



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111492527 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 15

(21) 申请号 201980006460.6

(22) 申请日 2019.02.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111492527 A

(43) 申请公布日 2020.08.04

(30) 优先权数据
2018-037224 2018.03.02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/006940 2019.02.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/167856 JA 2019.09.06

(73) 专利权人 株式会社村田制作所
地址 日本京都

(72) 发明人 马场彰 长野高之

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

专利代理师 赵曦

(51) Int.Cl.
H01M 10/0585 (2010.01)
H01M 50/531 (2021.01)
H01M 50/553 (2021.01)
H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/0562 (2010.01)

(56) 对比文件
CN 107527741 A, 2017.12.29
CN 101076914 A, 2007.11.21
CN 101485013 A, 2009.07.15
CN 103843190 A, 2014.06.04
CN 106816640 A, 2017.06.09
CN 1590333 A, 2005.03.09
JP 2007005279 A, 2007.01.11

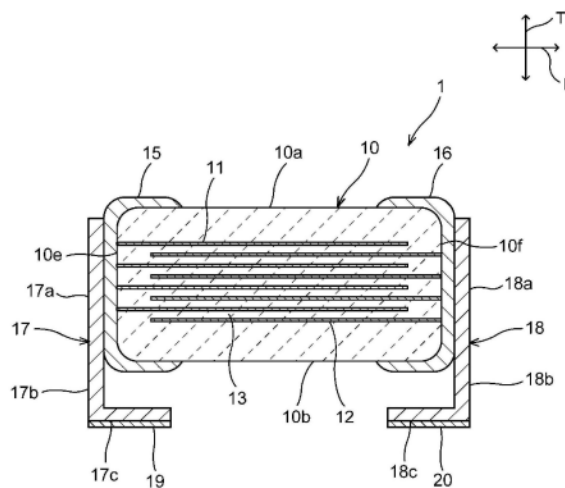
审查员 杨其迪

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称
全固体电池

(57) 摘要

一种全固体电池(1),具有烧结体(10)、第一外部电极(15)、第二外部电极(16)、第一金属部件(17)和第二金属部件(18)。第一金属部件与第一外部电极电连接。第二金属部件与第二外部电极电连接。在第一及第二金属部件的每一个中在待进行回流焊安装的部分上设有湿式镀覆层(19、20)。



1. 一种全固体电池, 具有:

烧结体, 具有第一内部电极、与所述第一内部电极对置的第二内部电极及被配置在所述第一内部电极和所述第二内部电极之间的固体电解质层;

第一外部电极, 被设于所述烧结体的表面上, 并与所述第一内部电极电连接;

第二外部电极, 被设于所述烧结体的表面上, 并与所述第二内部电极电连接;

第一金属部件, 与所述第一外部电极电连接; 以及

第二金属部件, 与所述第二外部电极电连接,

在所述第一金属部件及第二金属部件的每一个中, 在待进行回流焊安装的部分上设有湿式镀覆层,

所述烧结体具有:

第一主面及第二主面, 沿着所述全固体电池的长度方向及宽度方向延伸;

第一端面及第二端面, 沿着所述宽度方向及所述全固体电池的厚度方向延伸; 以及

第一侧面及第二侧面, 沿着所述长度方向及所述厚度方向延伸, 在所述第一端面上设有所述第一外部电极,

在所述第二端面上设有所述第二外部电极,

所述第一金属部件及第二金属部件的每一个具有:

连接部;

延伸部, 由所述连接部沿着所述厚度方向延伸; 以及

安装部, 由所述延伸部的末端沿着所述长度方向延伸,

所述第一金属部件的所述连接部与所述第一外部电极连接,

所述第二金属部件的所述连接部与所述第二外部电极连接,

所述安装部是所述待进行回流焊安装的所述部分,

在所述安装部的厚度方向上与所述烧结体相反侧的表面上设有所述湿式镀覆层。

2. 根据权利要求1所述的全固体电池, 其中,

在所述全固体电池的俯视观察时, 所述安装部的至少一部分被设置成与所述烧结体重叠。

3. 根据权利要求1或2所述的全固体电池, 其中,

所述全固体电池还具有保护层, 所述保护层覆盖所述烧结体、所述第一外部电极及第二外部电极以及所述第一金属部件及第二金属部件的至少一部分。

4. 根据权利要求3所述的全固体电池, 其中,

在1个大气压、60°C、85Rh%的条件下利用差压法进行测定的所述保护层的水蒸气透过率小于 10^{-1} g/m²/天,

所述保护层包含无机物作为主成分, 所述无机物含有从由Si、Li、Al及Mg构成的组中选择的至少一种。

5. 根据权利要求1或2所述的全固体电池, 其中,

在所述第一金属部件及所述第二金属部件的每一个中在所述待进行回流焊安装的部分上设置的所述湿式镀覆层, 由如下的层叠体构成:

在所述部分上设置的镀镍层、在该镀镍层上设置的镀钯层、和在该镀钯层上设置的镀金层的层叠体; 或者

在所述部分上设置的镀镍层、在该镀镍层上设置的镀银层、和在该镀银层上设置的镀锡层的层叠体；或者

在所述部分上设置的镀镍层、在该镀镍层上设置的镀锡层、和在该镀锡层上设置的镀金层的层叠体。

6. 根据权利要求1或2所述的全固体电池, 其中,
所述第一外部电极及第二外部电极都不具有所述湿式镀覆层。

全固体电池

技术领域

[0001] 本发明涉及全固体电池。

背景技术

[0002] 在专利文献1中记载了这样的全固体电池,在端子电极的最外层形成有镀覆层,以便可以进行使用焊料的回流焊安装。

[0003] 但是,当在端子电极的最外层形成了镀覆层的情况下,有时镀覆液进入元件内。因此,存在不能得到具有期望的特性的全固体电池的情况。因此,如专利文献1所记载的在端子电极的最外层形成镀覆层,使得可以进行使用焊料的回流焊安装,实际上是比较困难的。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2017-183052号公报

