(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118475729 A
(43)申请公布日 2024.08.09

(21)申请号 202380015767.9
(22)申请日 2023.01.26
(30)优先权数据
2022-045974 2022.03.22 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/002526 2023.01.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/181627 JA 2023.09.28
(71)申请人 三井化学株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 住田大树 小寺雄太 岛崎绚也
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
专利代理师 焦成美
(51)Int.Cl.
C25D 5/16(2006.01)
C25D 3/02(2006.01)
C25D 5/10(2006.01)
C25D 5/48(2006.01)

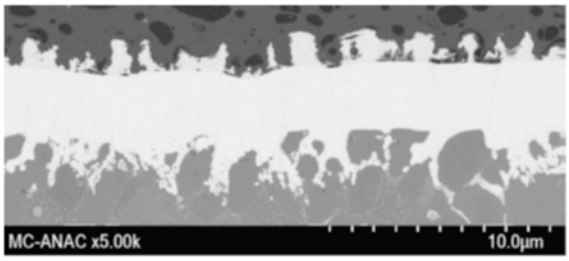
权利要求书1页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

结构体、结构体的制造方法及接合体

(57)摘要

结构体,其具有基材、和配置于前述基材之上的镀敷层,前述镀敷层在与前述基材相反一侧的表面具有多孔质结构,并满足下述(1)~(3)中的至少一者。(1)多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。(2)镀敷层的具有多孔质结构的表面的突出谷部深度(Rvk)为0.3μm以上。(3)镀敷层的具有多孔质结构的表面的利用氮吸附法测得的真实表面积(m^2)除以几何表面积(m^2)而得到的粗糙度指数为12以上。



CN 118475729 A

1.结构体,其具有基材、和配置于所述基材之上的镀敷层,

所述镀敷层在与所述基材相反一侧的表面具有多孔质结构,并满足下述(1)~(3)中的至少一者,

(1)多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔;

(2)镀敷层的具有多孔质结构的表面的突出谷部深度(Rvk)为0.3μm以上;

(3)镀敷层的具有多孔质结构的表面的利用氮吸附法测得的真实表面积(m^2)除以几何表面积(m^2)而得到的粗糙度指数为12以上。

2.如权利要求1所述的结构体,其中,满足上述(1)。

3.如权利要求1所述的结构体,其中,满足上述(2)。

4.如权利要求1所述的结构体,其中,满足上述(3)。

5.如权利要求1~4中任一项所述的结构体,其中,所述镀敷层包含2层以上的镀敷层。

6.如权利要求1~4中任一项所述的结构体,其作为抗菌构件使用。

7.接合体,其具有:

权利要求1~4中任一项所述的结构体;和

与所述结构体的形成有所述镀敷层的面接合的树脂构件。

8.结构体的制造方法,其包括:

在基材之上形成具有多孔质结构的镀敷层的工序;和

使所述镀敷层的表面与蚀刻液接触的工序。

9.如权利要求8所述的结构体的制造方法,其中,所述蚀刻液包含氧化剂和无机酸。

结构体、结构体的制造方法及接合体

技术领域

[0001] 本发明涉及结构体、结构体的制造方法及接合体。

背景技术

[0002] 作为使金属构件的表面粗糙化的方法,提出了下述方法:对金属构件的表面进行蚀刻而形成微米级的凹凸结构(基础粗糙面),进一步对基础粗糙面的表面进行蚀刻,形成树枝状层(精细粗糙面)(例如,参见专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2020/158820号

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 利用专利文献1中记载的方法使表面粗糙化的金属构件具有微米级的基础粗糙面和形成于其表面的精细粗糙面,由此例如发挥对树脂构件的优异的接合强度。另一方面,根据金属构件的材质,专利文献1中记载的方法有时无法形成良好的凹凸结构。

[0008] 例如,就压铸(铸造品)的制造中使用的铝合金而言,为提高成型时的流动性而大量包含硅。若利用专利文献1中记载的方法对这样的铝合金实施粗糙化处理,则存在下述情况:缺乏在蚀刻液中的溶解性的硅在经粗糙化处理的面析出,无法获得充分的接合强度。

[0009] 鉴于上述情况,本公开文本的一实施方式的课题在于提供无论基材的材质如何均在表面具有微细的凹凸结构的结构体及其制造方法、以及包含该结构体的接合体。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 用于解决上述课题的手段中包括以下的实施方式。

[0012] <1>结构体,其具有基材、和配置于前述基材之上的镀敷层,

[0013] 前述镀敷层在与前述基材相反一侧的表面具有多孔质结构,并满足下述(1)~(3)中的至少一者。

[0014] (1)多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0015] (2)镀敷层的具有多孔质结构的表面的突出谷部深度(Rvk)为0.3μm以上。

[0016] (3)镀敷层的具有多孔质结构的表面的利用氮吸附法测得的真实表面积(m^2)除以几何表面积(m^2)而得到的粗糙度指数为12以上。

[0017] <2>如<1>所述的结构体,其中,满足上述(1)。

[0018] <3>如<1>所述的结构体,其中,满足上述(2)。

[0019] <4>如<1>所述的结构体,其中,满足上述(3)。

[0020] <5>如<1>~<4>中任一项所述的结构体,其中,前述镀敷层包含2层以上的镀敷层。

[0021] <6>如<1>~<4>中任一项所述的结构体,其作为抗菌构件使用。

[0022] <7>接合体,其具有:<1>~<4>中任一项所述的结构体;和与前述结构体的形成有

前述镀敷层的面接合的树脂构件。

[0023] <8>结构体的制造方法,其包括:

