



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104885173 B

(45)授权公告日 2018.03.02

(21)申请号 201380067964.1

(22)申请日 2013.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104885173 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(30)优先权数据
2012-283132 2012.12.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/084436 2013.12.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/103992 JA 2014.07.03

(73)专利权人 可乐丽股份有限公司

地址 日本冈山县

(72)发明人 早川友浩 川井弘之 林英男

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 王利波

(51)Int.Cl.
H01G 11/52(2006.01)

(56)对比文件
WO 2012036025 A1,2012.03.22,
CN 101573810 A,2009.11.04,
JP 特开2008-269795 A,2008.11.06,

审查员 王佩艺

权利要求书1页 说明书11页

(54)发明名称

双电层电容器用隔板及双电层电容器

(57)摘要

本发明提供一种在保持强度性质的同时具有透气性,而且厚度薄的双电层电容器用隔板、以及具备该隔板的双电层电容器。所述双电层电容器用隔板由纤维片构成,其密度为0.25~0.7g/cm³的范围内,厚度为5 μm以上且小于40 μm的范围内,所述纤维片是配合热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维而形成的,且相对于所述纤维片100质量%,所述聚乙烯醇类纤维的配合量为10质量%以上。

1. 一种双电层电容器用隔板,其密度为 $0.25\sim 0.7\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内,厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上且小于 $40\mu\text{m}$ 的范围内,所述双电层电容器用隔板由纤维片构成,所述纤维片是配合纤维A而形成的,且相对于所述纤维片100质量%,所述纤维A的配合量为10质量%以上,所述纤维A是热水溶解温度低于 100°C 且高于 90°C 的聚乙烯醇类纤维。

2. 根据权利要求1所述的双电层电容器用隔板,其由在所述纤维A中进一步配合纤维B而得到的纤维片构成,所述纤维B是热水溶解温度小于 80°C 的聚乙烯醇类纤维。

3. 根据权利要求2所述的双电层电容器用隔板,其中,所述纤维A与纤维B的质量比为 $A/B=40/60\sim 99/1$ 。

4. 根据权利要求1所述的双电层电容器用隔板,其由进一步配合纤维素类纤维而形成的纤维片构成。

5. 根据权利要求2所述的双电层电容器用隔板,其由进一步配合纤维素类纤维而形成的纤维片构成。

6. 根据权利要求3所述的双电层电容器用隔板,其由进一步配合纤维素类纤维而形成的纤维片构成。

7. 根据权利要求4~6中任一项所述的双电层电容器用隔板,其中,所述纤维素类纤维是有机溶剂类纤维素类纤维或天然纤维素纤维的打浆物。

8. 根据权利要求1~6中任一项所述的双电层电容器用隔板,其中,所述隔板满足下述要件(1)和(2),

(1) 隔板的厚度在 $5\sim 30\mu\text{m}$ 的范围内,

(2) 隔板的纵向强度/厚度 >0.025 ,

其中所述纵向强度的单位为 $\text{kg}/15\text{mm}$,所述厚度的单位为 μm 。

9. 根据权利要求7所述的双电层电容器用隔板,其中,所述隔板满足下述要件(1)和(2),

(1) 隔板的厚度在 $5\sim 30\mu\text{m}$ 的范围内,

(2) 隔板的纵向强度($\text{kg}/15\text{mm}$)/厚度(μm) >0.025 ,

其中所述纵向强度的单位为 $\text{kg}/15\text{mm}$,所述厚度的单位为 μm 。

10. 一种双电层电容器,其具备权利要求1~9中任一项所述的双电层电容器用隔板。

双电层电容器用隔板及双电层电容器

[0001] 相关申请

[0002] 本申请主张2012年12月26日提出申请的日本特愿2012-283132的优先权,参照并引用其全部内容作为本申请的一部分。

技术领域

[0003] 本发明涉及作为双电层电容器的构成材料有用的电容器用隔板及具备该隔板的双电层电容器。

背景技术

[0004] 双电层电容器具有与镍镉电池、镍氢电池、锂离子电池接近的大容量,因此除了作为现有的电容器(condenser)的主要用途的平稳电源、吸收干扰等用途以外,还可以用于个人电脑的存储器备用电源、辅助或代替二次电池等。