发明内容

[0007] 本发明的主要目的在于,提供可以进行使用焊料的回流焊安装的全固体电池。

[0008] 有关本发明的一个方面的全固体电池具有烧结体、第一外部电极、第二外部电极、第一金属部件和第二金属部件。烧结体具有第一内部电极、第二内部电极和固体电解质层。第二内部电极与第一内部电极对置。固体电解质层被配置在第一内部电极和第二内部电极之间。第一外部电极被设于烧结体的表面上。第一外部电极与第一内部电极电连接。第二外部电极被设于烧结体的表面上。第二外部电极与第二内部电极电连接。第一金属部件与第一外部电极电连接。第二金属部件与第二外部电极电连接。在所述第一金属部件及第二金属部件的每一个中在待进行回流焊安装的部分上设有湿式镀覆层。

附图说明

[0009] 图1是有关第一实施方式的全固体电池的示意立体图。

[0010] 图2是沿图1中的II-II线的示意剖视图。

[0011] 图3是有关第二实施方式的全固体电池的示意剖视图。

[0012] 图4是有关第三实施方式的全固体电池的示意剖视图。

[0013] 图5是有关第四实施方式的全固体电池的示意剖视图。

具体实施方式

[0014] 下面,对实施本发明的优选的方式的一例进行说明。但是,下述的实施方式是单纯的示例。本发明不受下述的实施方式的任何限定。

[0015] 另外,在实施方式等中所参照的各个附图,用相同的标号标注实质上具有相同功能的部件。并且,在实施方式等中所参照的附图是示意性地记载的图。存在附图中所描述的物体的尺寸的比率等与实际物体的尺寸的比率等不同的情况。存在物体的尺寸比率等在附

图相互之间不同的情况。具体的物体的尺寸比率等应该参照下面的说明进行判断。

[0016] (第一实施方式)

[0017] 图1是有关本实施方式的全固体电池1的示意立体图。图2是沿图1中的II-II线的示意剖视图。

[0018] 图1所示的全固体电池1是使用固体电解质作为电解质、不使用液体的电解液的所有构成要素是固体的电池。在本实施方式中,具体地对全固体电池1是全固体锂离子二次电池的例子进行说明。当然,有关本发明的全固体电池也可以是锂离子二次电池以外的全固体电池。

[0019] 如图1及图2所示,全固体电池1具有烧结体10。烧结体10呈大致长方体状。烧结体10具有第一及第二主面10a、10b、第一及第二侧面10c、10d、和第一及第二端面10e、10f。第一及第二主面10a、10b分别沿着长度方向L及宽度方向W延伸。宽度方向W与长度方向L垂直。第一及第二侧面10c、10d分别沿着长度方向L及厚度方向T延伸。厚度方向T与长度方向L及宽度方向W分别垂直。第一及第二端面10e、10f分别沿着宽度方向W及厚度方向T延伸。烧结体10的棱线部及角部可以设为倒角状,也可以设为倒圆的形状,但从抑制裂纹产生的观点考虑,优选具有倒圆的形状。

[0020] 如图2所示,在烧结体10的内部设有构成第一内部电极的正极11、和与正极11对置并构成第二内部电极的负极12。

[0021] 正极11露出于第一端面10e,但不露出于第二端面10f。

[0022] 负极12露出于第二端面10f,但不露出于第一端面10e。

[0023] 正极11例如可以由正极活性物质层构成,还可以由正极集电体层和在正极集电体层上设置的正极活性物质层构成。

[0024] 正极集电体层包括碳材料、金属材料等导电性材料。作为优选使用的碳材料的具体例,例如可以举出石墨、碳纳米管等。作为优选使用的金属材料的具体例,例如可以举出Cu、Mg、Ti、Fe、Co、Ni、Zn、Al、Ge、In、Au、Pt、Pd、含有这些金属材料的合金等。另外,正极集电体层除导电性材料外,还可以包括粘接剂、固体电解质等。

[0025] 正极活性物质层包括正极活性物质。作为优选使用的正极活性物质,例如可以举出锂过渡金属复合氧化物、锂过渡金属磷酸化合物等。作为锂过渡金属复合氧化物的具体例,例如可以举出 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiVO_2 、 LiCrO_2 、 LiMn_2O_4 等。作为锂过渡金属磷酸化合物的具体例,例如可以举出 LiFePO_4 、 LiCoPO_4 等。另外,除正极活性物质外,正极活性物质层还可以包括粘接剂、导电材料、固体电解质等。

[0026] 负极12例如可以由负极活性物质层构成,还可以由负极集电体层和在负极集电体层上设置的负极活性物质层构成。

[0027] 负极集电体层包括碳材料、金属材料等导电性材料。关于负极集电体层优选使用的碳材料、金属材料,可以举出与上述的正极集电体层优选使用的碳材料、金属材料相同的材料。另外,除导电性材料外,负极集电体层还可以包括粘接剂、固体电解质等。

[0028] 负极活性物质层包括负极活性物质。作为优选使用的负极活性物质,例如可以举出碳材料、金属类材料、半金属类材料、锂过渡金属复合氧化物、锂金属等。作为被优选用作负极活性物质的碳材料的具体例,可以举出石墨、易石墨化碳、不易石墨化碳、石墨、中间相碳微球(MCMB)、高取向性石墨(HOPG)等。作为被优选用作负极活性物质的金属类材料、半金

属类材料的具体例,可以举出Si、Sn、SiB₄、TiSi₂、SiC、Si₃N₄、SiO_v (0<v≤2)、LiSiO、SnO_w (0<w≤2)、SnSiO₃、LiSnO、Mg₂Sn等。作为被优选用作负极活性物质的锂过渡金属复合氧化物的具体例,可以举出Li₄Ti₅O₁₂等。另外,除负极活性物质外,负极活性物质层还可以包括粘接剂、导电材料、固体电解质等。