[0024] 在基材之上形成具有多孔质结构的镀敷层的工序;和

[0025] 使前述镀敷层的表面与蚀刻液接触的工序。

[0026] <9>如<8>所述的结构体的制造方法,其中,前述蚀刻液包含氧化剂和无机酸。

[0027] 发明的效果

[0028] 根据本公开文本的一实施方式,提供无论基材的材质如何均在表面具有微细的凹凸结构的结构体及其制造方法、以及包含该结构体的接合体。

附图说明

[0029] [图1]为实施例1中得到的接合体的截面的电子显微镜图像。

[0030] [图2]为图1所示的电子显微镜图像的局部放大图像。

[0031] [图3]为比较例1中得到的接合体的截面的电子显微镜图像。

[0032] [图4]为图3所示的电子显微镜图像的局部放大图像。

具体实施方式

[0033] 本公开文本中,使用“~”表示的数值范围表示包含“~”的前后所记载的数值分别作为最小值及最大值的范围。

[0034] 在本公开文本阶段性记载的数值范围中,以某数值范围记载的上限值或下限值可以替换为另一阶段性记载的数值范围的上限值或下限值,另外,也可以替换为实施例所示的值。

[0035] 本公开文本中,就材料中的各成分的量而言,在属于材料中的各成分的物质存在多种的情况下,只要没有特别说明,是指材料中存在的多种物质的合计量。

[0036] <结构体>

[0037] 本公开文本的结构体具有基材、和配置于前述基材之上的镀敷层,

[0038] 前述镀敷层在与前述基材相反一侧的表面具有多孔质结构,并满足下述(1)~(3)中的至少一者。

[0039] (1)多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0040] (2)镀敷层的具有多孔质结构的表面的突出谷部深度(Rvk)为0.3μm以上。

[0041] (3)镀敷层的具有多孔质结构的表面的利用氮吸附法测得的真实表面积(m^2)除以几何表面积(m^2)而得到的粗糙度指数为12以上。

[0042] 就本实施方式的结构体而言,配置于基材之上的镀敷层在与基材相反一侧的表面具有多孔质结构,并且满足(1)~(3)中的至少一者。即,在结构体的表面形成有微细的凹凸结构。因此,例如,在使结构体与其它构件接合的情况下,可充分确保结构体与其它构件接触的部分的微观面积,实现优异的接合强度。

[0043] 此外,本公开文本的结构体中,代替基材而是配置于基材之上的镀敷层具有多孔质结构。因此,基材的材质不限于能够形成多孔质结构的材质。

[0044] (基材)

[0045] 结构体中的基材的材质没有特别限制,可从金属、树脂、陶瓷、玻璃、木材等中选

择。

[0046] 基材可以具有导电性,也可以不具有导电性。基材不具有导电性的情况下,可以在基材与镀敷层之间配置对基材的表面赋予导电性的层。

[0047] 基材包含金属的情况下,作为金属,具体而言,可举出从铁、铜、镍、金、银、铂、钴、锌、铅、锡、钛、铬、铝、镁及锰中选择的金属、以及包含从前述金属中选择的至少1种金属的合金。

[0048] 基材包含树脂的情况下,树脂可以从后述的树脂构件可包含的树脂中选择。

[0049] (镀敷层)

[0050] 配置于基材之上的镀敷层在与基材相反一侧的表面具有多孔质结构。

[0051] 本公开文本中,“多孔质结构”是指:对沿厚度方向将镀敷层切断而得到的截面进行观察时细孔存在、并且每10μm截面中观察到的细孔的数目的平均值为5个以上的结构。

[0052] 上述平均值是在5处以上测得的每10μm的细孔数目的算术平均值。

[0053] 本公开文本中,“细孔”是指孔径为5μm以下的开气孔(与外部气体连接的细孔)。细孔的孔径是在细孔的入口处测得的值。

[0054] 镀敷层可以由1层镀敷层构成,也可以包含2层以上的镀敷层。

[0055] 作为包含2层以上镀敷层的镀敷层,可举出下述镀敷层,其包含:1层以上的基底镀敷层;和配置于基底镀敷层之上的在表面具有多孔质结构的镀敷层。

[0056] 镀敷层的材质没有特别限制,可考虑结构体的用途、基材的材质等来选择。作为镀敷层的材质,具体可举出镍、铜、锡、锌、铬等。

[0057] 镀敷层由2层以上的镀敷层构成的情况下,2层以上的镀敷层的材质可以相同也可以不同

[0058] 镀敷层所具有的多孔质结构优选具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0059] 第1细孔的孔径没有特别限制。例如,第1细孔的平均孔径可以为0.1μm～5μm的范围。

