



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111936448 B

(45) 授权公告日 2023.04.04

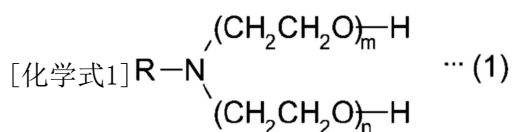
(21) 申请号 201980004463.6	C04B 35/622 (2006.01)
(22) 申请日 2019.03.13	C04B 35/634 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 111936448 A	(56) 对比文件
(43) 申请公布日 2020.11.13	JP 特开2001-106580 A, 2001.04.17
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2020.03.11	JP 特开2001-106580 A, 2001.04.17
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2019/010211 2019.03.13	CN 101970571 A, 2011.02.09
(87) PCT国际申请的公布数据 W02020/183635 JA 2020.09.17	JP 特开2005-162572 A, 2005.06.23
(73) 专利权人 互应化学工业株式会社 地址 日本京都府宇治市	JP 特开2003-192451 A, 2003.07.09
(72) 发明人 河合丰	CN 108911753 A, 2018.11.30
(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 专利代理师 蔡胜有 苏虹	CN 1834146 A, 2006.09.20
(51) Int. Cl.	CN 103842313 A, 2014.06.04
C04B 35/632 (2006.01)	CN 105000906 A, 2015.10.28
	CN 106687505 A, 2017.05.17
	CN 101351483 A, 2009.01.21
	CN 107108920 A, 2017.08.29
	CN 1555590 A, 2004.12.15
	JP 昭53-63409 A, 1978.06.06
	JP 特开2017-119606 A, 2017.07.06
	JP 特开2014-96231 A, 2014.05.22
	审查员 杨静
	权利要求书2页 说明书18页

(54) 发明名称

焙烧浆料组合物、生片、制造生片、烧结产品及独石陶瓷电容器的方法

(57) 摘要

本发明的一个目的是提供焙烧浆料组合物，其中在使焙烧浆料组合物形成为片材的情况下，在保持片材的强度的同时，片材具有提高的柔性。本发明的焙烧浆料组合物包含由式(1)表示的氨基醇化合物(A)、无机粉末(B)、聚乙烯醇树脂(C)和水。在式(1)中，R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基，以及m和n为满足条件m≥0, n≥0, 并且m+n≥1的值。



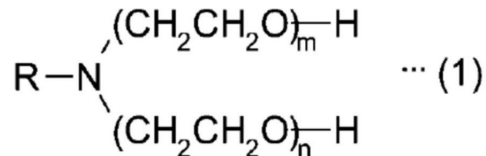
1. 一种焙烧浆料组合物, 包含:

由式 (1) 表示的氨基醇化合物A;

无机粉末B;

聚乙烯醇树脂C, 其中所述聚乙烯醇树脂C含有非离子型聚乙烯醇树脂C1和阴离子型聚乙烯醇树脂C2; 和

水,



在式 (1) 中, R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基, 以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$, 并且 $m+n \geq 1$ 的值。

2. 根据权利要求1所述的焙烧浆料组合物, 其中

所述聚乙烯醇树脂C含有

皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的组分C3, 和

皂化度大于或等于60mol%且小于85mol%的组分C4。

3. 根据权利要求1所述的焙烧浆料组合物, 其中

所述阴离子型聚乙烯醇树脂C2含有具有羧基的聚乙烯醇树脂C21。

4. 根据权利要求3所述的焙烧浆料组合物, 其中

所述非离子型聚乙烯醇树脂C1含有

皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的非离子型聚乙烯醇树脂C11, 和

皂化度大于或等于60mol%且小于85mol%的非离子型聚乙烯醇树脂C12。

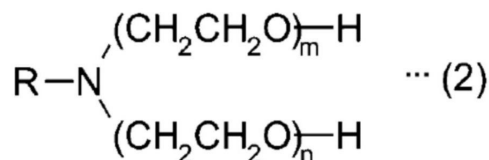
5. 根据权利要求3或4所述的焙烧浆料组合物, 其中

所述非离子型聚乙烯醇树脂C1含有皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的非离子型聚乙烯醇树脂C11, 以及

所述具有羧基的聚乙烯醇树脂C21含有具有大于或等于60mol%且小于85mol%的皂化度和羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂C211。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的焙烧浆料组合物, 其中

所述氨基醇化合物A含有由式 (2) 表示的氨基醇化合物A1,



以及

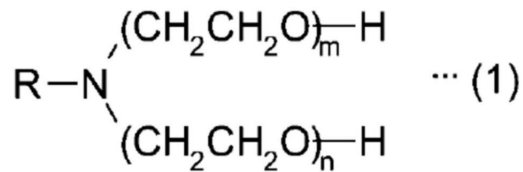
在式 (2) 中, R为具有大于或等于10且小于或等于20的碳数的烷基, 以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$, 并且 $m+n \geq 1$ 的值。

7. 一种生片, 包含:

由式 (1) 表示的氨基醇化合物A;

无机粉末B; 和

聚乙烯醇树脂C,其中所述聚乙烯醇树脂C含有非离子型聚乙烯醇树脂C1和阴离子型聚乙烯醇树脂C2,

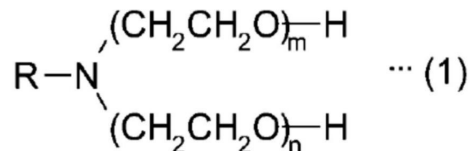


在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

8. 根据权利要求7所述的生片,其中

所述生片被用来生产包含所述无机粉末B的烧结产品的陶瓷电容器,所述烧结产品通过焙烧所述生片而获得。

9. 一种用于制造生片的方法,所述方法包括施加并干燥含有由式(1)表示的氨基醇化合物A、无机粉末B、聚乙烯醇树脂C和水的焙烧浆料组合物,



在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值,其中所述聚乙烯醇树脂C含有非离子型聚乙烯醇树脂C1和阴离子型聚乙烯醇树脂C2。

10. 一种用于制造烧结产品的方法,所述方法包括焙烧根据权利要求7或8所述的生片。

11. 一种用于制造烧结产品的方法,所述方法包括焙烧能够通过根据权利要求9所述的方法获得的生片。

12. 一种用于制造独石陶瓷电容器的方法,所述方法包括焙烧通过将复数个根据权利要求7或8所述的生片堆叠在彼此之上而获得的堆叠体。

13. 一种用于制造独石陶瓷电容器的方法,所述方法包括焙烧通过将复数个能够通过根据权利要求9所述的方法获得的生片堆叠在彼此之上而获得的堆叠体。

焙烧浆料组合物、生片、制造生片、烧结产品及独石陶瓷电容器的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焙烧浆料组合物、生片 (green sheet)、用于制造生片的方法、用于制造烧结产品的方法以及用于制造独石陶瓷电容器的方法。更具体地,本发明涉及用于生产无机粉末的烧结产品的焙烧浆料组合物、包含焙烧浆料组合物的经干燥产物的生片、用于制造生片的方法、用于制造烧结产品的方法以及用于制造独石陶瓷电容器的方法。

背景技术

[0002] 常规地,已经将有机溶剂 (例如典型地甲苯) 作为溶剂与焙烧粘合剂组合物、焙烧浆料组合物等共混来生产陶瓷生片。

[0003] 近年来,随着对挥发性有机化合物 (VOC) 等对环境和人体的影响的担忧,已经加强了有机溶剂的排放法规等。出于该原因,需要将待与焙烧粘合剂组合物、焙烧浆料组合物等共混的溶剂从有机溶剂转变为水性溶剂。