[0005] 现有的二次电池虽然具有大容量,但寿命比较短,而且难以快速充放电。相比之下,双电层电容器具有较大的容量,而且还具有作为电容器本身的优点的寿命长、能快速充放电的优良特性。

[0006] 双电层电容器通常由正负电极、电解液、隔板、集电体等构成,隔板的使用目的在于防止正负两极的接触,同时使电解液流通。隔板的厚度越大,电极间的通路越长,越使内部电阻增加,因此期望使构成隔板的纤维变得极细而使厚度变薄。

[0007] 例如,在专利文献1中公开了一种双电层电容器,其是用隔板将一对极化电极隔开而成的双电层电容器,其特征在于,所述隔板是以纤维素为原料制造湿纸,并保持存在于该湿纸的空隙结构使其直接干燥而成的。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开平10-256088号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 然而,对于专利文献1的隔板而言,实质上仅由纤维素的打浆物形成隔板,因此难以兼顾使其密度降低以及使隔板厚度变薄。

[0013] 本发明的目的在于提供一种密度低、且能够降低厚度并降低电阻的双电层电容器用隔板。

[0014] 本发明的另一目的在于提供一种具有作为双电层电容器用隔板所要求的强度、且能够降低厚度的双电层电容器用隔板。

[0015] 本发明的另一目的在于提供一种具有作为双电层电容器用隔板所要求的强度、且具有透气性(多孔性、离子通透性)的双电层电容器用隔板。

[0016] 本发明的其它目的在于提供一种双电层电容器用隔板,其不仅具有强度性质(拉

伸强度等),并且厚度薄,而且密度低、具有透气性(多孔性、离子通透性),能够平衡性良好地满足上述所有特性。

[0017] 本发明人等为了解决上述问题而进行了深入研究,结果发现,(i)着眼于具有特定范围的热热水溶解温度的聚乙烯醇类纤维,(ii)在使用热水溶解温度超过85℃且低于100℃的聚乙烯醇类纤维的情况下,如果用湿法由该纤维形成纤维片,则该聚乙烯醇类纤维保留了作为主体纤维的性质,而且其片内的纤维彼此在纤维交点的纤维表面产生接合,(iii)这样得到的纤维片为低密度,而且厚度得以降低,在作为双电层用电容器的隔板使用时,能够抑制隔板的电阻值上升,由此完成了本发明。

[0018] 解决课题的方法

[0019] 本发明的第1构成是一种双电层电容器用隔板,其由纤维片构成,所述纤维片是配合热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维(纤维A)10质量%以上(相对于纤维片100质量%)而形成的,所述双电层电容器用隔板的密度在0.25~0.7g/cm³的范围内,厚度在5μm以上且小于40μm的范围内。

[0020] 在上述隔板中,优选由在上述纤维A中进一步配合了热水溶解温度低于80℃的聚乙烯醇类纤维(纤维B)的纤维片形成的双电层电容器用隔板。在这种情况下,纤维A与纤维B的质量比可以为A/B=40/60~99/1。

[0021] 进一步优选在包含上述纤维A或者包含上述纤维A和纤维B的纤维中加入纤维素类纤维而形成的纤维片,另外,上述纤维素类纤维优选为有机溶剂类纤维素类纤维或天然纤维素纤维的打浆物。

[0022] 另外,上述隔板优选满足以下要件(1)和(2)。

[0023] 1.隔板的厚度在5~30μm的范围内。

[0024] 2.隔板的纵向强度(kg/15mm)/厚度(μm)>0.025

[0025] 本发明的第2构成是具有上述双电层电容器用隔板的双电层电容器。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明,双电层电容器用隔板通过由配合了热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维(纤维A)10质量%以上(相对于纤维片100质量%)而形成的纤维片构成,能够保持纤维形态,且在纤维交点产生接合而形成纤维片,因此不仅具有纤维所具有的强度性质,而且厚度变薄,由于纤维之间存在空隙而具有透气性(离子通透性),能够得到密度低且电阻低的纤维片,其作为隔板是极其有效的。

