池电极用浆料组合物与如上所述的构成相同,因此将省略重复的内容。

[0062] 此外,作为所述电极的电极集电体可以不受特殊限制地使用不会诱发电池的化学变化的同时具有导电性的材料,例如可以使用不锈钢、铝、镍、钛、炭精或在铝或不锈钢的表面利用碳、镍、钛以及银等进行表面处理的材料。此外,所述集电体通常可以以3至500 μm 的厚度形成,而且可以通过在表面上形成微细的凹凸而提升阳极活性物质的附着力。如上所述的集电体可以以如膜、片、箔、网、多孔体、发泡体以及无纺布体等多种形态使用。

[0063] 二次电池

[0064] 进而,本发明的一实施例提供一种包含利用如上所述的二次电池电极用浆料组合物以及阳极活性物质制造出的阳极的二次电池。

[0065] 根据本发明的二次电池包含如上所述的二次电池用电极,具体来讲包含利用本发明的二次电池电极用浆料组合物以及阳极活性物质制造出的阳极,从而可以确保优秀的快速充放电特性以及电池的使用寿命。

[0066] 此时,所述二次电池包括阳极、位于与所述阳极相向的位置上的阴极以及介于所述阳极与阴极之间的分离膜,所述阳极如上所述。此外,所述二次电池还可以选择性地包括对阳极、阴极以及分离膜的电极装配体进行收纳的电池容器以及对所述电池容器进行密封部件。

[0067] 具体来讲,所述阴极可以包括阴极集电体以及位于所述阴极集电体上的阴极活性物质层。

[0068] 其中,作为所述阴极活性物质可以使用可实现锂的可逆性嵌入和脱嵌的化合物。例如,作为所述阴极活性物质,可以以如人造石墨、天然石墨、石墨化碳纤维以及无定形碳等碳质材料;如Si、Al、Sn、Pb、Zn、Bi、In、Mg、Ga、Cd、Si合金、Sn合金或Al合金等可以与锂实现合金化的金属质化合物;如 SiO_β ($0<\beta<2$)、 SnO_2 、钒化合物以及锂钒化合物等可以对锂进行掺杂或去掺杂的金属氧化物;或如Si-C复合体或Sn-C复合体等包含所述金属质化合物以及碳质材料的复合物等为例,可以使用所述物质中的某一种或两种以上的混合物。此外,作为所述阴极活性物质,也可以使用金属锂薄膜。此外,所述碳材料可以使用如低晶型碳以及高晶型碳等。作为低晶型碳,最具代表性的是软碳(soft carbon)以及硬碳(hard carbon),而作为高晶型碳,最具代表性的是如无定形、板状、鳞状、球状或纤维状的天然石墨或人造石墨、集结石墨(Kish graphite)、热解碳(pyrolytic carbon)、中间相沥青基碳纤维(mesophase pitch based carbon fiber)、仲炭微珠(meso-carbon microbeads)、中间相沥青(Mesophase pitches))以及石油或煤基焦炭(petroleum or coal tar pitch derived cokes)等高温炭精。

[0069] 此外,所述阴极集电体可以不受特殊限制地使用不会诱发电池的化学变化的同时具有高导电性的材料,例如可以使用铜、不锈钢、铝、镍、钛、炭精、在铜或不锈钢的表面利用碳、镍、钛以及银等进行表面处理的材料、以及铝-铬合金等。此外,所述阴极集电体通常可

以以3 μm 至500 μm 的厚度形成,而且与阳极集电体相同,可以通过在所述集电体的表面形成微细的凹凸而提升阴极活性物质的结合力。例如,可以以如膜、片、箔、网、多孔体、发泡体以及无纺布体等多种形态使用。

[0070] 进而,所述分离膜用于对阴极以及阳极进行分离并提供锂离子的移动通道,可以不受特殊限制地使用通常在锂二次电池中作为分离膜使用的材料,尤其是在对离子的移动造成较小阻碍的同时具有优秀的电解液含湿能力为宜。具体来讲,可以使用多孔性聚合物膜,例如利用乙烯均聚物、丙烯均聚物、乙烯/丁烯共聚物、乙烯/己烯共聚物以及乙烯/甲基丙烯酸酯共聚物等聚烯烃类聚合物制造的多孔性聚合物膜或所述物质的两层以上的层叠结构体。此外,也可以使用一般的多孔性无纺布,例如利用高熔点的玻璃纤维以及聚对苯二甲酸纤维等制成的无纺布。此外,也可以为了确保耐热性或机械强度而使用包含陶瓷成分或聚合物物质的涂层分离膜,还可以选择性地使用单层或多层结构。

[0071] 接下来,将通过实施例对本发明进行更为详细的说明。但是,下述实施例只是为了对本发明进行更为详细的说明,本发明的范围并不因为下述实施例而受到限定。下述实施例可以在本发明的范围内由相关从业人员进行适当的修改以及变更。

[0072] <浆料组合物的制造>

[0073] 按照如下述表1所示的方式,制造出了根据如上所述的浆料组合物的实施例1至实施例14以及比较例1至比较例12的浆料组合物。下述表1中的%为重量%。

[0074] [表1]

[0075]