[0004] 例如,专利文献1公开了为水性的并且包含陶瓷原料、粘合剂树脂、溶剂水和增塑剂的陶瓷生片涂覆组合物。

[0005] 然而,专利文献1中公开的并且为水性的陶瓷生片涂覆组合物难以在保持片材的强度的同时具有提高的柔性,尽管所述水性的陶瓷生片涂覆组合物在形成片材时具有优异的涂覆特性。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

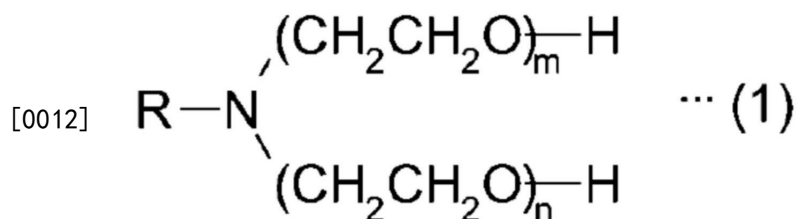
[0008] 专利文献1:JP 2002-284579 A

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供焙烧浆料组合物、生片、用于制造生片的方法、用于制造烧结产品的方法以及用于制造独石陶瓷电容器的方法,其中在使焙烧浆料组合物形成为片材的情况下,所述片材在保持片材的提高了的强度的同时具有提高的柔性。

[0010] 根据本发明的一个方面的焙烧浆料组合物包含由下式 (1) 表示的氨基醇化合物 (A)、无机粉末 (B)、聚乙烯醇树脂 (C) 和水。

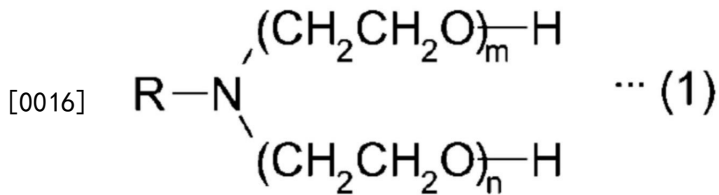
[0011] [化学式1]



[0013] 在式 (1) 中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,并且m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0014] 根据本发明的一个方面的生片包含由下式 (1) 表示的氨基醇化合物 (A)、无机粉末 (B) 和聚乙烯醇树脂 (C)。

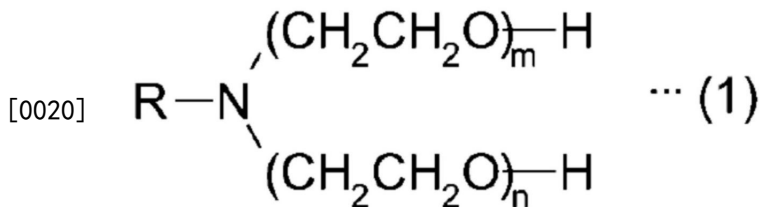
[0015] [化学式2]



[0017] 在式 (1) 中, R 为氢原子或者具有大于或等于 1 且小于或等于 20 的碳数的烷基, 并且 m 和 n 为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$, 并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0018] 根据本发明的一个方面的用于制造生片的方法包括: 施加并干燥包含由式 (1) 表示的氨基醇化合物 (A)、无机粉末 (B)、聚乙烯醇树脂 (C) 和水的焙烧浆料组合物。

[0019] [化学式3]



[0021] 在式 (1) 中, R 为氢原子或者具有大于或等于 1 且小于或等于 20 的碳数的烷基, 并且 m 和 n 为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$, 并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0022] 根据本发明的一个方面的用于制造烧结产品的方法包括: 对生片或通过用于制造生片的方法获得的生片进行烧结。

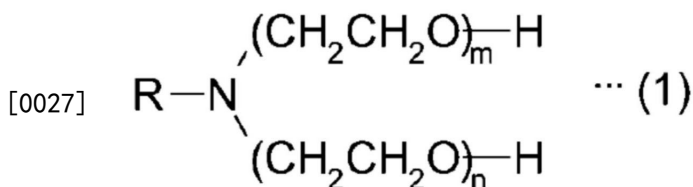
[0023] 根据本发明的一个方面的用于制造独石陶瓷电容器的方法包括: 对通过堆叠复数个生片或复数个通过用于制造生片的方法获得的生片而获得的堆叠体进行烧结。

具体实施方式

[0024] 以下将详细描述根据本发明实施方案的焙烧浆料组合物和生片。注意, 在以下描述中, “生片” 可以简称为 “片材”。

[0025] 根据本发明实施方案的焙烧浆料组合物包含由下式 (1) 表示的氨基醇化合物 (A)、无机粉末 (B)、聚乙烯醇树脂 (C) 和水。

[0026] [化学式4]



[0028] 在式 (1) 中, R 为氢原子或者具有大于或等于 1 且小于或等于 20 的碳数的烷基, 并且 m 和 n 为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$, 并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0029] 在本发明实施方案的焙烧浆料组合物中, 氨基醇化合物 (A) 可以充当增塑剂。此外, 聚乙烯醇树脂 (C) 可以充当粘合剂。当由焙烧浆料组合物形成片材时, 这使得能够赋予片材以提高的强度和柔性。此外, 由于焙烧浆料组合物包含无机粉末 (B), 因此加热并焙烧

焙烧浆料组合物或由焙烧浆料组合物形成的片材(生片)使无机粉末(B)烧结,并且由此,可以由焙烧浆料组合物形成烧结产品。

[0030] 尚不清楚为什么可以赋予待由焙烧浆料组合物形成的片材以提高的强度和柔性的原因,但是推测以下作用是原因。

[0031] 焙烧浆料组合物包含氨基醇化合物(A)和聚乙烯醇树脂(C),因此可以溶解于作为溶剂的水中。这使得焙烧浆料组合物中的组分能够有效地分散,尽管焙烧浆料组合物包含水作为溶剂。此外,当焙烧浆料组合物包含氨基醇化合物(A)时,可以为相对低分子的并且可以具有空间结构的氨基醇化合物(A)有可能进入为高分子的聚乙烯醇树脂(C)的分子之间的间隙。因此,氨基醇化合物(A)分散到粘合剂组分(聚乙烯醇树脂(C))的所有间隙中,这可能促进粘合剂组分的增塑。通常,由聚乙烯醇形成片材使得能够赋予片材以强度,但是在聚乙烯醇的情况下,获得的膜更有可能是坚硬的。相比之下,在本发明实施方案中,氨基醇化合物(A)充当增塑剂,这可以赋予片材以提高的柔性。

[0032] 此外,氨基醇化合物(A)和聚乙烯醇树脂(C)各自在分子中具有羟基,并且这些羟基容易与无机粉末(B)的表面形成相互作用,这可能有助于提高片材的强度。

[0033] 此外,基本上,当焙烧浆料组合物包含聚乙烯醇树脂(C)时,对无机粉末(B)例如陶瓷的粘附性强,因此,容易引起由焙烧浆料组合物形成的片材翘曲。因此,难以获得对由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等制成的载体膜(基材)的令人满意的粘附性。然而,在本发明实施方案中,进一步包含氨基醇化合物(A),因此,可以改善片材对基材的粘附性。此外,在这种情况下,形成在基底上的片材可以具有源自聚乙烯醇树脂(C)的剥离特性。因此,在本发明实施方案的焙烧浆料组合物中,当由焙烧浆料组合物在基材上形成片材时,对基础构件的令人满意的粘附性和从基础构件的令人满意的剥离特性二者也是可实现的。