[0028] 进而,通过向上述纤维(A)中加入热水溶解温度比上述纤维(A)更低的聚乙烯醇类纤维(纤维B)来进行片形成,能够使纤维B发挥粘合剂功能,可以使纤维交点的粘接更加牢固。

[0029] 进而,通过加入纤维素类纤维,特别是加入经过打浆的纤维素类纤维来进行片形成,加入经过原纤化的纤维,纤维片中因抱合而产生的接合增加,由此,片的柔软性增加,对片赋予适度的遮蔽性。

[0030] 本发明的隔板更优选具有下述2个要件:

[0031] 1.隔板的厚度在5~30μm的范围内。

[0032] 2.隔板的纵向强度(kg/15mm)/厚度(μm)>0.025

[0033] 由此,可形成厚度和机械强度平衡的隔板。

[0034] 通过安装具有上述特性的本发明第1构成的隔板而得到的双电层电容器能够使隔板密度减小,并且能够使隔板变薄,由此使电极间距离减小而降低电阻,而且,由于隔板的薄型化而使正极/负极增加,可以期待电容器的大容量化。

[0035] 需要说明的是,权利要求书和/或说明书中公开的至少2个构成要素的任意组合均包含在本发明中。特别是,权利要求书中所记载的2个以上权利要求的任意组合均包含在本发明中。

具体实施方式

[0036] 本发明的双电层电容器用隔板由纤维片制成,所述纤维片由配合了热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维(纤维A)10质量%以上(相对于纤维片100质量%)而形成,电容器的密度在0.25~0.7g/cm³的范围内,厚度在5μm以上且低于40μm的范围内。

[0037] (纤维片)

[0038] 构成本发明的双电层电容器用隔板的纤维片需要配合热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维(纤维A)10质量%以上(优选为15质量%以上,更优选为25质量%以上)而形成。需要说明的是,只要能够形成纤维片,纤维A的上限就没有特别限定,通常可以为70质量%(优选为60质量%)左右。

[0039] 如果热水溶解温度低于100℃,由于在使用湿法(使用造纸机等的片成形法)形成纤维片时纤维含有水分,能够在加热干燥时保持纤维结构的同时在纤维交点的纤维表面产生接合来进行片形成。如果热水溶解温度为100℃以上,则纤维表面稳定,加热干燥时在纤维交点的纤维间不产生接合,因此难以形成纤维片,而另一方面,如果热水溶解温度为85℃以下,则在纤维片形成后在加热干燥时聚乙烯醇溶解而难以保持纤维片的形态。优选使用热水溶解温度低于98℃且高于90℃的聚乙烯醇类纤维来形成纤维片。需要说明的是,这里的热热水溶解温度是指按照后面叙述的实施例中记载的方法测定的值。

[0040] 本发明的特征在于,使用热水溶解温度在特定范围内的聚乙烯醇类纤维(纤维A)进行片形成,这样的具有特定范围内的热水溶解温度的聚乙烯醇类纤维不仅起到作为片的主体纤维的作用,而且由于在形成纤维片时的加热会在其交点之间进行接合,因此还具有作为粘合剂纤维的功能。

[0041] (纤维A)

[0042] 本发明中,热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维可以由平均聚合度1000~5000、皂化度95摩尔%以上的乙烯醇类聚合物得到。需要说明的是,这里的平均聚合度是指由30℃水溶液的粘度求出的粘均聚合度。

[0043] 在不阻碍上述热水溶解性的范围内,该乙烯醇类聚合物也可以共聚有其它共聚成分,但从纤维形成性、所形成的纤维的机械性质方面考虑,优选共聚量为20摩尔%以下,特别是10摩尔%以下。另外,从保持纤维片形成时纤维间粘接性方面考虑,优选不实施缩甲醛化(FA化)等缩醛化等处理或交联处理。需要说明的是,该聚乙烯醇类纤维不必仅由乙烯醇类聚合物构成,也可以含有其它聚合物。当然,聚乙烯醇类纤维可以是乙烯醇类聚合物单独形成的纺丝纤维,也可以是在具有给定的热水溶解温度的范围内纤维与其它聚合物形成的复合纺丝纤维、混合纺丝纤维(海岛纤维)。本发明中优选高强度的聚乙烯醇类纤维,因此优选含有80重量%以上乙烯醇类聚合物的聚乙烯醇类纤维。纤维的形成方法可以为湿法(芒