[0029] 在正极11和负极12之间配置有固体电解质层13。具体地,在本实施方式中,多个正极11和多个负极12隔着固体电解质层13被交替地层叠。

[0030] 固体电解质层13包括固体电解质。作为优选使用的固体电解质的具体例,例如可以举出Li₂S-P₂S₅、Li₂S-SiS₂-Li₃PO₄、Li₇P₃S₁₁、Li_{3.25}Ge_{0.25}P_{0.75}S、Li₁₀GeP₂S₁₂等硫化物、Li₇La₃Zr₂O₁₂、Li_{6.75}La₃Zr_{1.75}Nb_{0.25}O₁₂、Li₆BaLa₂Ta₂O₁₂、Li_{1+x}Al_xTi_{2-x}Ta₂(PO₄)₃、La_{2/3-x}Li_{3x}TiO₃等氧化物、聚氧化乙烯(PEO)等高分子材料等。另外,除导电性材料外,固体电解质层13还可以包括粘接剂等。另外,在本实施方式中,更优选使用氧化物作为固体电解质。在这种情况下,能够提高固体电解质的安全性。

[0031] 在烧结体10的表面上设有第一及第二外部电极(端子电极)15、16。

[0032] 第一外部电极15被设于烧结体10的第一端面10e的表面上。具体地,第一外部电极15由第一端面10e起跨第一及第二主面10a、10b和第一及第二侧面10c、10d进行设置。第一外部电极15与从第一端面10e露出的多个正极11电连接。

[0033] 第二外部电极16被设于烧结体10的第二端面10f的表面上。具体地,第二外部电极16由第二端面10f起跨第一及第二主面10a、10b和第一及第二侧面10c、10d进行设置。第二外部电极16与从第二端面10f露出的多个负极12电连接。第一及第二外部电极15、16包括金属材料等导电性材料。作为外部电极15、16优选使用的金属材料,例如可以举出Ag、Au、Pt、Al、Cu、Sn、Ni、含有这些金属的合金等。另外,除导电性材料外,外部电极15、16还可以包括粘接剂、固体电解质等。

[0034] 在本实施方式中,第一及第二外部电极15、16是通过使导电性材料的粉末和热固性树脂热固化而形成的。即,第一及第二外部电极15、16由分散有导电性材料的粉末的热固性树脂的固化体构成。第一及第二外部电极15、16不具有湿式镀覆层。

[0035] 大致L字状的第一金属部件17与第一外部电极15电连接。第一金属部件17例如通过导电糊剂或激光焊被连接于第一外部电极15。

[0036] 第一金属部件17具有第一连接部17a、第一延伸部17b和第一安装部17c。

[0037] 第一连接部17a与第一外部电极15连接。在本实施方式中,第一连接部17a被设于第一外部电极15中被设置在烧结体10的端面10e的部分上。

[0038] 第一延伸部17b被连接于第一连接部17a。第一延伸部17b由第一连接部17a起沿着烧结体10的厚度方向T向烧结体10的相反侧延伸。

[0039] 第一安装部17c被连接于第一延伸部17b的末端。第一安装部17c是使用焊料等被安装于安装基板等的部分。

[0040] 第一安装部17c朝向烧结体10的内侧即第二端面10f侧、沿着长度方向L延伸。因此,第一安装部17c被设置成在俯视观察时其至少一部分与烧结体10重叠。

[0041] 构成第一金属部件17的金属没有特别限定。作为构成第一金属部件17的金属,例如可以举出SUS、铜、铝等。

[0042] 大致L字状的第二金属部件18与第二外部电极16电连接。第二金属部件18例如通

过导电糊剂或激光焊被连接于第二外部电极16。

[0043] 第二金属部件18具有第二连接部18a、第二延伸部18b和第二安装部18c。

[0044] 第二连接部18a与第二外部电极16连接。在本实施方式中,第二连接部18a被设于第二外部电极16中被设置在烧结体10的端面10f的部分上。

[0045] 第二延伸部18b被连接于第二连接部18a。第二延伸部18b由第二连接部18a起沿着烧结体10的厚度方向T向烧结体10的相反侧延伸。

[0046] 第二安装部18c被连接于第二延伸部18b的末端。第二安装部18c例如是使用焊料等被安装于安装基板等的部分。

[0047] 第二安装部18c朝向烧结体10的内侧即第一端面10e侧、沿着长度方向L延伸。因此,第二安装部18c被设置成在俯视观察时其至少一部分与烧结体10重叠。

[0048] 构成第二金属部件18的金属没有特别限定。作为构成第二金属部件18的金属,例如可以举出SUS、铜、铝等。

[0049] 第一及第二金属部件17、18的厚度优选500 μm 以下,更优选300 μm 以下,进一步优选200 μm 以下。通过将第一及第二金属部件17、18设为这种厚度,第一及第二金属部件17、18的挠性提高。因此,在将全固体电池1安装于安装基板等时,即使是对全固体电池1施加了应力的情况下,也能够抑制对烧结体10和外部电极15、16施加冲击。另外,在第一及第二金属部件17、18的厚度过薄时,第一及第二金属部件17、18有可能变形。因此,第一及第二金属部件17、18的厚度优选50 μm 以上,更优选100 μm 以上,进一步优选150 μm 以上。

[0050] 在第一金属部件17的第一安装部17c上设有第一湿式镀覆层19。具体地,在第一安装部17c中于厚度方向T上与烧结体10相反侧的表面上设有第一湿式镀覆层19。在本实施方式中,在第一安装部17c中于厚度方向T上与烧结体10相反侧的整个表面上设有第一湿式镀覆层19。但是,本发明不限于这种结构。也可以是,第一湿式镀覆层19被设于第一安装部17c中于厚度方向T上与烧结体10相反侧的表面上至少一部分。

[0051] 第一湿式镀覆层19的结构只要是与焊料接合之类的结构,则没有特别限定。第一湿式镀覆层19例如能够由在第一安装部17c的表面上设置的镀镍层、在镀镍层上设置的镀钯层、和在镀钯层上设置的镀金层构成。第一湿式镀覆层19例如能够由在第一安装部17c的表面上设置的镀镍层、在镀镍层上设置的镀银层、和在镀银层上设置的镀锡层构成。第一湿式镀覆层19例如能够由在第一安装部17c的表面上设置的镀镍层、在镀镍层上设置的镀锡层、和在镀锡层上设置的镀金层构成。