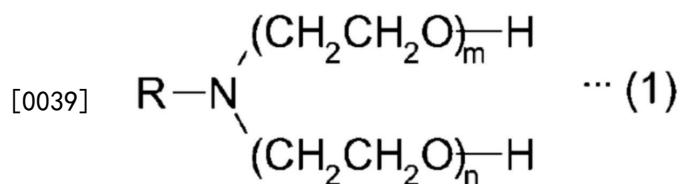
[0034] 此外,在加压粘合以由本发明实施方案的焙烧浆料组合物形成片材时,进入聚乙烯醇树脂(C)的间隙中的氨基醇化合物(A)在界面处起作用,因此,氨基醇化合物(A)也可以有助于粘附性。

[0035] 接下来,将详细描述根据本发明实施方案的焙烧浆料组合物中包含的组分。

[0036] [氨基醇化合物(A)]

[0037] 氨基醇化合物(A)具有由下式(1)表示的结构。

[0038] [化学式5]



[0040] 在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,并且m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0041] 氨基醇化合物(A)被配置成赋予焙烧浆料组合物以高的增塑效果。因此,由焙烧浆料组合物形成的片材可以具有柔性。此外,氨基醇化合物(A)被配置成赋予由焙烧浆料组合物形成的片材对基材例如PET的高粘附性。

[0042] 只要式(1)中的m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值,m和n就可以根据预期用途相应地设定。例如,m+n优选小于或等于50,更优选小于或等于40,并且甚至更优选小

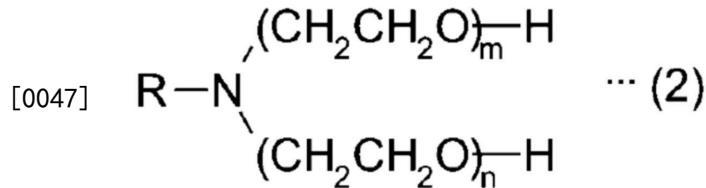
于或等于30。

[0043] 氨基醇化合物(A)优选具有大于或等于5且小于或等于10的HLB值。HLB值是表示亲水性与疏水性之间的平衡的数值,并且基于亲水基与疏水基之间的比例来计算。

[0044] 氨基醇化合物(A)为选自以下的至少一种化合物:例如,N-甲基乙醇胺、N-乙基乙醇胺、N-叔丁基乙醇胺、二乙醇胺、N-甲基二乙醇胺、N-正丁基二乙醇胺、N-叔丁基二乙醇胺、N-月桂基二乙醇胺、N-硬脂基二乙醇胺、聚氧乙烯十二烷基胺、聚氧乙烯月桂基胺和聚甲醛硬脂基胺。

[0045] 氨基醇化合物(A)优选包含由下式(2)表示的氨基醇化合物(A1)。

[0046] [化学式6]



[0048] 在式(2)中,R优选为具有大于或等于10且小于或等于20的碳数的烷基,m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $(n+m) \geq 1$ 的值。在这种情况下,氨基醇化合物(A1)包含亲水的羟基和亲脂的烷基。因此,可以以平衡的方式赋予由焙烧浆料组合物形成的片材以特别增强的柔性和强度。常规地,将甘油、乙二醇、丙二醇、聚乙二醇等作为增塑剂与焙烧浆料组合物共混,但是这些增塑剂为容易吸收水的组分,因此水分容易进入用作粘合剂的聚乙烯醇树脂(C)中。相比之下,当焙烧浆料组合物特别地包含氨基醇化合物(A1)时,氨基醇化合物(A1)的亲脂的烷基与亲水的羟基相比更有可能出现在片材的表面上,因此,可以赋予片材以耐水性。因此,同样在储存片材时,可以抑制空气中的水分等进入片材。因此,在焙烧由焙烧浆料组合物形成的片材的情况下,可以减少由于片材中的水分的蒸发等而导致的片材的破裂。在式(2)中,R更优选具有大于或等于10且小于或等于15的碳数。

[0049] 氨基醇化合物(A1)优选包含选自聚氧乙烯十二烷基胺、聚氧乙烯月桂基胺和聚氧乙烯硬脂基胺的至少一种化合物。

[0050] 相对于100质量份的聚乙烯醇树脂(C),氨基醇化合物(A)的量优选大于或等于2质量份且小于或等于75质量份。当氨基醇化合物(A)的量在该范围内时,可以抑制焙烧浆料组合物中的氨基醇化合物(A)的渗出。此外,在这种情况下,可以减少氨基醇化合物(A)的挥发,因此,可以改善焙烧浆料组合物的储存稳定性,并且还可以抑制焙烧浆料组合物的起泡。因此,同样在由焙烧浆料组合物形成片材时,不太可能形成空隙,并且片材的表面不太可能是不均匀的,因此,可以保持片材的平滑度。相对于100质量份的聚乙烯醇树脂(C),氨基醇化合物(A)的量更优选大于或等于4质量份且小于或等于30质量份,甚至更优选大于或等于6质量份且小于或等于20质量份。

[0051] [无机粉末(B)]

[0052] 无机粉末(B)可以根据待由无机粉末(B)生产的烧结产品所需的特性而包含合适的材料。例如,无机粉末(B)可以包含导电材料或者可以包含介电材料。具体地,无机粉末(B)包含选自例如金属的氧化物、碳化物、硼化物、硫化物和氮化物的至少一种材料。金属包括选自以下的至少一者:例如,Au、Ag、Cu、Li、Pd、K、Be、Mg、B、Al、Si、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd、Ga、In、镧系元素、钪系元素、Ti、Zr、Hf、Bi、V、Nb、Ta、W、Mn、Fe、Ca和Ni。当无机粉末(B)包含复数

种金属元素时,无机粉末(B)可以包含选自以下的一种或更多种组分:例如,Macerite、钛酸钡、硅酸盐玻璃、铁氧体(ferrite)、铅玻璃、基于 $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 的无机玻璃、基于 $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 的无机玻璃和基于 $\text{LiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 的无机玻璃。无机粉末(B)特别优选包含选自以下的至少一种材料:含铝的氧化物、含硅的氮化物、氧化铁和钛酸钡。含铝的氧化物包括选自以下的至少一种材料:例如,基于 $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 的无机玻璃、基于 $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 的无机玻璃和基于 $\text{LiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 的无机玻璃。

[0053] 注意,本发明实施方案的无机粉末(B)是平均粒径为 $10\mu\text{m}$ 或更小的粉末状颗粒的聚集体(粉末)。平均粒径是基于由通过例如激光衍射/散射法测量的颗粒尺寸分布值计算的体积的中值直径(D50)。平均粒径可用激光衍射/散射法的市售颗粒尺寸分析仪获得。

[0054] [聚乙烯醇树脂(C)]

[0055] 聚乙烯醇树脂(C)是在焙烧浆料组合中充当粘合剂的树脂。聚乙烯醇树脂(C)可以令人满意地吸附无机粉末(B)。这使得无机粉末(B)在焙烧浆料组合物中的分散性能够得到改善。因此,聚乙烯醇树脂(C)可以改善焙烧浆料组合物的储存稳定性。