[0060] 第1细孔的深度没有特别限制。例如,第1细孔的平均深度可以为0.1μm～5μm的范围。

[0061] 第2细孔的孔径没有特别限制。例如,第2细孔的平均孔径可以为5nm～500nm的范围。

[0062] 第2细孔的深度没有特别限制。例如,第2细孔的平均深度可以为5nm～300nm的范围。

[0063] 本公开文本中,细孔的孔径及深度可利用图像分析法测定。例如,将镀敷层沿厚度方向切断,利用电子显微镜等对得到的截面进行观察而测定。

[0064] 本公开文本中,细孔的平均孔径及平均深度是对80个细孔进行测定而得的值的算术平均值。

[0065] 具有包含第1细孔和形成于第1细孔的表面的第2细孔的多孔质结构的镀敷层例如可通过下述方式得到:形成具有第1细孔的镀敷层,接着在第1细孔的表面形成第2细孔。

[0066] 具有第1细孔的镀敷层例如可通过下述方式形成:使用添加有妨碍镀敷层生长的物质的镀敷液来形成镀敷层,接着将妨碍镀敷层生长的物质除去。作为这样的方法,可举出

日本专利第5366076号中记载的方法。

[0067] 作为妨碍镀敷层生长的物质,可举出溶解于镀敷液而显示阳离子性、并且通过还原分解而生成非水溶性分解物的物质。溶解于镀敷液而显示阳离子性、并且通过还原分解而生成非水溶性分解物的物质在进行电镀时,被吸引至成为阴极的被镀敷物,在被镀敷物的表面被还原分解,生成非水溶性分解物。该非水溶性的分解物残留于被镀敷物,妨碍镀敷层的生长。

[0068] 作为在镀敷液中显示阳离子性、并且通过还原分解而生成非水溶性分解物的物质,可举出具有烷基、芳基、芳烷基这样的疏水性基团的水溶性季铵化合物。

[0069] 作为具有疏水性基团的水溶性季铵化合物,具体而言,可举出十二烷基三甲基铵、十四烷基三甲基铵、十六烷基三甲基铵、十八烷基三甲基铵、苯基三甲基铵、苄基三甲基铵、苄基三乙基铵、苄基三丁基铵、二癸基二甲基铵、十二烷基二甲基苄基铵、十四烷基二甲基苄基铵、十八烷基二甲基苄基铵、三辛基甲基铵、十二烷基吡啶鎓或苄基吡啶鎓的氯化物、溴化物、氢氧化物、硫酸盐及硝酸盐。

[0070] 镀敷液中包含的具有疏水性基团的水溶性季铵化合物可以仅为1种,也可以为两种以上。

[0071] 从充分获得妨碍镀敷层的生长的效果的观点考虑,镀敷液中包含的具有疏水性基团的水溶性季铵化合物的含量优选为0.001mol/L以上。从形成均匀的镀敷层的观点考虑,镀敷液中包含的具有疏水性基团的水溶性季铵化合物的含量优选为0.1mol/L以下。

[0072] 镀敷层的形成中使用的镀敷液的种类没有特别限制,可以从已知的镀敷液中选择。作为镀敷液,具体而言,可举出瓦特浴、伍德浴、氨基磺酸镍浴、有机酸镍浴等电镀镍浴、硫酸铜浴、焦磷酸铜浴、硫酸锡浴、甲磺酸锡浴、氯化锌浴、硫酸锌浴、各种合金镀敷浴等。

[0073] 第1细孔的表面中的第2细孔的形成例如可以使具有第1细孔的镀敷层的表面与蚀刻液接触来进行。蚀刻液的种类没有特别限制。例如,可以包含氧化剂和无机酸。蚀刻液可以为氧化剂与无机酸的水溶液。

[0074] 作为氧化剂,可举出硝酸、高锰酸、过氧化氢等。蚀刻液中的氧化剂的浓度没有特别限制。例如,蚀刻液中的氧化剂的浓度可以从0.1质量%~20质量%中选择,优选为0.5质量%~5质量%。

[0075] 作为无机酸,可举出磷酸、硫酸、盐酸等。蚀刻液中的无机酸的浓度没有特别限制。例如,蚀刻液中的无机酸的浓度可以从0.1质量%~20质量%中选择,优选为5质量%~10质量%。

[0076] 与镀敷层的表面接触时的蚀刻液的温度没有特别限制。例如,蚀刻液的温度可从20℃~60℃的范围中选择,优选为30℃~50℃。

[0077] 使蚀刻液与镀敷层的表面接触的时间没有特别限制。例如,可以从30秒~10分钟的范围中选择,优选为1分钟~5分钟。

[0078] 镀敷层的具有多孔质结构的表面的突出谷部深度(Rvk)优选为0.3μm以上,更优选为0.4μm以上,进一步优选为0.5μm以上。

[0079] 从使镀敷层的具有多孔质结构的表面与树脂构件接合时的树脂向细孔的进入容易度的观点考虑,镀敷层的具有多孔质结构的表面的突出谷部深度(Rvk)优选为1.5μm以下。

[0080] 本公开文本中,镀敷层的具有多孔质结构的面的突出谷部深度(Rvk)为按照JIS B 0671-2:2002(ISO 13565-2:1996)测得的值。

[0081] 镀敷层的具有多孔质结构的表面的最大高度(Rz)优选为1.5μm以上,更优选为2μm以上。

[0082] 从使镀敷层的具有多孔质结构的表面与树脂构件接合时的树脂向细孔的进入容易度的观点考虑,镀敷层的具有多孔质结构的表面的最大高度(Rz)优选为镀敷层的厚度以下,例如,更优选为10μm以下、或5μm以下。