[0052] 在第二金属部件18的第二安装部18c上设有第二湿式镀覆层20。具体地,在第二安装部18c中于厚度方向T上与烧结体10相反侧的表面上设有第二湿式镀覆层20。在本实施方式中,在第二安装部18c中于厚度方向T上与烧结体10相反侧的整个表面上设有第二湿式镀覆层20。但是,本发明不限于这种结构。也可以是,第二湿式镀覆层20被设于第二安装部18c中于厚度方向T上与烧结体10相反侧的表面上至少一部分。

[0053] 第二湿式镀覆层20的结构只要是与焊料接合之类的结构,则没有特别限定。第二湿式镀覆层20例如能够由在第二安装部18c上设置的镀镍层、在镀镍层上设置的镀钯层、和在镀钯层上设置的镀金层构成。第二湿式镀覆层20例如能够由在第二安装部18c的表面上设置的镀镍层、在镀镍层上设置的镀银层、和在镀银层上设置的镀锡层构成。第二湿式镀覆层20例如能够由在第二安装部18c的表面上设置的镀镍层、在镀镍层上设置的镀锡层、和在

镀锡层上设置的镀金层构成。

[0054] 如以上说明的那样,全固体电池1具有与第一外部电极15电连接的第一金属部件17、和与第二外部电极16电连接的第二金属部件18。并且,第一及第二外部电极15、16都不具有湿式镀覆层,在第一及第二金属部件17、18的至少一部分的表面上设有湿式镀覆层19、20。

[0055] 例如,当在全固体电池的外部电极的最外层设置湿式镀覆层使得可以进行使用焊料的回流焊安装的情况下,在设置湿式镀覆层的工序中,镀覆液有可能进入芯片的内部。因此,通过在外部电极设置湿式镀覆层使得可以进行使用焊料的回流焊安装,是比较困难的。

[0056] 另一方面,在全固体电池1中,在第一及第二金属部件17、18设有湿式镀覆层19、20。因此,能够在第一及第二金属部件17、18中使用焊料将全固体电池1回流焊安装在安装基板上。因此,不需要在外部电极15、16形成湿式镀覆层。因此,在全固体电池1中,镀覆液不会进入芯片内部。因此,即使是将全固体电池1进行焊料回流焊安装在基板等上的情况下,也能够得到期望的特性。

[0057] 在全固体电池1中,被设置成在俯视观察时安装部17c、18c的至少一部分与烧结体10重叠。因此,在将全固体电池1安装在基板等上时,安装部17c、18c位于烧结体10的下方。因此,能够减小全固体电池1的安装面积。

[0058] 参照图1及图2,第一金属部件17被固定(连接)于第一外部电极15中形成于第一端面10e上的部分,第二金属部件18被固定(连接)于第二外部电极16中形成于第二端面10f上的部分。但是,不限于此。例如,也可以是,第一金属部件17被固定(连接)于第一外部电极15中形成于第二主面10b上的部分,第二金属部件18被固定(连接)于第二外部电极16中形成于第二主面10b上的部分。在这种情况下,第一金属部件17及第二金属部件18的形状不是L字形状,而成为其他形状(例如横向U字形状)。

[0059] (全固体电池1的制造方法)

[0060] 下面,对全固体电池1的制造方法的一例进行说明。

[0061] 首先,将固体电解质、有机粘合剂、溶剂及添加剂混合并调制浆体。然后,将浆体涂覆在树脂片等上使其干燥,由此制得生料。

[0062] 然后,调制正极糊剂及负极糊剂。

[0063] 正极糊剂是在正极活性物质的基础上,根据需要混合固体电解质、导电辅助剂、有机粘合剂、溶剂及添加剂等得到的。

[0064] 负极糊剂是在负极活性物质的基础上,根据需要混合固体电解质、导电辅助剂、有机粘合剂、溶剂及添加剂等得到的。

[0065] 然后,将所得到的正极糊剂或者负极糊剂印刷在生料上,由此得到正极生料及负极生料。另外,还可以在生料的不印刷正极糊剂或者负极糊剂的部分设置绝缘层。

[0066] 然后,在将正极生料和负极生料交替层叠后,在层叠而成的层叠体的上下设置绝缘层,由此制得层叠体。绝缘层可以使用上述的固体电解质片,还可以使用具有与固体电解质不同的组成的片。

[0067] 将所得到的层叠体切断成多个,由此得到坯料芯片。在坯料芯片上涂覆外部电极糊剂并使其干燥。

[0068] 对涂覆了外部电极糊剂的坯料芯片进行脱脂、烧结,由此得到烧结体10。

[0069] 然后,准备金属部件17、18。金属部件17、18例如能够按照下面的要领进行制作。首先,将金属板弯折成L字状,由此形成安装部17c、18c。在安装部17c、18c上形成湿式镀覆层19、20。

[0070] 然后,将金属部件17、18安装于外部电极15、16。金属部件17、18向外部电极15、16的安装例如能够按照下面的要领进行。首先,在外部电极15、16中安装金属部件17、18的部分的表面上涂覆含有导电性粉末的导电糊剂。使金属部件17、18紧密贴合在涂覆了导电糊剂的部分上并干燥。然后,加热至200℃,由此使金属部件17、18固定贴合于外部电极15、16。另外,在将金属端子安装于外部电极时,可以使用与在形成外部电极时使用的导电糊剂相同的导电糊剂,也可以使用不同的导电糊剂。

[0071] 根据上述制作方法,能够得到有关本实施方式的全固体电池1。

[0072] 下面,对本发明的优选的实施方式的其他例子进行说明。在下面的说明中,用相同的标号标注具有与上述第一实施方式实质上相同的功能的部件,并省略说明。

[0073] (第二实施方式)