[0056] 注意,在本发明实施方案中,聚乙烯醇树脂(C)包含选自以下的至少一者:通过使聚乙酸乙烯酯完全皂化而获得的聚乙烯醇,通过使聚乙酸乙烯酯部分皂化而获得的聚乙烯醇,以及通过对聚乙烯醇结构的一部分羟基或一部分乙酰基(乙酰氧基)进行改性而获得的改性的产物。

[0057] 聚乙烯醇树脂(C)的平均聚合度优选高于或等于500且低于或等于9000。在这种情况下,聚乙烯醇树脂(C)容易溶于水中。此外,在这种情况下,聚乙烯醇树脂(C)更容易吸附无机粉末(B),从而使得无机粉末(B)在焙烧浆料组合物中的分散性能够得到进一步改善。聚乙烯醇树脂(C)的平均聚合度更优选高于或等于500且低于或等于4000,并且甚至更优选高于或等于1500且低于或等于4000。可由聚乙烯醇树脂(C)对水的相对粘度来计算平均聚合度,相对粘度通过在使用氢氧化钠使聚乙烯醇树脂(C)完全皂化之后使用奥斯特瓦尔德粘度计(Ostwald viscometer)来获得。

[0058] 将更详细地描述可以包含在聚乙烯醇树脂(C)中的组分。

[0059] 聚乙烯醇树脂(C)优选包含非离子型聚乙烯醇树脂(C1)和阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)。在这种情况下,可以进一步提高由焙烧浆料组合物形成的片材的强度。具体地,阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)可以具有比非离子型聚乙烯醇树脂(C1)更高的亲水性。因此,阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)可以有助于进一步提高片材的强度。聚乙烯醇树脂(C)不仅包含非离子型聚乙烯醇树脂(C1),而且还包含阴离子型聚乙烯醇树脂(C2),因此,可以容易地调节焙烧浆料组合物的物理特性和pH之间的平衡。因此,在由焙烧浆料组合物生产的糊料的情况下,不太可能发生聚集和胶凝。非离子型聚乙烯醇树脂(C1)相对于非离子型聚乙烯醇树脂(C1)和阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)的总量的比率优选大于或等于30重量%且小于或等于90重量%,更优选大于或等于40重量%且小于或等于85重量%。

[0060] 阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)优选包含具有羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂(C21)。在这种情况下,阴离子型聚乙烯醇树脂(C21)的羧基与无机粉末(B)之间的相互作用变得进一步加强,因此可以进一步提高片材的强度。此外,在这种情况下,更容易调节焙烧浆料组合物的物理特性和pH之间的平衡。因此,在由焙烧浆料组合物生产的糊料的情况下,可以减少聚集和胶凝的发生。这使得片材的物理特性能够得到进一步改善。

[0061] 作为具有羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂 (C21) 的市售产品的具体实例包括: 作为由 Kuraray Co., Ltd. 制造的产品名称的 KL-506、KL-318 和 KL-118; 作为由 Nippon Synthetic Chemical Co., Ltd. 制造的产品名称的 GOHSENX T-330、T-350 和 T-330H; 以及作为由 JAPAN VAM&POVAL CO., LTD. 制造的产品名称的 AP-17、AT-17 和 AF-17。

[0062] 聚乙烯醇树脂 (C) 可以包含例如至少两种具有不同的皂化度的组分。还优选聚乙烯醇树脂 (C) 包含皂化度大于或等于 85mol% 且小于或等于 99mol% 的组分 (C3) 和皂化度大于或等于 60mol% 且小于 85mol% 的组分 (C4)。在这种情况下, 组分 (C3) 具有比组分 (C4) 更高的百分比的羟基, 因此, 组分 (C3) 可以有助于提高由焙烧浆料组合物形成的片材的强度, 而组分 (C4) 可以有助于提高片材的柔性。因此, 可以赋予待由焙烧浆料组合物形成的片材以进一步提高的强度和柔性。组分 (C4) 更优选具有大于或等于 60mol% 且小于 80mol% 的皂化度。组分 (C3) 相对于组分 (C3) 和组分 (C4) 的总量的比率优选大于或等于 30重量% 且小于 90重量%, 并且更优选大于或等于 40重量% 且小于或等于 85重量%。

[0063] 皂化度可通过例如根据例如 JIS K6726 (1994) 测量聚乙烯醇树脂计算, 并且基于测量结果, 可以确定包含在聚乙烯醇树脂 (C) 中的彼此不同的组分的皂化度。

[0064] 组分 (C3) 和组分 (C4) 是基于如上所述的皂化度而彼此区分的组分。因此, 组分 (C3) 和组分 (C4) 可以为非离子的或阴离子的。因此, 组分 (C3) 和组分 (C4) 可以与非离子型聚乙烯醇树脂 (C1) 或阴离子型聚乙烯醇树脂 (C2) 中包含的组分重叠。

[0065] 非离子型聚乙烯醇树脂 (C1) 优选包含皂化度大于或等于 85mol% 且小于或等于 99mol% 的非离子型聚乙烯醇树脂 (C11) 和皂化度大于或等于 60mol% 且小于 85mol% 的非离子型聚乙烯醇树脂 (C12), 以及阴离子型聚乙烯醇树脂 (C2) 优选包含具有羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂 (C21)。即, 聚乙烯醇树脂 (C) 优选包含非离子型聚乙烯醇树脂 (C11)、非离子型聚乙烯醇树脂 (C12) 和阴离子型聚乙烯醇树脂 (C21)。在这种情况下, 非离子型聚乙烯醇树脂 (C11) 具有比非离子型聚乙烯醇树脂 (C12) 更高的百分比的羟基, 因此可以有助于提高待由焙烧浆料组合物形成的片材的强度。此外, 由于聚乙烯醇树脂 (C21) 具有羧基, 因此聚乙烯醇树脂 (C21) 对提高片材的强度的贡献甚至更大。另一方面, 聚乙烯醇树脂 (C12) 可以有助于提高片材的柔性。因此, 可以赋予待由焙烧浆料组合物形成的片材以进一步提高的强度和柔性。非离子型聚乙烯醇树脂 (C12) 更优选具有大于或等于 60mol% 且小于 80mol% 的皂化度。聚乙烯醇树脂 (C21) 相对于聚乙烯醇树脂 (C11)、聚乙烯醇树脂 (C12) 和聚乙烯醇树脂 (C21) 的总量的比率优选大于或等于 10重量% 且小于或等于 50重量%, 更优选大于或等于 20重量% 且小于或等于 40重量%。

[0066] 还优选的是, 非离子型聚乙烯醇树脂 (C1) 包含皂化度大于或等于 85mol% 且小于或等于 99mol% 的非离子型聚乙烯醇树脂 (C11), 以及聚乙烯醇树脂 (C21) 包含具有大于或等于 60mol% 且小于 85mol% 的皂化度和羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂 (C211)。即, 聚乙烯醇树脂 (C) 优选包含非离子型聚乙烯醇树脂 (C11) 和阴离子型聚乙烯醇树脂 (C211) 两者。在这种情况下, 聚乙烯醇树脂 (C11) 具有比聚乙烯醇树脂 (C21) 更高的百分比的羟基, 因此可以有助于提高由焙烧浆料组合物形成的片材的强度。尽管聚乙烯醇树脂 (C211) 中的羟基的比率小于聚乙烯醇树脂 (C11) 中的羟基的比率, 但是聚乙烯醇树脂 (C211) 具有羧基, 因此聚乙烯醇树脂 (C211) 可以在保持片材的提高了的柔性的同时有助于提高强度。因此, 可以赋予待由焙烧浆料组合物形成的片材以进一步提高的强度和柔性。具有羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂 (C211) 可以在保持片材的提高了的柔性的同时有助于提高强度。因此, 可以赋予待由焙烧浆料组合物形成的片材以进一步提高的强度和柔性。具有羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂 (C211) 可以在保持片材的提高了的柔性的同时有助于提高强度。因此, 可以赋予待由焙烧浆料组合物形成的片材以进一步提高的强度和柔性。