[0083] 镀敷层的具有多孔质结构的表面的算术平均粗糙度(Ra)优选为0.2μm以上,更优选为0.3μm以上。

[0084] 从使镀敷层的具有多孔质结构的表面与树脂构件接合时的树脂向细孔的进入容易度的观点考虑,镀敷层的具有多孔质结构的表面的算术平均粗糙度(Ra)优选为5μm以下,更优选为3μm以下、1μm以下、或0.7μm以下。

[0085] 镀敷层的具有多孔质结构的表面的利用氮吸附法测得的真实表面积(m^2)除以几何表面积(m^2)而得到的粗糙度指数优选为12以上,更优选为13以上,进一步优选为14以上。

[0086] 本公开文本中,镀敷层的具有多孔质结构的表面的真实表面积以氪气作为吸附质利用BET法求出。即,测定对象的质量(g)乘以测定对象的BET比表面积(m^2/g)而得到的值为测定对象的真实表面积(m^2)。镀敷层的具有多孔质结构的表面的真实表面积例如利用实施例中记载的方法求出。

[0087] 本公开文本中,镀敷层的具有多孔质结构的表面的几何表面积为根据测定对象的尺寸求出的值。例如,利用具有多孔质结构的镀敷层将整面被覆的测定对象为长度X、宽度Y、高度Z的长方体的情况下,几何表面积S可作为S=2XY+2YZ+2ZX求出。

[0088] 本公开文本的结构体的用途没有特别限制。例如,可举出后述的接合体、以及抗菌构件、母线等。即,本公开文本的实施方式包括包含本公开文本的结构体的接合体、抗菌构件、母线等物品。

[0089] 本公开文本中,“抗菌构件”是指显示抗菌性能的构件。本公开文本中,“抗菌性能”包括使细菌死亡或抑制增殖的性能(抗细菌性能)及使病毒灭活的性能(抗病毒性能)。即,抗菌性能的对象中包括细菌及病毒。

[0090] 本公开文本的结构体显示抗菌性能的机理例如推测如下。但是,本公开文本的范围不受该推测任何限定。

[0091] 就本公开文本的结构体而言,配置于基材之上的镀敷层具有多孔质结构。因此认为,细菌附着于镀敷层的情况下,通过镀敷层的多孔质结构,细菌的细胞壁损伤,优选方式中,细菌死亡。

[0092] 认为病毒附着于镀敷层的情况下,被镀敷层的多孔质结构捕获的病毒的活性减弱,优选方式中,病毒灭活。

[0093] 此外,本公开文本的结构体中,镀敷层具有多孔质结构,因此镀敷层的微观表面积大。因此,能够在有限的面积上附着大量的细菌或病毒,有效地发挥抗菌作用。

[0094] 抗菌构件例如能够作为医疗·医药用品(医疗用垫、手术器具、药品用瓶的盖、牙科材料等);住宅相关用品(门把手、扶手等);食品·烹饪相关用品(餐具、烹饪器具、水槽、龙头、餐饮用托盘等);基础设施相关用品(水处理、工厂设施中使用的配管等);汽车相关用

品(门把手等);杂货类(笔袋、规尺、自动铅笔、计算器等);电子设备类(个人计算机、智能手机等);及娱乐相关用品(游戏机中使用的代币等)这样的各种物品使用。

[0095] <结构体的制造方法>

[0096] 本公开文本的结构体的制造方法包括:

[0097] 在基材之上形成具有多孔质结构的镀敷层的工序;和

[0098] 使前述镀敷层的表面与蚀刻液接触的工序。

[0099] 根据上述方法,能够制造无论基材的材质如何均在表面具有微细的凹凸结构的结构体。

[0100] 上述方法中,在基材之上形成具有多孔质结构的镀敷层的工序例如可以使用添加有上述这样的妨碍镀敷层生长的物质的镀敷液来实施。使具有多孔质结构的镀敷层的表面与蚀刻液接触的工序例如可以使用包含氧化剂和无机酸的蚀刻液来实施。

[0101] 上述方法中的基材、镀敷层及蚀刻液的详细内容及优选方式与针对本公开文本的结构体记载的镀敷层及蚀刻液的详细内容及优选方式相同。

[0102] 即,本公开文本的方法可以为上述的本公开文本的结构体的制造方法。

[0103] <接合体>

[0104] 本公开文本的接合体为具有上述的本公开文本的结构体、和与前述结构体的形成有前述镀敷层的面接合的树脂构件的接合体。

[0105] 本公开文本中,结构体与树脂构件“接合”的状态是指:结构体在不使用粘接剂、螺钉等的情况下与树脂构件固着的状态。

[0106] 结构体与树脂构件接合的状态例如可以将通过熔融或软化而具有流动性的状态的树脂构件的材料赋予至结构体的经粗糙化处理的表面而形成。树脂构件的材料为具有流动性的状态时,树脂构件的材料进入结构体的表面的多孔质结构而呈现锚定效应,树脂构件牢固地接合于结构体的表面。

[0107] 树脂构件中包含的树脂的种类没有特别限制,可以为热塑性树脂、热固性树脂、热塑性弹性体、热固性弹性体等。

[0108] 作为热塑性树脂,可举出聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈/苯乙烯树脂(AS)、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯树脂(ABS)、甲基丙烯酸树脂(PMMA)、聚氯乙烯(PVC)、聚酰胺(PA)、聚缩醛(POM)、超高分子量聚乙烯(UHPE)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚甲基戊烯(TPX)、聚碳酸酯(PC)、改性聚苯醚(PPE)、聚苯硫醚(PPS)、聚醚醚酮(PEEK)、液晶性树脂(LCP)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚芳酯(PAR)、聚砜(PSF)、聚醚砜(PES)、聚酰胺酰亚胺(PAI)等。