区分	碳纳米管 (CNT)	炭黑 (Carbon black)	橡胶类分散剂		氟类分散剂		溶剂
			分子量为 50000 至 200000 g/mol	分子量为 250000 至 300000 g/mol	分子量为 800000 至 2000000 g/mol	分子量为 600000 至 700000 g/mol	
实施例 1	3%	2%	4%	-	2%	-	89%
实施例 2	3%	2%	2.99%	-	2%	-	90%
实施例 3	3%	2%	2%	-	2%	-	91%
实施例 4	3%	2%	2%	-	0.2%	-	93%
实施例 5	3%	2%	3%	-	1.5%	-	91%
实施例 6	3%	2%	4%	-	4%	-	87%
实施例 7	3%	2%	6%	-	6%	-	83%
实施例 8	3%	2%	8%	-	8%	-	79%
实施例 9	3%	2%	0.09%	-	0.09%	-	95%
实施例 10	3%	2%	0.90%	-	0.09%	-	94%
实施例 11	3%	2%	1%	-	0.1%	-	94%
实施例 12	3%	2%	10%	-	10%	-	75%
实施例 13	3%	2%	11%	-	2%	-	82%
实施例 14	3%	2%	11%	-	11%	-	73%
比较例 1	3%	2%	4%	-	0.04%	-	91%
比较例 2	3%	2%	0.2%	-	0.01%	-	95%
比较例 3	3%	2%	0.2%	-	0.02%	-	95%
比较例 4	3%	2%	8%	-	9.6%	-	77%
比较例 5	3%	2%	6%	-	9%	-	80%
比较例 6	3%	2%	5%	-	10%	-	80%
比较例 7	3%	2%	-	3%	3%	-	89%
比较例 8	3%	2%	-	6%	6%	-	83%
比较例 9	3%	2%	-	9%	9%	-	77%
比较例 10	3%	2%	2%	-	-	2%	91%
比较例 11	3%	2%	5%	-	-	5%	85%
比较例 12	3%	2%	7%	-	-	7%	81%

[0076] 参阅所述表1,实施例1至实施例8以及实施例11至实施例12是橡胶类分散剂以及氟类分散剂的含量、含量比例以及平均分子量满足适当范围的情况,而实施例9至实施例10以及实施例13至实施例14是不满足橡胶类分散剂和/或氟类分散剂的含量范围的情况。

[0077] 比较例1至比较例6是不满足橡胶类分散剂以及氟类分散剂的含量比例的情况,而比较例7至比较例12是橡胶类分散剂以及氟类分散剂的平均分子量不满足适当范围的情况。

[0078] <试验例1:浆料组合物的粘度测定>

[0079] 下述表2给出了在23℃下利用粘度计(Haake Viscometer(Plate Φ35mm))对50s⁻¹下的浆料组合物的粘度进行测定的结果。

[0080] [表2]

	区分	粘度 (cP, 23℃)
	实施例 1	699
	实施例 2	682
	实施例 3	572
	实施例 4	821
	实施例 5	652
	实施例 6	682
	实施例 7	701
	实施例 8	821
	实施例 9	1008
[0081]	实施例 10	1002
	实施例 11	782
	实施例 12	882
	实施例 13	925
	实施例 14	1012
	比较例 1	1021
	比较例 2	1324
	比较例 3	1458
	比较例 4	1245
	比较例 5	1324
	比较例 6	1624
	比较例 7	1056
[0082]	比较例 8	1124
	比较例 9	1221
	比较例 10	1041
	比较例 11	1224
	比较例 12	1359

[0083] 参阅所述表2,实施例1至实施例8以及实施例11至实施例12为橡胶类分散剂以及氟类分散剂的含量、含量比例以及平均分子量满足适当范围的情况,呈现出了粘度优秀的效果。与此相反,实施例9至实施例10以及实施例13至实施例14为不满足橡胶类分散剂和/或氟类分散剂的含量范围的情况,发生了粘度过度上升的现象。

[0084] 在比较例1至比较例6中,因为橡胶类分散剂与氟类分散剂的含量比例超出了1:0.1至1:1的范围而导致了粘度上升的问题。

[0085] 在比较例7至比较例12中,因为橡胶类分散剂以及氟类分散剂的平均分子量超出了适当的范围而导致了粘度上升的问题。

[0086] 根据本发明的二次电池包括利用如上所述的浆料组合物制造出的阳极,可以稳定地呈现出优秀的放电容量、功率特性以及容量维持率,因此可以有效地适用于在如手机、笔记本电脑以及数码相机等便携式设备和如混合动力汽车(hybrid electric vehicle,HEV)等电动汽车领域。

(a) 束状形态的线状碳材料



(b) 半束状形态的线状碳材料



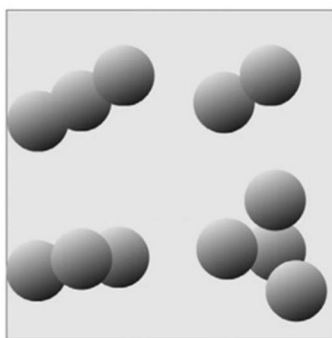
(c) 单个线状碳材料



(a) 高结构的点状碳材料 (HSCB)



(b) 中结构的点状碳材料 (MSCB)



(c) 低结构的点状碳材料 (LSCB)

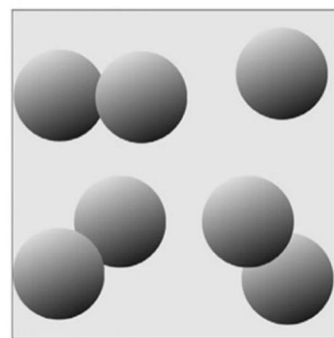


图1