醇树脂 (C211) 的皂化度更优选大于或等于60mol%且小于80mol%。聚乙烯醇树脂 (C211) 相对于聚乙烯醇树脂 (C11) 和聚乙烯醇树脂 (C211) 的总量的比率优选大于或等于10重量%且小于或等于70重量%，并且更优选大于或等于15重量%且小于或等于60重量%。

[0067] 皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的非离子型聚乙烯醇树脂 (C11) 的市售产品的具体实例包括：作为由Kuraray Co., LTD. 制造的产品名称的PVA-235、PVA-217、PVA-105、PVA-117、PVA-124、PVA-205和PVA-224；作为由Denka Corporation制造的产品名称的Denka Poval K-05、K-17C、和H-17、B-20；以及作为由JAPAN VAM&POVAL CO., LTD. 制造的产品名称的JC-33、JF-05、JM-23和JP-03。

[0068] 作为皂化度大于或等于60mol%且小于85mol%的非离子型聚乙烯醇树脂 (C12) 的商业产品的具体实例包括：作为由Kuraray Co., Ltd. 制造的产品名称的PVA-505、PVA-405、PVA-417和PVA-420；作为由Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd. 制造的产品名称的GOHSENOL KL-05、KL-03、KH-20、KH-17、KP-08R和NK-05R；以及作为由JAPAN VAM&POVAL CO., LTD. 制造的产品名称的JL-05E、JL-22E、JL-25E和JR-05。

[0069] 作为具有大于或等于60mol%且小于85mol%的皂化度且具有羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂 (C211) 的市售产品的具体实例包括KL-506，其为由Kuraray Co., Ltd制造的产品名称。注意，阴离子型聚乙烯醇树脂 (C211) 包括在阴离子型聚乙烯醇树脂 (C2) 中。

[0070] 注意，除了非离子型聚乙烯醇树脂 (C1) 和阴离子型聚乙烯醇树脂 (C2) 以外，聚乙烯醇树脂 (C) 还可以包含例如阳离子型聚乙烯醇树脂。聚乙烯醇树脂 (C) 可以包含皂化度小于60mol%的上述组分。

[0071] [溶剂]

[0072] 在本发明实施方案中，焙烧浆料组合物包含水。即使当将水作为溶剂共混时，焙烧浆料组合物的组分也在水中高度可分散。因此，焙烧浆料组合物可以具有高的储存稳定性。由于焙烧浆料组合物具有高分散性，因此由焙烧浆料组合物形成的片材具有高平滑度。注意，焙烧浆料组合物可以包含除水以外的溶剂。除水以外的溶剂可以包括选自以下的至少一者：例如，甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丙二醇单甲醚、乙二醇、乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚、乙二醇单叔丁基醚、聚乙二醇单甲醚和2-羟基异丁酸甲酯。

[0073] [其他组分]

[0074] 焙烧浆料组合物可以包含诸如除了上述组分之外的添加剂的组分。添加剂的实例包括：分散剂、增塑剂、消泡剂、流变控制剂、润湿剂、粘附性赋予剂和表面活性剂。

[0075] 根据本发明实施方案的焙烧浆料组合物可以通过将例如氨基醇化合物 (A)、无机粉末 (B)、聚乙烯醇树脂 (C)、水以及任选的添加剂例如溶剂和分散剂混合并搅拌以分散这些组分来制备。

[0076] 可以相应地设定构成焙烧浆料组合物的组分的量。例如，相对于焙烧浆料组合物的无机粉末和粘合剂的固体含量的总量，氨基醇化合物 (A) 的量优选大于或等于0.1重量%且小于或等于8.0重量%，更优选大于或等于0.3重量%且小于或等于5.0重量%，并且甚至更优选大于或等于0.5重量%且小于或等于3.0重量%。

[0077] 无机粉末 (B) 相对于焙烧浆料组合物的总固体含量的重量百分比如优选大于或等于75且小于或等于95，更优选大于或等于80且小于或等于95，并且甚至更优选大于或等于85且小于或等于95。

[0078] 焙烧浆料组合物的聚乙烯醇树脂(C)相对于无机粉末(B)的重量百分比例如优选大于或等于1且小于或等于20,更优选大于或等于5且小于或等于15,并且甚至更优选大于或等于8且小于或等于12。

[0079] 相对于焙烧浆料组合物的总量,水的量优选大于或等于6重量%且小于或等于45重量%,更优选大于或等于8重量%且小于或等于40,并且甚至更优选大于或等于10重量%且小于或等于37重量%。

[0080] 注意,“焙烧浆料组合物的总固体含量”是指通过将焙烧浆料中包含的组分转化为固体含量而获得的组分的总量,以及“焙烧浆料组合物的总量”是指焙烧浆料中包含的组分中的流体组分和固体组分的总量。

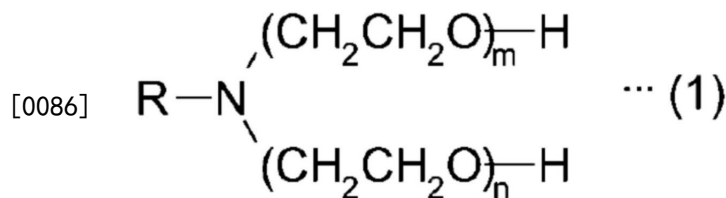
[0081] 焙烧浆料组合物可以包含聚乙烯醇树脂(C)的水溶液,即,可以通过将聚乙烯醇树脂(C)预先溶解在水中以获得水溶液,然后通过将该水溶液与其他组分共混来调节焙烧浆料组合物。

[0082] 焙烧浆料组合物(Y)的pH优选高于或等于5且低于8。在这种情况下,不太可能发生焙烧浆料组合物的团聚、胶凝和相分离,因此,焙烧浆料组合物的储存稳定性可以得到进一步改善。因此,当由焙烧浆料组合物形成片材时,片材可以作为柔性片材制成。焙烧浆料组合物的pH更优选为6或更高且为7或更低。焙烧浆料组合物的pH是可调节的,例如,通过相应地调节氨基醇化合物(A)和聚乙烯醇树脂(C)(在本发明实施方案中,阴离子型聚乙烯醇树脂(C2))的共混量。

[0083] [生片]

[0084] 根据本发明实施方案的生片包含:由下式(1)表示的氨基醇化合物(A);无机粉末(B);和聚乙烯醇树脂(C)。

[0085] [化学式7]



[0087] 在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0088] 因此,本发明实施方案的生片具有提高的强度和柔性。因此,由焙烧浆料组合物形成片材使得能够赋予如上所述的片材以柔性,因此使得片材能够几乎不翘曲。这使得片材对基材例如载体膜的粘附性能够得到改善。因此,也可以减少本发明实施方案的生片中的裂纹的形成。