[0109] 作为热固性树脂,可举出酚醛树脂、尿素树脂、三聚氰胺树脂、不饱和聚酯、醇酸树脂、环氧树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯等。

[0110] 作为热塑性弹性体,可举出苯乙烯系热塑性弹性体、聚酯系热塑性弹性体、氨基甲酸酯系热塑性弹性体、酰胺系热塑性弹性体等。

[0111] 作为热固性弹性体,可举出天然橡胶(NR)、异戊二烯橡胶(IR)、丁二烯橡胶(BR)、苯乙烯-丁二烯共聚物橡胶(SBR)、氯丁二烯橡胶(CR)、丙烯腈-丁二烯共聚物橡胶(NBR)等二烯系橡胶、丁基橡胶(IIR)、乙烯·丙烯橡胶(EPM)、氨基甲酸酯橡胶、硅橡胶、丙烯酸橡胶等非二烯系橡胶等。

[0112] 树脂构件中包含的树脂可以为离聚物或聚合物合金的状态。

[0113] 树脂构件中包含的树脂可以为仅1种,也可以为两种以上。

[0114] 树脂构件除了包含树脂以外,还可以包含各种配合剂。作为配合剂,可举出玻璃纤维、碳纤维、无机粉末等填充材料、热稳定剂、抗氧化剂、颜料、耐气候剂、阻燃剂、增塑剂、分散剂、润滑剂、脱模剂、抗静电剂等。

[0115] 树脂构件包含树脂以外的成分的情况下,树脂在树脂构件整体中所占的比例优选为10质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为30质量%以上。

[0116] 将树脂构件与结构体的具有多孔质结构的面接合的工序例如可以利用注射成型等已知的方法实施。

[0117] 实施例

[0118] 以下,参照实施例对本公开文本涉及的实施方式进行说明。需要说明的是,本公开文本不受这些实施例的记载的任何限定。

[0119] <实施例1>

[0120] (1)接合体的制作

[0121] 在作为基材的铝板的表面形成厚度约3~4μm的基底镀镍层。

[0122] 基底镀镍层使用含有硫酸镍(280g/L)、氯化镍(45g/L)、及硼酸(40g/L)的水溶液作为镀敷液,在液温50℃、pH4.3、阴极电流密度3A/dm^2的条件下实施。

[0123] 接着,将厚度约1~5μm的具有多孔质结构的镀镍层形成于基底镀镍层之上。

[0124] 具有多孔质结构的镀镍层使用在含有硫酸镍(280g/L)、氯化镍(45g/L)、及硼酸(40g/L)的水溶液中添加十二烷基三甲基氯化铵(10ml/L)作为妨碍镀敷层生长的物质而成的镀敷液,在液温50℃、pH4.3、阴极电流密度3A/dm^2的条件下实施。

[0125] 针对形成有具有多孔质结构的镀镍层的铝板,进行在含有硝酸0.6质量%及磷酸7.5质量%的水溶液(40℃)中浸渍3分钟的蚀刻处理。

[0126] 将进行镀镍层的蚀刻处理之后的铝板设置于日本制钢所制的注射成型机(J55-AD)中所安装的小型哑铃金属嵌件模具内。接着,在模具内将聚苯硫醚(PPS,东曹株式会社,SUSTEEL SGX120)注射成型,制作了在镀镍层之上形成有PPS层的接合体A。

[0127] (2)镀镍层的观察

[0128] 将沿厚度方向切断接合体A而得到的截面的电子显微镜图像示于图1,将图1的局部放大图像示于图2。

[0129] 图中的明度相对高的部分属于镀镍层。

[0130] 如图1及图2所示,观察到镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔的样子。

[0131] 根据图1及图2所示的图像测得的第1细孔的每10μm的平均个数为6个,第1细孔的平均孔径为0.97μm,第1细孔的平均深度为1.5μm。

[0132] (3)表面粗糙度

[0133] 在接合体A的制作中,在形成PPS层之前,使用数字显微镜(DSX510,Olympus株式会社制),按照JIS B 0671-2:2002(ISO 13565-2:1996),对具有多孔质结构的镀镍层的突出谷部深度(Rvk)进行测定。结果示于表1。

[0134] 在接合体A的制作中,在形成PPS层之前,使用测定装置数字显微镜(DSX510,

Olympus株式会社制),按照JIS B 0601-2001(ISO 4287-1997),对具有多孔质结构的镀镍层的最大高度(Rz)及算术平均粗糙度(Ra)进行测定。结果示于表1。

[0135] (4)粗糙度指数

[0136] 针对形成具有多孔质结构的镀镍层之后的铝板(形成PPS层之前),实施基于真空加热脱气(100℃)的前处理,使用比表面积测定装置(BELSORP-max,MicrotracBEL株式会社制),利用液氮温度下(77K)的氪气吸附法测定吸附等温线。根据得到的结果,求出试验片的BET比表面积。将质量(g)乘以所得到的BET比表面积(m^2/g)而得到的值作为真实表面积(m^2),真实表面积除以铝板的几何表面积(m^2)而求出粗糙度指数。结果示于表1。