[0074] 图3是有关第二实施方式的全固体电池1a的示意剖视图。在第一实施方式中,对第一及第二安装部17c、18c的至少一部分被设置成俯视观察与烧结体10重叠的例子进行了说明。但是,本发明不限于这种结构。

[0075] 在全固体电池1a中,第一安装部17c朝向与第二安装部18c相反的一侧沿着长度方向L延伸。第二安装部18c朝向与第一安装部17c相反的一侧沿着长度方向L延伸。即使是这种情况下,也能够提供可以使用焊料进行回流焊安装的全固体电池1a。

[0076] (第三实施方式)

[0077] 图4是有关第三实施方式的全固体电池1b的示意剖视图。

[0078] 在第一及第二实施方式中,对仅在安装部17c、18c设有湿式镀覆层19、20的例子进行了说明。但是,本发明不限于这种结构。

[0079] 如图4所示,在全固体电池1b中,在第一及第二金属部件17、18的每一个的整个表面设有第一及第二湿式镀覆层19、20。在这种情况下,容易在第一及第二金属部件17、18形成湿式镀覆层19、20。因此,容易制造全固体电池1b。并且,在使用焊料进行回流焊安装时,焊料与金属部件17、18的接合面积增大,因而安装强度提高。

[0080] (第四实施方式)

[0081] 图5是有关第四实施方式的全固体电池1c的示意剖视图。全固体电池1c与全固体电池1~1b不同,还具有保护层30,用于覆盖烧结体10、第一及第二外部电极15、16、以及第一及第二金属部件17、18的至少一部分。但是,在安装部17c、18c不设置保护层30。通过具有保护层30,能够保护烧结体10及外部电极15、16不受外部气体中含有的水分的影响。并且,即使是对全固体电池1c施加了应力时,也能够抑制烧结体10和外部电极15、16受到损伤。

[0082] 保护层30的厚度没有特别限定,优选5 μm 以上且100 μm 以下,更优选10 μm 以上且50 μm 以下,进一步优选30 μm 以上且50 μm 以下。通过将保护层30的厚度设为该范围,能够适当地保护烧结体10及外部电极15、16。

[0083] 保护层30在1个大气压、60℃、85Rh%的条件下利用差压法进行测定时的水蒸气透过率,优选小于10⁻¹g/m²/天,更优选小于10⁻²g/m²/天,进一步优选小于10⁻³g/m²/天。通过设置这样的保护层30,能够有效地抑制外部气体中含有的水分的进入。

[0084] 保护层30优选包含无机物作为主成分,所述无机物含有从由Si、Li、Al及Mg构成的组中选择的至少一种。另外,所谓“主成分”是指在保护层30中含有60体积%以上的成分。

[0085] (实施方式的总结)

[0086] 有关实施方式的全固体电池具有烧结体、第一外部电极、第二外部电极、第一金属部件和第二金属部件。所述烧结体具有第一内部电极、第二内部电极和固体电解质层。所述第二内部电极与所述第一内部电极对置。所述固体电解质层被配置在所述第一内部电极和所述第二内部电极之间。所述第一外部电极被设于所述烧结体的表面上。所述第一外部电极与所述第一内部电极电连接。所述第二外部电极被设于所述烧结体的表面上。所述第二外部电极与所述第二内部电极电连接。所述第一金属部件与所述第一外部电极电连接。所述第二金属部件与所述第二外部电极电连接。在所述第一及第二金属部件的每一个中在待进行回流焊安装的部分上设有湿式镀覆层(在所述第一及第二金属部件的每一个的至少一部分上设有湿式镀覆层)。

[0087] 通常,在使用焊料将全固体电池回流焊安装在安装基板等上时,需要与焊料接合用的湿式镀覆层。在有关实施方式的全固体电池中,在第一及第二金属部件设有湿式镀覆层,在回流焊安装时,第一及第二金属部件与焊料接合。因此,不需要在第一及第二外部电极设置湿式镀覆层。因此,不会发生当在第一及第二外部电极形成湿式镀覆层时可能产生的、镀覆液进入烧结体内的情况。因此,即使是使用焊料回流焊安装有关实施方式的全固体电池的情况下,也能够得到期望的特性。

[0088] 待进行回流焊安装的部分例如能够改变为如下的说法。待进行回流焊安装的部分是在回流焊安装时待进行焊接的部位,即,在全固体电池被回流焊安装于安装基板等时全固体电池的待进行焊接的部位(焊接部)。

[0089] 优选的是,在有关实施方式的全固体电池中,所述烧结体具有:第一及第二主面,沿着所述全固体电池的长度方向及宽度方向延伸;第一及第二端面,沿着所述宽度方向及所述全固体电池的厚度方向延伸;以及第一及第二侧面,沿着所述长度方向及所述厚度方向延伸,在所述第一端面上设有所述第一外部电极,在所述第二端面上设有所述第二外部电极,所述第一及第二金属部件分别具有:连接部;延伸部,由所述连接部沿着所述厚度方向延伸;以及安装部,由所述延伸部的末端沿着所述长度方向延伸,所述第一金属部件的所述连接部与所述第一外部电极连接,所述第二金属部件的所述连接部与所述第二外部电极连接,所述安装部是所述待进行回流焊安装的所述部分,在所述安装部的厚度方向上与所述烧结体相反侧的表面上设有所述湿式镀覆层。

[0090] 优选的是,在有关实施方式的全固体电池中,在所述全固体电池的俯视观察时,所述安装部的至少一部分被设置成与所述烧结体重叠。

[0091] 优选的是,在有关实施方式的全固体电池中还具有保护层,用于覆盖所述烧结体、所述第一及第二外部电极以及所述第一及第二金属部件的至少一部分。在这种情况下,优选的是,在1个大气压、60°C、85Rh%的条件下利用差压法进行测定的所述保护层的水蒸气透过率小于 $10^{-1}\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$,所述保护层包含无机物作为主成分,所述无机物含有从由Si、Li、Al及Mg构成的组中选择的至少一种。