[0089] 氨基醇化合物(A)、无机粉末(B)和聚乙烯醇树脂(C)具有与上述焙烧浆料组合物的那些相同的配置,因此,省略其重复描述。

[0090] 可以例如如下所述产生生片。

[0091] 在制备上述焙烧浆料组合物之后,将焙烧浆料组合物施加至基材并任选地干燥以获得生片。可采用任何合适的方法作为用于将焙烧浆料组合物施加至基材的方法,并且所述方法的实例包括刮刀法、丝网印刷法和分配法。可采用任何合适的基材作为待施加焙烧浆料组合物的基材,并且基材的实例可以包括载体膜例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。

[0092] 本发明实施方案的生片在作为用于生产独石陶瓷电容器等的陶瓷生片的应用中可适当地利用。焙烧生片使诸如氨基醇化合物(A)和聚乙烯醇树脂(C)的组分热解并将其除去,从而使无机粉末(B)烧结。这形成了无机粉末(B)的烧结产品,并且烧结产品可以形成合适的元件,例如电极和导体布线。例如,可由生片生产合适的元件,例如导电层、介电层和绝缘层。具体地,例如,可采用生片来生产独石陶瓷电容器中的介电层、陶瓷电路板中的绝缘层等。如上所述,本发明实施方案的生片具有提高的强度和柔性,因此,同样当堆叠复数个生片以生产独石陶瓷电容器时,可能容易减小独石陶瓷电容器的厚度。

[0093] 可以通过例如以下方法由生片生产独石陶瓷电容器。

[0094] 首先,切割生片以获得具有合适的尺寸的生片,并且根据目的将适当数量的生片堆叠在彼此之上。随后,施加压力以压缩堆叠的生片,然后将堆叠的生片放入烘箱中,然后焙烧。由此生产独石陶瓷电容器中的介电层、陶瓷电路板中的绝缘层等。

[0095] 待施加至堆叠的生片的压力没有特别限制,但是可以根据例如堆叠的生片的数量而相应地设定,并且可以例如大于或等于10MPa且小于或等于100MPa。可以根据待烧结无机粉末(B)的温度来相应地设定焙烧条件,但是可以将加热温度设定为例如500°C或更高且1500°C或更低,并且可以将加热时间设定为例如1小时或更长且24小时或更短。注意,以上已经描述了由复数个生片生产的独石陶瓷电容器,但是可以由具有合适的尺寸的单个生片生产单层陶瓷电容器。

[0096] 实施例

[0097] 以下将参照实施例更详细地描述本发明。然而,本发明不限于以下实施例。

[0098] (1) 焙烧浆料组合物的制备[实施例1至34和比较例1至10]

[0099] 将表1至表4中A栏(对应于“无机粉末”、“溶剂”、“分散剂”和“氨基醇化合物”的栏)所示的组分放入球磨机中以获得混合物,并用球磨机搅拌30分钟以分散混合物。随后,进一步添加表1至表4中的B栏(对应于“消泡剂”和“聚乙烯醇树脂”的栏)中的组分,并在球磨机中搅拌8小时以分散,从而制备焙烧浆料组合物。

[0100] 表1至表4所示的组分的细节如下所示。

[0101] [无机粉末]

[0102] 氧化铁

[0103] [分散剂]

[0104] 聚丙烯酸铵盐水溶液(由G00 Chemical Co.,Ltd.制造的MicroSol KE-511;40%水溶液)

[0105] [氨基醇化合物]

[0106] • AMIET 105(由Kao Corporation制造,聚氧乙烯月桂基胺,HLB:9.8)。

[0107] • AMIET 302(由Kao Corporation制造,聚氧乙烯硬脂基胺,HLB:5.1)。

[0108] • AMIET 320(由Kao Corporation制造,聚氧乙烯硬脂基胺,HLB:15.4)。

[0109] • Nymeen L-207(由NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯月桂基胺,HLB:12.5)。

[0110] • Nymeen L-201(由NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯月桂基胺,HLB:3.8)。

[0111] • Nymeen S-210(由NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯硬脂基胺,HLB:12.5)。

[0112] • Blaunon L-230(由AOKI OIL INDUSTRIAL Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯月桂基胺,HLB:17.5)。

- [0113] • Blaunon S-230 (由AOKI OIL INDUSTRIAL Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯硬脂基胺,HLB:16.7)。
- [0114] • HI-MOL PM(由TOHO Chemical Industry Co.,Ltd.制造,聚乙二醇单甲醚)。
- [0115] • DOA(己二酸双(2-乙基己基)酯)。
- [0116] • Epocizer W-131(由DIC Corporation制造,环氧脂肪酸2-乙基己基)。
- [0117] • PEG-600(聚乙二醇(分子量600))。
- [0118] • AMP-100(2-氨基-2-甲基-1-丙醇)。
- [0119] [消泡剂]
- [0120] SN-Defoamer 470(由San Nopco Limited制造:聚醚、改性有机硅化合物等的混合物)。
- [0121] SN-Deformer 485(由San Nopco Limited制造:特殊的聚醚非离子表面活性剂的混合物)。
- [0122] [聚乙烯醇树脂]
- [0123] PVA-235水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:15%,皂化度:88mol%,平均聚合度:3500)。
- [0124] KL-506水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,密度:30%,皂化度:77mol%,包含羧基,平均聚合度:600)。
- [0125] KL-318水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,密度:30%,皂化度:88mol%,包含羧基,平均聚合度:1800)。
- [0126] PVA-217水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:20%,皂化度:88mol%,平均聚合度:1700)。
- [0127] GOHSENOL KL-05水溶液(由Nippon Synthetic Chemical Co.,Ltd.制造,浓度:30%,皂化度:80mol%,平均聚合度:500)。
- [0128] PVA-505水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:30%,皂化度:74mol%,平均聚合度:500)。
- [0129] KL-118水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:30%,皂化度:98mol%,包含羧基,平均聚合度:1800)。
- [0130] PVA-205水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:30%,皂化度:88mol%,平均聚合度:500)。
- [0131] PVA-105水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:30%,皂化度:98mol%,平均聚合度:500)。
- [0132] PVA-117水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:30%,皂化度:98mol%,平均聚合度:1700)。
- [0133] HPC-SSL水溶液(由Nippon Soda Co.,Ltd.制造,浓度:15%,羟丙基纤维素)。
- [0134] • JMR-500P水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:10%,皂化度:86mol%,平均聚合度:6000)。
- [0135] • JMR-800HH水溶液(由Kuraray Co.,Ltd.制造,浓度:8%,皂化度:98mol%,平均聚合度:9000)。
- [0136] 注意,[聚乙烯醇树脂]中描述的聚乙烯醇树脂是通过调节包含溶解在水中的聚乙

烯醇树脂的相应的水溶液以实现括号中描述的浓度来混合的。表中的值表示在该浓度下聚乙烯醇树脂的相应的水溶液的量。

[0137] (2) 评估测试

[0138] 如下所述进行在(1)中获得的实施例和比较例中的焙烧浆料树脂组合物和由焙烧浆料树脂组合物生产的片材的评估测试。结果示于下表中。

[0139] (2-1) pH

[0140] 向100g在(1)中制备的焙烧浆料组合物中添加水以进行稀释,以获得经调节使得焙烧浆料组合物的浓度为10%的水溶液,并用由Yokogawa Electric Corporation制造的pH计(型号PH711)测量水溶液的pH。