[0137] (5)接合强度

[0138] 利用遵照ISO19095的方法,对接合体A的镀镍层与PPS层的剪切接合强度进行测定。

[0139] 具体而言,在拉伸试验机(型号1323,Aikoh Engineering公司制)上安装专用的夹具,于室温(23℃),在夹头间距离60mm、拉伸速度10mm/min的条件下,进行断裂载荷(N)的测定。

[0140] 测得的断裂载荷(N)除以镀镍层与PPS层的接合部分的面积($50mm^2$),由此得到剪切接合强度(MPa)。结果示于表1。

[0141] (6)气密性

[0142] 将进行镀镍层的蚀刻处理之后的铝板设置于日本制钢所制的注射成型机(J55-AD)中所安装的He泄漏金属嵌件模具内。接着,在模具内将聚苯硫醚(PPS,东曹株式会社,SUSTEEL SGX120)注射成型,制作在镀镍层之上形成有PPS层的接合体B。

[0143] 接着,利用遵照ISO19095的方法对试验片B的He泄漏性进行评价。具体而言,将上文中得到的试验片设置于可密闭的专用夹具中,将He气以0.1MPa的压力施加于密闭的空间中,利用He气检测器(CANON ANELVA制,HELEN M-222LD),以sniffer法对从试验片中通过的He气流量进行测定。

[0144] 从施加压力开始起5分钟后检测到的He气流量为10^{-6}[Pa·m^3/s]以下时,将气密性评价为“○”,为10^{-5}[Pa·m^3/s]以上的情况下,将气密性评价为“×”。结果示于表1。

[0145] <实施例2>

[0146] 除了将镀镍层的蚀刻处理中使用的水溶液变更为含有硝酸0.1质量%及磷酸0.1质量%的水溶液以外,与实施例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0147] 对实施例2中得到的接合体A的截面进行观察,结果,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0148] <实施例3>

[0149] 除了将镀镍层的蚀刻处理中使用的水溶液变更为含有硝酸1质量%及磷酸20质量%的水溶液以外,与实施例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0150] 对实施例3中得到的接合体A的截面进行观察,结果,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0151] <实施例4>

[0152] 除了将接合体的制作中使用的树脂由PPS变更为聚丙烯(PP,株式会社Prime Polymer,Prime Polypro V7100)以外,与实施例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0153] 对实施例4中得到的接合体A的截面进行观察,结果,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0154] <实施例5>

[0155] 除了将接合体的制作中使用的树脂由PPS变更为聚邻苯二甲酰胺(PPA,三井化学株式会社,ARLEN A350)以外,与实施例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0156] 对实施例5中得到的接合体A的截面进行观察,结果,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,多孔质结构具有第1细孔、和形成于第1细孔的表面的第2细孔。

[0157] <比较例1>

[0158] 除了未进行镀镍层的蚀刻处理以外,与实施例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0159] 将比较例1中制作的接合体A沿厚度方向切断而得到的截面的电子显微镜图像示于图3,图3的局部放大图像示于图4。

[0160] 图中的明度相对高的部分属于镀镍层。

[0161] 如图3及图4所示,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构。但在第1细孔的表面没有形成第2细孔。

[0162] <比较例2>

[0163] 除了将接合体的制作中使用的树脂由PPS变更为聚丙烯(PP,株式会社Prime Polymer,Prime Polypro V7100)以外,与比较例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0164] 对比较例2中得到的接合体A的截面进行观察,结果,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,但在第1细孔的表面没有形成第2细孔。

[0165] <比较例3>

[0166] 除了将接合体的制作中使用的树脂由PPS变更为聚邻苯二甲酰胺(PPA,三井化学株式会社,ARLEN A350)以外,与比较例1同样地操作,并实施评价。结果示于表1。

[0167] 对比较例3中得到的接合体A的截面进行观察,结果,镀镍层在与铝板相反一侧的表面具有多孔质结构,但在第1细孔的表面没有形成第2细孔。

[0168] [表1]

[0169]

项目	单位	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	比较例1	比较例2	比较例3
蚀刻液的硝酸浓度	质量%	0.6	0.1	1.0	0.6	0.6	-	-	-
蚀刻液的磷酸浓度	质量%	7.5	0.1	20.0	7.5	7.5	-	-	-
接合树脂	-	PPS	PPS	PPS	PP	PPA	PPS	PP	PPA
剪切强度	MPa	45	44	46	26	67	40	12	68
气密性	气密性	○	○	○	○	○	×	×	×
Rvk	μm	0.693	0.422	1.162	0.578	0.553	0.252	0.252	0.252
Rz	μm	4.17	2.46	3.37	4.17	4.17	1.41	1.41	1.41
Ra	μm	0.534	0.368	0.339	0.534	0.534	0.192	0.192	0.192
比表面积	$\times 10^{-2} m^2/g$	5.2	5.3	5.9	5.2	5.2	4.2	4.2	4.2
粗糙度指数	-	14.2	14.7	16.1	14.2	14.2	11.4	11.4	11.4

[0170] (7)抗细菌性能

[0171] 针对实施例1中形成具有多孔质结构的镀镍层、且对镀镍层进行了蚀刻处理的铝板(试验片A)、以及用于比较的没有形成镀镍层的铝板(试验片B,表面的粗糙度指数为1.0),实施乙醇灭菌。然后,按照ISO 21702:2019,进行下述的试验。