[0092] 优选的是,在所述第一及第二金属部件的每一个中在所述待进行回流焊安装的所述部分上设置的所述湿式镀覆层由如下的层叠体构成:在所述部分上设置的镀镍层、在该

镀镍层上设置的镀钯层和在该镀钯层上设置的镀金层的层叠体;在所述部分上设置的镀镍层、在该镀镍层上设置的镀银层和在该镀银层上设置的镀锡层的层叠体;在所述部分上设置的镀镍层、在该镀镍层上设置的镀锡层和在该镀锡层上设置的镀金层的层叠体。

[0093] 优选的是,在有关实施方式的全固体电池中,所述第一及第二外部电极都不具有所述湿式镀覆层。

[0094] 有关实施方式的全固体电池具有如下的结构。参照图1,在所述宽度方向上,所述第一金属部件的尺寸比所述第一外部电极的尺寸小,在所述宽度方向上,所述第二金属部件的尺寸比所述第二外部电极的尺寸小。

[0095] 有关实施方式的全固体电池具有如下的结构。参照图2及图5,所述第一金属部件的所述安装部(所述待进行回流焊安装的所述部分)沿着所述长度方向、朝向所述第二金属部件的所述安装部(所述待进行回流焊安装的所述部分)延伸,而且所述第二金属部件的所述安装部沿着所述长度方向朝向所述第一金属部件的所述安装部延伸。

[0096] 有关实施方式的全固体电池具有如下的结构。参照图2及图5,在所述安装部(所述待进行回流焊安装的所述部分)和所述烧结体之间形成有间隙。

[0097] 有关实施方式的全固体电池具有如下的结构。参照图3及图4,所述第一金属部件的所述安装部(所述待进行回流焊安装的所述部分)沿着所述长度方向、朝向所述第二金属部件的所述安装部(所述待进行回流焊安装的所述部分)的相反侧延伸,而且所述第二金属部件的所述安装部沿着所述长度方向朝向所述第一金属部件的所述安装部的相反侧延伸。

[0098] 有关实施方式的全固体电池具有如下的结构。参照图2~图5,所述第一金属部件(所述第一金属部件的所述连接部)被固定于所述第一外部电极,所述第二金属部件(所述第二金属部件的所述连接部)被固定于所述第二外部电极。

[0099] 有关实施方式的全固体电池具有如下的结构。参照图1,从所述第一侧面侧或者所述第二侧面侧观察,所述第一金属部件及所述第二金属部件中一方具有L字形状,另一方具有倒L字形状。