[0141] (2-2) 浆料稳定性(储存稳定性)

[0142] 将在(1)中制备的焙烧浆料组合物在常温下静置并储存4周。在调整焙烧浆料组合物之后的4周时间期间,目视观察焙烧浆料组合物以检查存在或不存在相分离,存在或不存在沉降,以及外观的变化,并根据以下描述的标准进行评估。

[0143] A:生产之后四周,未观察到外观的变化。

[0144] B:生产之后两周,没有外观的变化,但是在4周之后观察到变化。

[0145] C:在自生产以后经过1天后的2周内观察到变化。

[0146] D:在生产之后的1天内观察到状态变化,并且浆料组合物呈不均匀状态。

[0147] (2-3) 热解行为

[0148] 在(1)中,在没有共混[无机粉末]中描述的无机粉末的情况下制备焙烧浆料组合物,由这些组合物生产涂层,并且在空气的存在下以10°C/分钟的升温速率将涂层从室温加热至550°C的同时,通过使用差分动态差热天平(由Rigaku Corporation制造的型号TG8120)测量涂层的重量变化。结果,计算相对于每种焙烧浆料组合物在室温下的重量的在550°C下的重量减少率并根据以下标准进行评估。

[0149] A:焙烧浆料组合物在550°C下的重量减少率大于或等于99重量%,并且未观察到煅烧残余物。

[0150] B:焙烧浆料组合物在550°C下的重量减少率大于或等于99重量%,但是观察到很少的焙烧残余物。

[0151] C:焙烧浆料组合物在550°C下的重量减少率大于或等于95重量%且小于99重量%。

[0152] D:焙烧浆料组合物在550°C下的重量减少率小于95重量%,并且在测量完成之后目视观察到残余物例如碳化物。

[0153] 注意,在该评估中,为了测量,评估了由不添加无机粉末的焙烧浆料组合物生产的涂层,但这并不影响热解行为的评估。

[0154] (2-4) 平滑度

[0155] 将(1)中制备的焙烧浆料组合物用四面施涂器(由Taiyu Kizai Co.,Ltd.制造的型号112)施加在聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜(尺寸:100mm×100mm)上至具有约100μm的厚度并干燥以形成涂层。观察由此获得的各涂层的外观并根据以下标准进行评估。

[0156] A:在涂层中未观察到不规则、聚集、气泡痕迹、翘曲等,并且涂层表面均匀且平滑。

[0157] B:尽管在涂层中观察到一些不规则、聚集、气泡痕迹、翘曲等,但是涂层表面是均

匀且平滑的至作为产品是没有问题的程度。

[0158] C: 在小于50%的涂层区域中观察到涂层中的不规则、聚集、气泡痕迹、翘曲等,并且无法获得均匀且平滑的涂层。

[0159] D: 在50%或更大的涂层区域中观察到涂层中的不规则、聚集、气泡痕迹、翘曲等,并且无法获得均匀且平滑的涂层。

[0160] (2-5) 强度

[0161] 在垂直于PET膜的表面的方向上用将(2-4)中形成在PET膜上的涂层缓慢地剥离,并根据以下标准评估涂层的强度。

[0162] A: 涂层可从PET膜上剥离,并且可以承受张力。此外,在2周或更长时间之后保持强度。

[0163] B: 涂层可从PET膜上剥离,并且可以承受张力,但是在2周或更长时间之后观察到强度降低。

[0164] C: 涂层可从PET膜上剥离,但是在牵拉时容易撕裂。

[0165] D: 涂层无法从PET膜上剥离或者在剥离时撕裂。

[0166] (2-6) 柔性

[0167] 将(2-4)中形成在PET膜上的涂层弯曲至约180°以检查涂层中是否形成裂纹或者出现破裂,并根据以下标准对涂层进行评估。

[0168] A: 在将涂层以180°弯曲超过20次之后,涂层中既没有出现裂纹也没有出现破裂。

[0169] B: 在将涂层以180°弯曲两次或更多次之后,在涂层中既没有出现裂纹也没有出现破裂,但是在将涂层弯曲20次或更多次之后,在涂层中出现裂纹和破裂。

[0170] C: 在将涂层以180°弯曲超过两次之后,在涂层中出现裂纹和/或破裂。

[0171] D: 当将涂层以180°弯曲至少一次时,在涂层中出现裂纹和裂纹。

[0172] (2-7) 粘附性

[0173] 将在(2-4)中形成在PET膜上的各涂层切割成具有长度为3cm且宽度为3cm的正方形形状(3-cm正方形)的涂层片,堆叠10个涂层片,然后使用压力机压制以移动堆叠的层膜,从而根据以下标准评估粘附性。注意,在120°C下施加压力20MPa×10分钟。

[0174] A: 涂层的粘附性强,并且无法在界面处剥离。此外,在2周或更长时间之后保持粘附性。

[0175] B: 涂层的粘附性强,并且无法在界面处剥离,但是在2周或更长时间之后粘附性降低。

[0176] C: 如果用手将涂层强力剥离,则涂层在界面处剥离。

[0177] D: 涂层根本不彼此粘合。

[0178] (2-8) 耐水性

[0179] 测量在(2-4)中形成在PET膜上的涂层的重量,然后将涂层在40°C的温度和80%的湿度下储存一周,其后测量涂层的重量。计算储存之前和之后的重量增加率并基于以下标准进行评估。随着涂层的重量增加率减小,涂层吸收较少的水,因此,确定具有拥有小的重量增加率的涂层的片材是具有高耐水性的片材。

[0180] A: 重量增加率低于1%。

[0181] B: 重量增加率高于或等于1%且低于5%。

- [0182] C:重量增加率高于或等于5%且低于10%。
- [0183] D:重量增加率高于或等于10%。
- [0184] 评估结果在下表1至表4中给出。
- [0185] [表1]

[0186]

		实施例										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	无机粉末	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	溶剂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	分散剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		0.3										0.3
			0.3									
				0.3								
					0.3							
						0.3						
							0.3					
								0.3				
B	消泡剂	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
评估	浆料特性	7	7	7	8	8	7	7	7	7	7	7
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A

[0187] [表2]

[0188]

		实施例											
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
A	无机粉末												
	溶剂												
	分散剂												
		氯化铁	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
		水	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		聚丙烯酸铵盐水溶液	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
		AM1ET 105	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	0.2	0.5	0.3	
		AM1ET 302											
		AM1ET 320											
		二乙醇胺											
B	氨基醇化合物												
		Nymeen L-207											
		Nymeen L-201											
		Nymeen S-210											
		Bl aunon L-230											
		Bl aunon S-230											
	消泡剂												
		SN Defoamer 470	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		SN Defoamer 485	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		PVA-235 水溶液	6	6	3	6	6	6	7	2	6	5	
评估	浆料特性	热解行为	2	2	4			3	6	4	2		
		浆料稳定性	2	2	3				3	6	4		
		平滑度											
		强度											
		柔性											
		粘附性											
		耐水性											
			Gohsenol KL-05 水溶液				4	4					5
			PVA-505 水溶液		2			4				2	
			KL-118 水溶液						4				
	PVA-205 水溶液												
	PVA-105 水溶液												
	PVA-117 水溶液												
评估	片材特性	pH	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	
		热解行为	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
		浆料稳定性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
		平滑度	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
		强度	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
		柔性	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	
		粘附性	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	
		耐水性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