硝浴、碱浴、有机溶剂浴)、干法、干湿法中的任何一种,纺丝后,再进行热拉伸(湿热拉伸、干热拉伸)、热定形等,通过调节热拉伸倍率、热定形温度等,能够得到热水溶解温度低于100℃且高于85℃的聚乙烯醇类纤维。另外,这样的具有特定热水溶解温度的聚乙烯醇类纤维有包括例如由可乐丽股份有限公司以商品名“VN20200”等市售的纤维。

[0044] 从隔板性、薄型化方面考虑,该纤维的单纤维纤度优选为3.3dtex(分特)以下,其中更优选为1.1dtex以下,进一步优选为0.8dtex以下,从造纸性、抑制内部压力增大的观点考虑,优选为0.01dtex以上,进一步优选为0.1dtex以上。另外,纤维长度可以根据单纤维纤度进行适当设定,但从造纸性等方面考虑,纤维长度优选为0.5~10mm,特别优选为1~5mm。

[0045] (纤维B)

[0046] 另外,对于本发明而言,从使纤维间的粘接更牢固,从而提高纤维片的功能方面考虑,优选除了上述纤维A以外,还加入具有粘合剂性能(采用湿法形成纤维片时及形成后在加热时熔化,使纤维A间彼此粘接的性能)、且热水溶解温度小于80℃的聚乙烯醇类纤维(纤维B)(也称为聚乙烯醇粘合剂纤维)。适合于此的聚乙烯醇粘合剂纤维的热水溶解温度优选高于60℃且低于80℃,进一步优选高于70℃且低于80℃。这样的纤维B优选使用由平均聚合度为500~3000左右、皂化度为80~99摩尔%(优选为95~99摩尔%)的聚乙烯醇类聚合物构成的纤维。当然,聚乙烯醇类纤维可以是乙烯醇类聚合物单独形成的纺丝纤维,也可以是在具有给定的热水溶解温度的范围内纤维与其它聚合物形成的复合纺丝纤维、混合纺丝纤维(海岛纤维)。从电解液吸液性、机械性能等方面考虑,优选使用含有30重量%以上、更优选含有50重量%以上、进一步优选含有80重量%以上乙烯醇类聚合物的聚乙烯醇纤维。

[0047] 聚乙烯醇粘合剂纤维在与上述纤维A同样地进行纤维形成后,与纤维A相比,热拉伸、热定形的程度减小,由此,能够形成上述具有热水溶解温度的聚乙烯醇类纤维。从水分散性、与其它成分的粘接性、孔尺寸等方面考虑,优选纤度为0.01~3dtex左右的纤维,纤维长度优选为1~5mm左右。聚乙烯醇粘合剂纤维包括由可乐丽股份有限公司以商品名“VPB101”、“VPB041”等市售的纤维。

[0048] 在本发明的双电层电容器用隔板中加入纤维B作为粘合剂成分的情况下,其配合量优选相对于纤维片的质量为3~20质量%。纤维B过多时,由于堵塞纤维间的空隙,会导致透气度降低的结果,故不优选。

[0049] 另外,在组合使用纤维A和纤维B的情况下,纤维A与纤维B的质量比例如可以为A/B=40/60~99/1左右,优选为45/55~90/10左右,更优选为50/50~85/15。

[0050] 另外,在组合使用纤维A和纤维B的情况下,优选纤维A的纤度比纤维B的小,例如,纤维A与纤维B的纤度比可以为例如A/B=5/95~35/65左右,优选为10/90~30/70左右,更优选为15/85~25/75左右。

[0051] (纤维素类纤维)