[0172] 具体而言,测定从向试验片接种细菌起30分钟后及24小时后的活菌数比例。作为细菌,使用金黄色葡萄球菌,细菌的浓度设为2.5×10^5个/mL～10^6个/mL,培养液设为1/25NB。结果示于表2。

[0173] 所谓30分钟后的活菌数比例(%),表示从向试验片接种细菌的时间点起经过30分钟后的活菌数相对于向试验片接种细菌的时间点的活菌数而言的比例。

[0174] 所谓24小时后的活菌数比例(%),表示从向试验片接种细菌的时间点起经过24小时后的活菌数相对于向试验片接种细菌的时间点的活菌数而言的比例。

[0175] (8)抗病毒性能

[0176] 使用抗细菌性能的试验中使用的试验片A及试验片B,按照ISO 21702:2019,进行下述的试验。

[0177] 具体而言,测定从向试验片接种病毒起30分钟后及24小时后的病毒灭活率及感染滴度。作为病毒,使用Influenza A H3N2(尺寸:80nm～120nm,有包膜)、及猫杯状病毒(尺寸:27nm～32nm,没有包膜)。

[0178] 30分钟后的病毒灭活率表示:从向试验片接种病毒的时间点起经过30分钟后的感

染滴度相对于向试验片接种病毒的时间点的感染滴度而言的比例。

[0179] 24小时后的病毒灭活率表示:从向试验片接种病毒的时间点起经过24小时后的感染滴度相对于向试验片接种病毒的时间点的感染滴度而言的比例。

[0180] 感染滴度是表示病毒灭活的程度的指标,为利用TCID50(50%tissue culture infectious dose)测得的值。

[0181] [表2]

[0182]

	金黄色葡萄球菌		Influenza A H3N2				猫杯状病毒			
	活菌数比例[%]		灭活率[%]		感染滴度 [Log TCID50/mL]		灭活率[%]		感染滴度 [Log TCID50/mL]	
	30分钟后	24小时后	30分钟后	24小时后	30分钟后	24小时后	30分钟后	24小时后	30分钟后	24小时后
试验片A	65	0.018	83.8	99.999	6.02	1.85	0	99.999以上	7.07	0.88
试验片B	92	17.292	47.4	99.825	6.48	3.96	0	99.991	7.11	3.09

[0183] 如表2所示,在铝板的表面形成具有多孔质结构的镀镍层、且对镀镍层进行蚀刻处理而得到的试验片A与在铝板的表面没有形成具有多孔质结构的镀镍层的试验片B相比,显示出优异的抗细菌性能及抗病毒性能。

[0184] 日本专利申请第2022-045974号的全部公开内容通过参照并入本说明书中。

[0185] 本说明书中记载的所有文献、专利申请、及技术标准被援引且并入本说明书中,各文献、专利申请、及技术标准通过参照被并入的程度与具体且分别地记载的情况的程度相同。