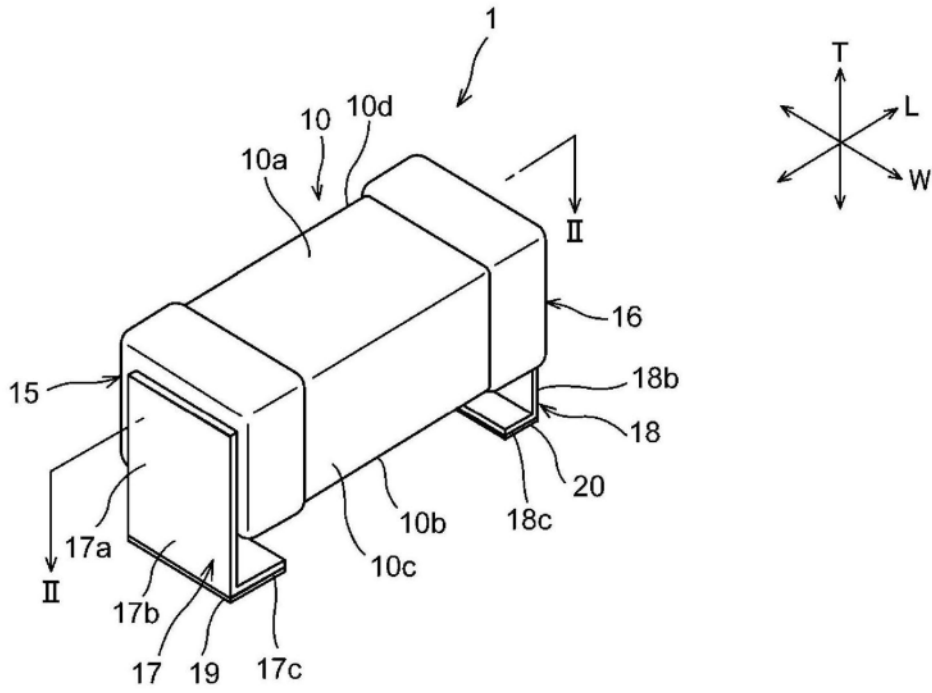


图1

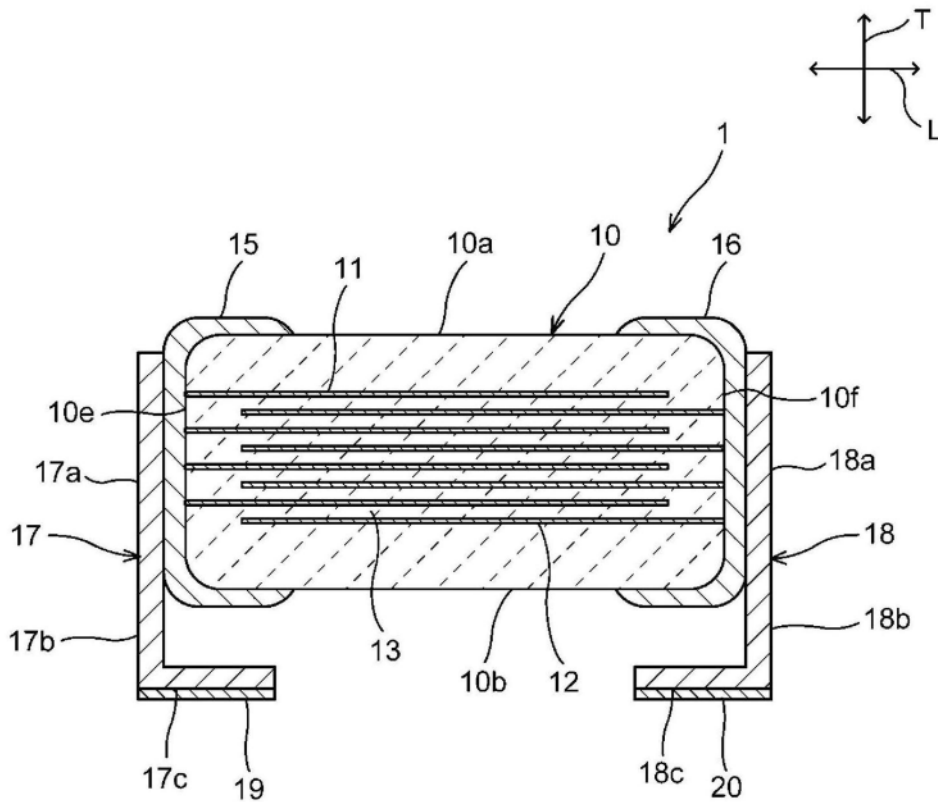


图2

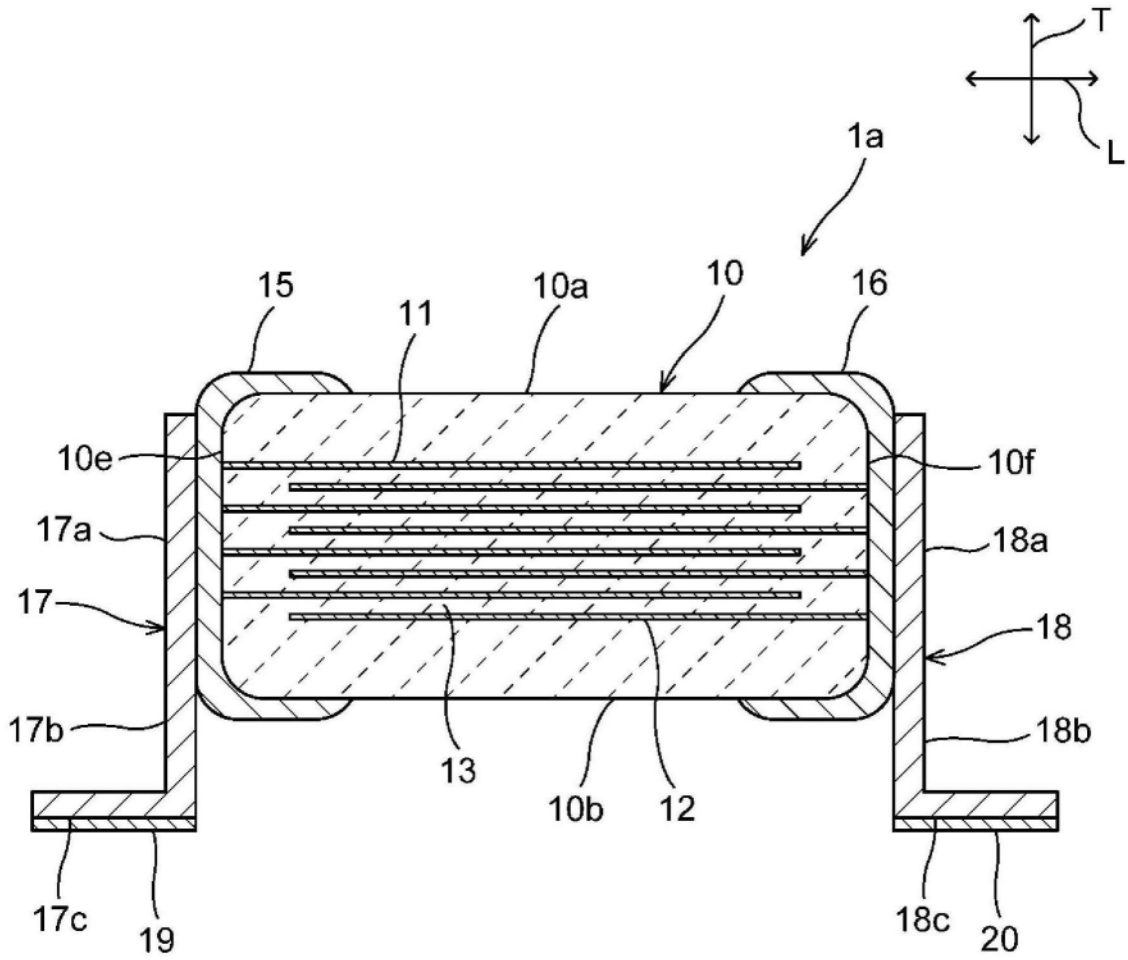