[0052] 可以加入纤维素类纤维来形成本发明的纤维片。作为纤维素纤维,可以列举:将纤维素溶解在氨基氧化物(aminoxide)等有机溶剂中进行纺丝而得到的有机溶剂类纤维素纤维、再生纤维素纤维、各种木浆及棉短绒等天然纤维素纤维、及其丝光物、打浆物等。特别是有机溶剂类纤维素纤维的打浆物、天然纤维素的打浆物,由于经过了原纤化的纤维的存在而能够形成具有网状结构的纤维片,因此优选。

[0053] 例如,作为打浆物,优选加拿大标准滤水度为0~130ml左右,更优选为0~110ml,

进一步优选为0~100ml。需要说明的是,这里的打浆度是指按照后面叙述的实施例中记载的方法进行测定的值。

[0054] 在本发明中,通过在纤维A、以及进一步加入了纤维B的纤维中加入上述纤维素纤维,在纤维片中导入由于原纤化带来的纤维的抱合,因此能够得到具有柔软性、且具有遮蔽性的片。

[0055] 以往,使用仅由纤维素类纤维形成的纸作为电容器用隔板,但其存在形成致密的片以获得给定的强度性质时透气性会降低的问题。针对于此,本发明通过以特定的聚乙烯醇类纤维作为构成隔板的主体纤维,能够形成可以取得机械性质、厚度、透气性、电阻等平衡的隔板。而且,通过进一步加入纤维素类纤维,对纤维片赋予柔软性和遮蔽性,从而能够形成更优异的隔板。作为纤维片中加入的纤维素类纤维,优选其在纤维片中的含量小于70质量%,更优选小于60质量%,进一步优选小于50质量%。

[0056] (纤维片形成)

[0057] 本发明的隔板可以通过使用上述纤维A、优选进一步加入纤维B和/或纤维素类纤维制成例如湿法无纺布而形成,但对该湿法无纺布的制造方法没有特别限定。例如可以通过使用通常的湿法造纸机有效地制造所期望的湿法无纺布。作为所使用的抄网,可以列举圆网、短网、长网等,可以将这些抄网单独使用作为单层网,另外也可以通过抄网的组合而形成多层的混抄。从得到没有质地不均的均质且电特性优异的纸方面考虑,优选进行多层混抄,其中优选使用短网-圆网造纸机来制成2层混抄纸。使用湿法造纸机抄起后,采用杨克(Yankee)型干燥机等进行干燥,由此可得到目标的双电层电容器用隔板。当然,加热干燥后,可以根据需要进一步进行热压加工等。

[0058] 对于加热干燥温度而言,例如,可以在相对于纤维A的热水溶解温度(设为TA)为(TA+15)~(TA+55)℃的范围内进行,优选在(TA+25)~(TA+45)℃的范围内进行。

[0059] 另外,热压加工优选在保持纤维片的透气性的范围内进行,例如,可以在处理温度150~250℃的范围内,以线压力75~150kgf/cm进行。

[0060] 此外,也可以通过对所得到的片进行表面活性剂处理等亲水化处理来提高隔板的电解液吸液性。

[0061] (隔板的特性)

[0062] 作为双电层电容器用隔板,为了使电阻降低,要求0.25~0.7g/cm³范围内的低密度,另外,优选具备通过将隔板安装在双电层电容器上的加工工序所需要的拉伸强度[纤维片长度(纵)方向],另外,为了确保离子通透性,可以是多孔性(透气性)的隔板。

[0063] 隔板的密度优选为0.30~0.6g/cm³的范围内,更优选为0.35~0.5g/cm³的范围内。

[0064] 而且,厚度小的隔板能够在给定容积内更多地填充电极材料,因此优选。强度性质与透气性、厚度是相反的特性,通过使用热水溶解温度85~100℃的聚乙烯醇类纤维来形成本发明的纤维片,能在保持纤维结构的同时在纤维交点产生接合,因此能够发挥聚乙烯醇类纤维所具有的高强度特性,能够以较小的单位面积重量得到厚度薄且具有期望性能的纤维片。