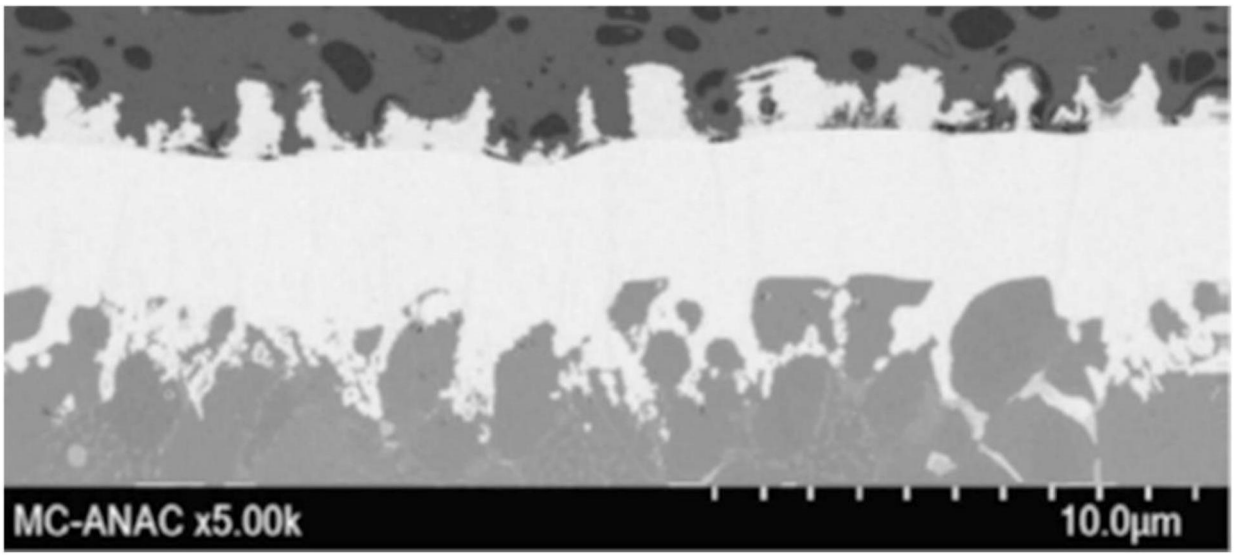


图1

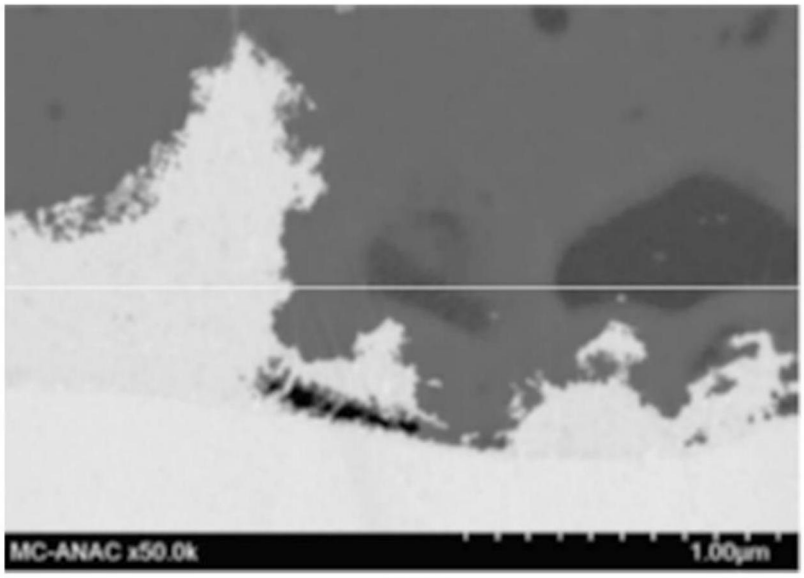


图2

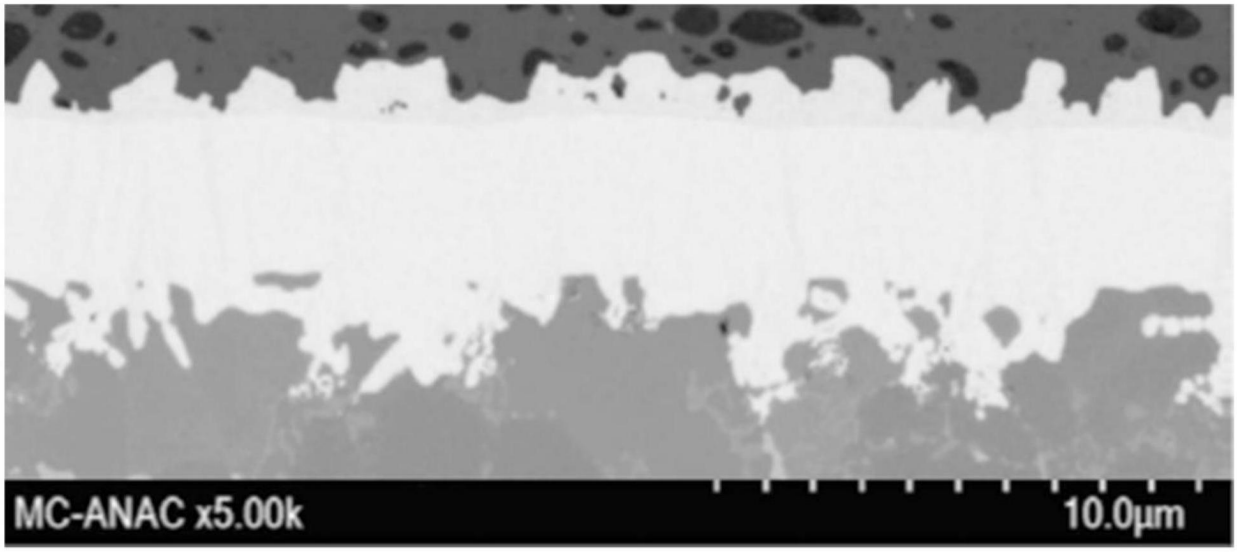


图3

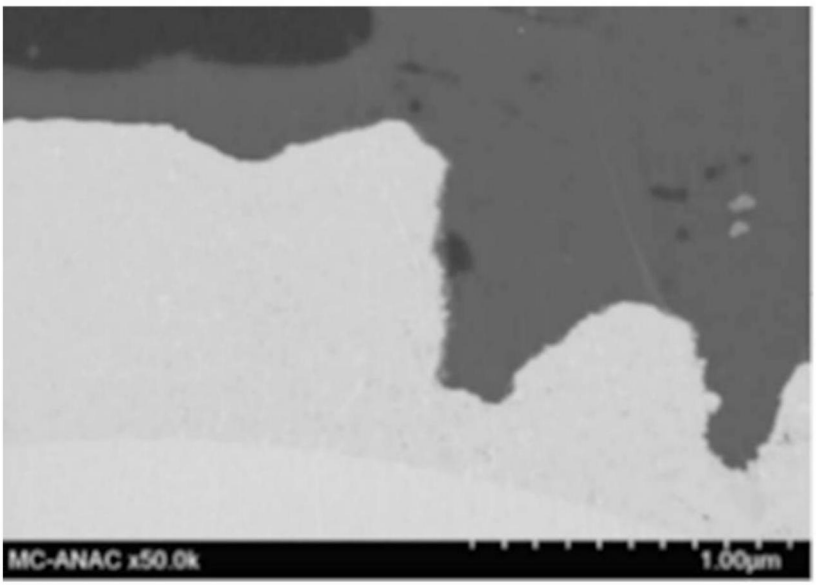


图4