[0189] [表3]

[0190]

		实施例												
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
A	无机粉末	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	溶剂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	分散剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
B	消泡剂	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		13			6	6	6	6	6					
			7		4	4	4	4						
				7										
评估	浆料特性	7	7	7	8	8	9	9	7	7	7	7	7	
		A	A	B	A	B	A	A	B	A	A	B	B	
		A	A	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	
		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
		B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
		B	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	
		B	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

[0191]

[表4]

[0192]

		比较例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	无机粉末	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	溶剂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	分散剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		0.3									
	氨基醇化合物						1				
			0.3					1			
				0.3							
					0.3						
						0.3					
									0.3		
B	消泡剂	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	聚乙烯醇树脂										
评价	浆料特性	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	热解行为	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	浆料稳定性	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	平滑度	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	强度	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	柔性	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	粘附性	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	耐水性	D	C	C	C	C	C	D	D	D	D

[0193] (概要)

[0194] 从以上描述可以看出,根据本发明的第一方面的焙烧浆料组合物包含由式(1)表示的氨基醇化合物(A)、无机粉末(B)、聚乙烯醇树脂(C)和水。在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,并且m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0195] 第一方面提供了获得焙烧浆料组合物的优点,其中在使焙烧浆料组合物形成为片材的情况下,片材可以在保持片材的提高了的强度的同时具有提高的柔性。

[0196] 在涉及第一方面的第二方面的焙烧浆料组合物中,聚乙烯醇树脂(C)包含皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的组分(C3)和皂化度大于或等于60mol%且小于85mol%的组分(C4)。

[0197] 根据第二方面,组分(C3)具有比组分(C4)更高的百分比的羟基。因此,组分(C3)可

以有助于提高由焙烧浆料组合物生产的片材的强度。另一方面,组分(C4)可以有助于提高片材的柔性。因此,可以赋予由焙烧浆料组合物形成的片材以进一步提高的强度和柔性。

[0198] 涉及第一方面或第二方面的第三方面的焙烧浆料组合物包含非离子型聚乙烯醇树脂(C1)和阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)。

[0199] 根据第三方面,可以进一步提高待由焙烧浆料组合物生产的片材的强度。

[0200] 在涉及第三方面的第四方面的焙烧浆料组合物中,阴离子型聚乙烯醇树脂(C2)包含具有羧基的聚乙烯醇树脂(C21)。

[0201] 根据第四方面,阴离子型聚乙烯醇树脂(C21)的羧基与无机粉末(B)之间的相互作用变得更强,因此可以进一步提高片材的强度。此外,在这种情况下,更容易调节焙烧浆料组合物的物理特性和pH之间的平衡。因此,在由焙烧浆料组合物生产的糊料的情况下,可以减少聚集和胶凝的发生,这使得片材的物理特性能够得到进一步改善。

[0202] 在涉及第四方面的第五方面的焙烧浆料组合物中,非离子型聚乙烯醇树脂(C1)包含皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的非离子型聚乙烯醇树脂(C11)和皂化度大于或等于60mol%且小于85mol%的非离子型聚乙烯醇树脂(C12)。

[0203] 根据第五方面,聚乙烯醇树脂(C11)具有比聚乙烯醇树脂(C12)更高的百分比的羟基,因此可以有助于提高由焙烧浆料组合物生产的片材的强度。此外,由于聚乙烯醇树脂(C21)具有羧基,因此聚乙烯醇树脂(C21)对提高片材的强度的贡献甚至更大。另一方面,聚乙烯醇树脂(C12)可有助于提高片材的柔性。因此,可以赋予待由焙烧浆料组合物生产的片材以进一步提高的强度和柔性。

[0204] 在涉及第五方面的第六方面的焙烧浆料组合物中,非离子型聚乙烯醇树脂(C1)包含皂化度大于或等于85mol%且小于或等于99mol%的非离子型聚乙烯醇树脂(C11),以及非离子型聚乙烯醇树脂(C21)包含具有大于或等于60mol%且小于85mol%的皂化度和羧基的阴离子型聚乙烯醇树脂(C211)。

[0205] 根据第六方面,聚乙烯醇树脂(C11)具有比聚乙烯醇树脂(C21)更高的百分比的羟基,因此可以有助于提高待由焙烧浆料组合物生产的片材的强度。尽管聚乙烯醇树脂(C211)中的羟基的比率小于聚乙烯醇树脂(C12)中的羟基的比率,但是聚乙烯醇树脂(C211)具有羧基,因此,聚乙烯醇树脂(C211)可以在保持片材的提高了的柔性的同时有助于提高强度。因此,可以赋予待由焙烧浆料组合物生产的片材以进一步提高的强度和柔性。

[0206] 在涉及第一方面至第六方面中任一者的第七方面的焙烧浆料组合物中,氨基醇化合物(A)包含由式(2)表示的氨基醇化合物(A1)。在式(2)中,R为具有大于或等于10且小于或等于20的碳数的烷基,以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$ 并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0207] 根据第七方面,氨基醇化合物(A1)包含亲水的羟基和亲脂的烷基。因此,可以以平衡的方式赋予由焙烧浆料组合物形成的片材以提高的柔性和强度。此外,在焙烧由焙烧浆料组合物形成的片材的情况下,可以抑制由于片材中的水分的蒸发等而导致的片材的破裂。

[0208] 第八方面的生片包含由式(1)表示的氨基醇化合物(A)、无机粉末(B)和聚乙烯醇树脂(C)。在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,以及m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0209] 根据第八方面,生片可以具有提高的强度和柔性。因此,可以使片材难以翘曲。这

使得片材对基材例如载体膜的粘附性能够得到改善。因此,也可以减少生片中裂纹的形成。

[0210] 涉及第十方面的第九方面的生片是用于生产包含无机粉末(B)的烧结产品的陶瓷电容器的生片,所述烧结产品通过焙烧生片而获得。

[0211] 根据第九方面,所述片材可适当地用作用于生产独石陶瓷电容器等的陶瓷生片。

[0212] 第十方面的用于制造生片的方法包括施加并干燥包含由式(1)表示的氨基醇化合物(A)、无机粉末(B)、聚乙烯醇树脂(C)和水的焙烧浆料组合物。在式(1)中,R为氢原子或者具有大于或等于1且小于或等于20的碳数的烷基,以m和n为满足条件 $m \geq 0, n \geq 0$,并且 $m+n \geq 1$ 的值。

[0213] 根据第十方面,可以提供在保持生片的提高的强度的同时具有提高的柔性的生片。

[0214] 第十一方面的用于制造烧结产品的方法包括焙烧第八方面或第九方面的生片或者通过第十方面的方法获得的生片。

[0215] 根据第十一方面,生片具有提高的强度和柔性,并且因此,同样当堆叠复数个生片以生产独石陶瓷电容器时,可能容易减小独石陶瓷电容器的厚度。

[0216] 第十二方面的用于制造独石陶瓷电容器的方法包括:焙烧通过将复数个第八方面或第九方面的生片堆叠在彼此之上而获得的堆叠体或者通过将复数个可通过第十一方面的用于制造生片的方法获得的生片堆叠在彼此之上而获得的堆叠体。

[0217] 根据第十二方面,即使在包括复数个堆叠在彼此之上的片材的堆叠体的情况下,也可能容易减小独石陶瓷电容器的厚度。