[0065] 隔板的厚度为5μm以上且低于40μm的范围内,优选在5~30μm的范围内,更优选为10~30μm的范围内。

[0066] 另外,隔板的单位面积重量可以根据隔板的厚度进行适当设定,例如,可以为5~

20g/m²左右,优选为7~18g/m²左右,更优选为8~15g/m²左右。

[0067] 另外,隔板的透气度可以为例如1.5~35cc/cm²/s,优选为2~30cc/cm²/s。需要说明的是,这里的透气度是指按照后面叙述的实施例记载的方法测定的值。

[0068] 另外,优选纤维片的纵向拉伸强度(kg/15mm)与隔板厚度(μm)之比满足下式,根据本发明,如以下的实施例所示,能够得到满足该条件的隔板。

[0069] 隔板(纤维片)的纵向强度/隔板厚度(μm) > 0.025

[0070] 在上式中,更优选隔板(纤维片)的纵向强度/隔板厚度(μm) > 0.03。

[0071] (双电层电容器)

[0072] 使用了本发明的隔板的双电层电容器至少具备正负电极、电解液、上述隔板、以及集电体。此外,还可以根据需要具备在双电层电容器的技术领域通常使用的其它构件。例如,双电层电容器还可以至少具备:由隔板、隔着上述隔板对置且在集电体上形成有极化电极层的一对正负极化电极所构成的元件、以及将该元件和电解液一起容纳在内的壳体。本发明的双电层电容器的形状没有特别限制,可以采取硬币型、卷绕型等各种形状。

[0073] 而且,在由金属材料形成的集电体上分别形成正极侧的极化电极和负极侧的极化电极,这些极化电极由隔板隔开。将一对固体电极浸渍于含电解质离子的溶液中并施加直流电压时,一离子被静电吸引到极化为+侧的电极,而+离子被静电吸引到极化为一侧的电极,在电极与电解液的界面处分别形成双电层。由此,双电层电容器可以通过电解质离子在溶液内移动与在电极表面的吸附、解吸来进行充放电。

[0074] 上述电容器中的正极和负极的种类、电解液的种类等没有特别限定,可以使用以往在双电层电容器中采用的材料。另外,本发明的隔板也可以用于具有双电层的正极和锂离子二次电池的负极(例如,能够吸留锂离子的碳类材料)的锂离子电容器。锂离子电容器利用了双电层电容器的原理,因此对于本发明而言,也可以将锂离子电容器列入双电层电容器的范畴。

[0075] 特别是,本发明的隔板适于作为具备碳质正极和负极、并使用非水系有机电解液[例如,将四烷基铵阳离子与BF₄⁻、PF₆⁻、SO₃CF₃⁻、AsF₆⁻、N(SO₂CF₃)₂⁻、ClO₄⁻等阴离子形成的盐溶解于碳酸亚丙酯、碳酸亚乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、环丁砜、甲基环丁砜等有机溶剂中而得到的电解液]作为电解液的双电层电容器用隔板。

[0076] 实施例

[0077] 以下通过示出实施例对本发明的隔板进行具体说明,但本发明并不限于这些实施例。在实施例中,各项物性值是如下所示测定的。

[0078] <聚乙烯醇类纤维的热水溶解温度℃>

[0079] 在试验长度为5cm的聚乙烯醇类纤维的纤维束上安装负载为0.9gf/500dtex的砝码,将其作为试料,将该试料悬吊于500cc水(20℃)中,以1℃/分的升温速度升温,将纤维熔断时的温度作为热水溶解温度。

[0080] <打浆度>[(滤水度)CSF ml]