图3

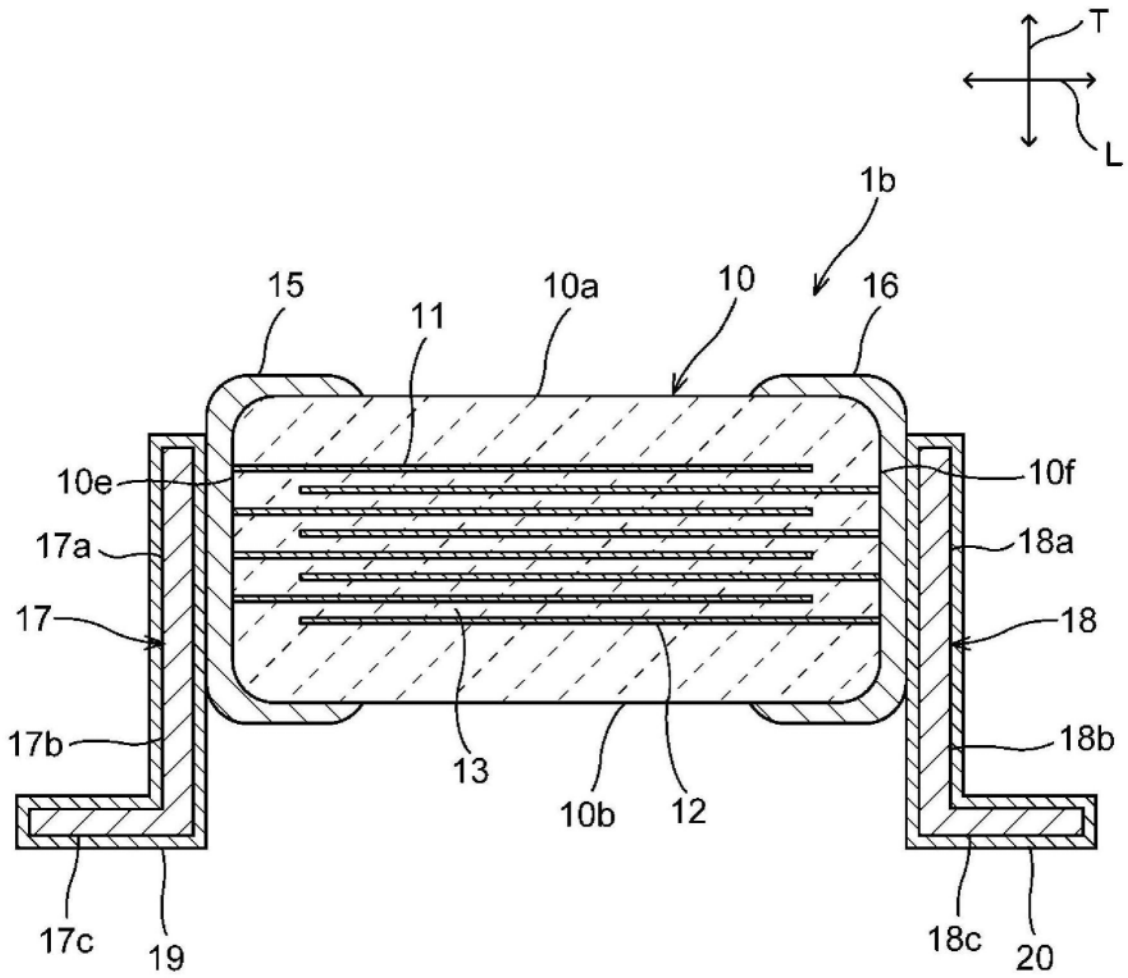


图4

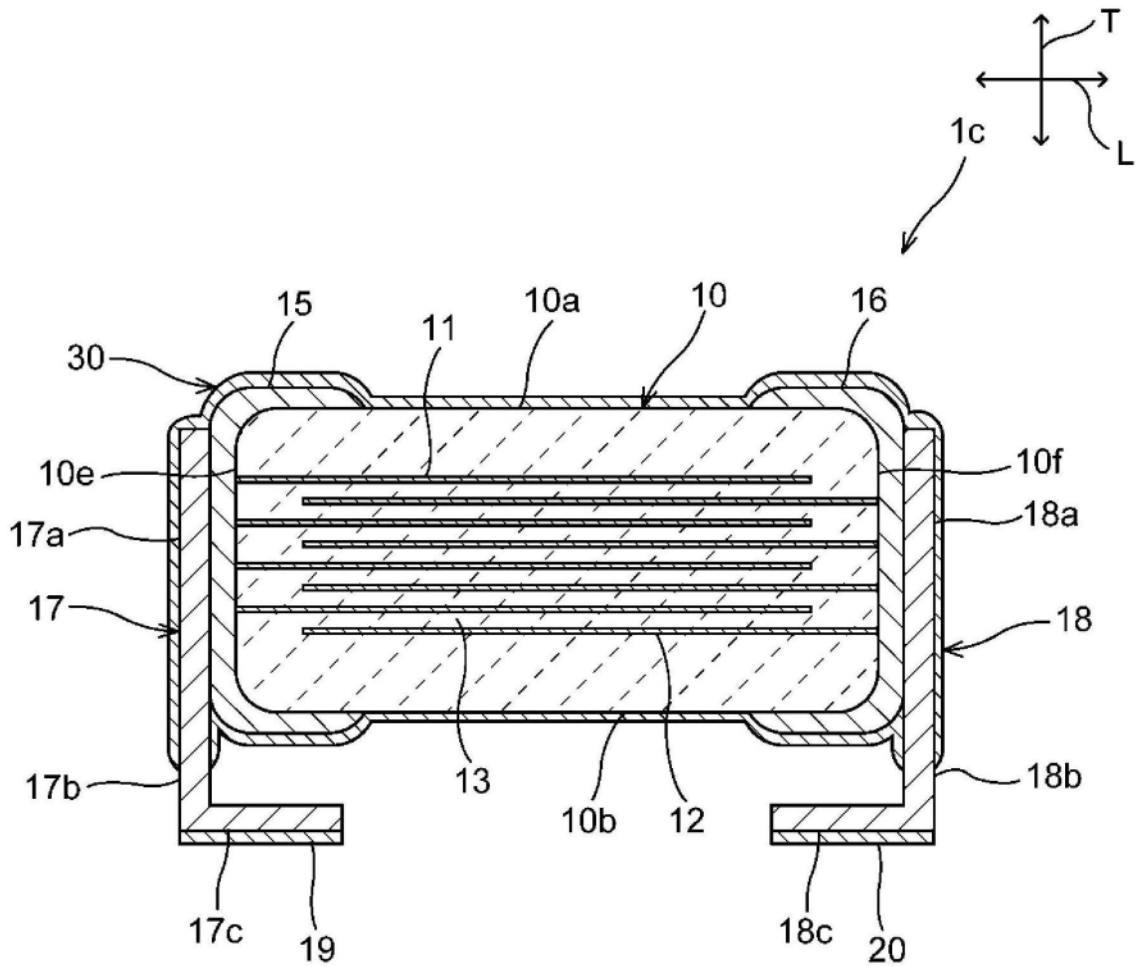


图5