[0081] 依据JIS P 8121“纸浆的滤水度试验方法”测定了加拿大标准滤水度。

[0082] <单位面积重量>

[0083] 沿试料长度方向采取100×100mm的试验片,测定水分平衡状态的质量,换算为相当于1m²的值而求得单位面积重量。

[0084] <厚度mm、密度g/cm³>

[0085] 依照JIS P 8118“纸及纸板的厚度和密度的试验方法”进行了测定。

[0086] <拉伸强度>

[0087] 依照JIS P 8113“纸和纸板的拉伸强度试验方法”对纤维片纵向的拉伸强度(g/15mm)进行了测定。

[0088] <透气度cc/cm²/s>

[0089] 依照JIS L 10966.27“一般纺织品试验方法透气性”、用弗雷泽(Frazier)型测试仪进行了测定。

[0090] <阻抗(电阻值)>

[0091] 将试样在1摩尔%的四氟硼酸锂溶液[岸田化学株式会社,1mol/L LiBF₄/EC(碳酸亚乙酯):EMC(碳酸甲乙酯(3:7v/v%))]中于20℃下浸渍30分钟,在充分保持液体的状态(30秒钟控去液体的状态)下,在测定气体氛围(20℃×65%)中用阻抗测量仪[国洋电气工业株式会社制:KC-547LCR METER]进行了测定。

[0092] (实施例1)

[0093] 制备下述纤维:

[0094] 构成纤维1:热水溶解温度95℃、纤度0.3dtex、纤维长度2mm的聚乙烯醇(PVA)纤维(未FA化纤维)(可乐丽股份有限公司制,商品名“VN2020”);

[0095] 构成纤维2:热水溶解温度72℃、纤度1.1dtex、纤维长度3mm的聚乙烯醇类纤维(可乐丽股份有限公司制,商品名“VPB101”);

[0096] 构成纤维3:用碎浆机和原纤化器(fibrillator)对1.7dtex、纤维长度3mm的溶剂纺丝纤维素纤维(Lenzing AG制,商品名“Tencel”)进行打浆而得到的CSF10ml的原纤化纤维。

[0097] 按照表1所示的比例将构成纤维1、2和3进行混合,制备浆料,使用圆网造纸机进行造纸,造纸后用干燥机(干燥机温度为130℃)进行干燥,然后用热压机以处理温度200℃、线压力100kgf/cm进行处理,制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0098] (实施例2~3)

[0099] 除了将构成纤维1、2和3的比例设为表1所示的比例以外,与实施例1同样地制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0100] (实施例4)

[0101] 将与实施例1相同的构成纤维1、构成纤维2和构成纤维3以相同的配合比率进行混合来制备浆料,与实施例1同样地进行造纸,造纸后用干燥机进行干燥,然后用热压机进行处理,制作了单位面积重量10g/m²、厚度20μm、密度0.50g/m³的片。需要说明的是,厚度的调整通过调整热压机的间隙来进行。将得到的片的物性示于表2。

[0102] (实施例5)

[0103] 将与实施例1相同的构成纤维1、构成纤维2和构成纤维3以相同的配合比率进行混合来制备浆料,与实施例1同样地进行造纸,造纸后用干燥机进行干燥,然后用热压机进行处理,制作了单位面积重量9g/m²、厚度25μm、密度0.36g/m³的片。需要说明的是,厚度的调整通过调整热压机的间隙来进行。将得到的片的物性示于表2。

[0104] (实施例6)

[0105] 除了将构成纤维1、2和3的比例设为表1所示的比例以外,与实施例1同样地制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0106] (比较例1和2)

[0107] 除了将构成纤维1、2和3的比例设为表1所示的比例以外,与实施例1同样地制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0108] (比较例3)

[0109] 将与实施例1相同的构成纤维1、构成纤维2和构成纤维3以相同的配合比率进行混合来制备浆料,与实施例1同样地进行造纸,造纸后用干燥机进行干燥,然后用热压机进行处理,制作了单位面积重量 $11\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度 $13\mu\text{m}$ 、密度 $0.85\text{g}/\text{m}^3$ 的片。需要说明的是,厚度的调整通过调整热压机的间隙来进行。将得到的片的物性示于表2。

[0110] (比较例4)

[0111] 除了使用热水溶解温度高于 100°C 的聚乙烯醇(PVA)纤维(可乐丽股份有限公司制,商品名“VN30200”)来代替实施例1的构成纤维1,使用由盘磨机(disc refiner)对 1.7dtex 、纤维长度 3mm 的溶剂纺丝纤维素纤维(Lenzing AG制,商品名“Tencel”)进行打浆而得到的原纤化纤维(CSF150ml)来代替实施例1的构成纤维3,再将构成纤维1、2和3的比例设为表1所示的比例以外,与实施例1同样地制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0112] (比较例5)

[0113] 除了使用由盘磨机对 1.7dtex 、纤维长度 3mm 的溶剂纺丝纤维素纤维(Lenzing AG制,商品名“Tencel”)进行打浆而得到的原纤化纤维(CSF150ml)来代替实施例1的构成纤维3以外,与实施例1同样地制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0114] (比较例6)

[0115] 除了使用热水溶解温度高于 100°C 的聚乙烯醇(PVA)纤维(可乐丽股份有限公司制,商品名“VN30200”)来代替实施例1的构成纤维1以外,与实施例1同样地制作了片。将得到的片的物性示于表2。

[0116] 对于实施例1~6和比较例1~6的片,将构成片的构成纤维的规格示于表1,将片性能(拉伸强度、透气度、电阻值、拉伸强度/厚度比)示于表2。

[0117]

表 1

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5	比较例 6
构成纤维 1												
聚合物	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA
热水溶解温度	95	95	95	95	95	95	95	95	95	100	95	100
纤维	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
纤维长度	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
配合率	30	20	50	30	30	60	0	5	30	26	26	30
构成纤维 2												
聚合物	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA	PVA
热水溶解温度	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
纤维	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
纤维长度	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
配合率	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	15	20
构成纤维 3												
聚合物	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素	纤维素
纤维	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
纤维长度	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
纤维长度	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150	150	10
配合率	50	60	30	50	50	20	85	75	50	59	59	50

[0118]

表 2

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6
单位面积重量	11	11	11	10	9	11	11	11	11	11	34	11
厚度	25	25	25	20	25	25	25	25	13	25	104	25
密度	0.44	0.44	0.44	0.50	0.36	0.44	0.44	0.44	0.85	0.44	0.33	0.44
拉伸强度	1.0	0.8	1.7	0.9	1.0	1.9	0.5	0.6	0.9	0.4	3.8	0.6
透气度	3.8	2.4	13.8	5.9	16.1	17.4	2.1	1.7	3.8	19.3	5.2	4.1
电阻值	1.9	2.2	1.5	2.6	1.1	1.0	2.4	4.6	4.4	0.9	7.6	1.8
透度/厚度	>0.025	0.032	0.068	0.045	0.040	0.076	0.019	0.022	0.059	0.016	0.037	0.024

[0119] (1) 对于在热水溶解温度95℃的聚乙烯醇类纤维(构成纤维1)中配合纤维素纤维(构成纤维3)和聚乙烯醇粘合剂纤维(构成纤维2)而形成的片而言,即使其厚度薄、密度低,

也可以得到单位厚度的强度性质和透气度优异、且电阻得到降低的片(隔板)(实施例1和2)。

[0120] (2) 在提高构成纤维1的配合率的情况下,其强度和透气性增高,而且能使电阻进一步降低(实施例3和6)。

[0121] (3) 在与实施例1相比提高了片的密度的情况下,只要在给定的范围内,也能够保持隔板所要求的特性(实施例4)。

[0122] (4) 在与实施例1相比降低了片的密度的情况下,能够保持强度特性,而且可以降低电阻(实施例5)。

[0123] (5) 在完全不含构成纤维1的情况(比较例1)、构成纤维1的比例较低的情况(比较例2)、以及构成纤维1的热水溶解温度过高的情况下(比较例4和6),强度性质、强度/厚度比变得较差。

[0124] (6) 即使是厚度变薄的情况下,在密度较高时,也难以降低电阻(比较例3)。

[0125] (7) 即使是密度在给定范围内,在厚度过厚时,也难以降低电阻(比较例5)。

[0126] 工业实用性

[0127] 根据本发明的双电层电容器用隔板,能够实现隔板的薄层化、低密度化,通过使双电层电容器具有该隔板,能够期待性能的提高,因此具有工业实用性。

[0128] 如上所述,示出实施例对本发明进行了详细说明,但对于本领域技术人员而言,可以基于本申请说明书的记载,在显而易见的范围内容易地想到各种变更和修改。因此,这样的变更和修改被解释为在专利权利要求范围所规定的发明范围内。