



(10) 授权公告号 CN 114341378 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 28

(21) 申请号 202080062380.5	专利权人 日轻商菱铝业株式会社
(22) 申请日 2020.06.16	(72) 发明人 三轮晋也 深谷胜己 堀川宏 山元泉实
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 114341378 A	(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
(43) 申请公布日 2022.04.12	专利代理师 杨琦 张岑尧
(30) 优先权数据 2019-160337 2019.09.03 JP	(51) Int.Cl. C22C 21/00 (2006.01) C22C 21/02 (2006.01) C22C 21/08 (2006.01) B22C 9/06 (2006.01) C25D 11/08 (2006.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2022.03.03	(56) 对比文件 CN 103572100 A, 2014.02.12
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2020/023560 2020.06.16	审查员 霍亮琴
(87) PCT国际申请的公布数据 W02021/044699 JA 2021.03.11	权利要求书1页 说明书9页
(73) 专利权人 日本轻金属株式会社 地址 日本东京都	

(54) 发明名称
光亮性铝合金和光亮性铝合金模铸材料

(57) 摘要
本发明提供一种在对含有钨的铝合金模铸材料实施阳极氧化处理时能够高度抑制发生颜色不均匀的并且具有高的机械性质的光亮性铝合金。本发明还提供一种使用该光亮性铝合金制造的光亮性铝合金模铸材料。本发明所涉及的铝合金含有Mn:0.5~3.0质量%、Mg:0.1~2.0质量%、W:0.01~1.0质量%、Si:0.05~2.0质量%, 剩余部分由铝和不可避免的杂质构成。

1. 一种铝合金,其特征在于:
含有Mn:1.2~3.0质量%、
Mg:0.1~2.0质量%、
W:0.01~1.0质量%、
Si:0.05~2.0质量%、
Ti:0.01~0.5质量%、
剩余部分由铝和不可避免的杂质构成。
2. 一种铝合金,其特征在于:
含有Mn:1.2~3.0质量%、
Mg:0.1~2.0质量%、
W:0.01~1.0质量%、
Si:0.05~2.0质量%、
还含有Ti:0.01~0.5质量%、B:0.001~0.2质量%、Zr:0.01~0.5质量%中的一种以上,
剩余部分由铝和不可避免的杂质构成。
3. 如权利要求1或2所述的铝合金,其特征在于:
所述Mn的含量为1.2~2.0质量%,
所述Mg的含量为0.3~1.2质量%,
所述Si的含量为0.15~0.5质量%。
4. 一种铝合金模铸材料,其特征在于:
由权利要求1~3中任一项所述的铝合金构成,
所述铝合金模铸材料的0.2%屈服强度为100MPa以上。
5. 如权利要求4所述的铝合金模铸材料,其特征在于:
所述铝合金模铸材料的维氏硬度为60以上。
6. 如权利要求4或5所述的铝合金模铸材料,其特征在于:
由最大费雷特直径为10 μ m以上的初晶 α 颗粒形成的粒状晶区域以材料表面的表面积率计占90%以上。
7. 如权利要求4~6中任一项所述的铝合金模铸材料,其特征在于:
具有通过使用硫酸浴且不伴随染色的阳极氧化处理而形成的大致5 μ m的阳极氧化覆膜,在所述阳极氧化覆膜的表面的测色中,使光源为CIE标准光源D65时的L*值为70以上,a*值为0~2,b*值为1~4。

光亮性铝合金和光亮性铝合金模铸材料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光亮性铝合金和使用该光亮性铝合金的光亮性铝合金模铸材料。

背景技术

[0002] 由于轻质并且具有优异的质感,使用铝合金材料作为可携带的电子设备和电子终端的壳体。另外,以提高制品外观的设计性为目的,也有时部分使用铝合金材料。

[0003] 关于铝合金材料的质感,例如通过利用阳极氧化处理在铝合金材料的表面形成氧化物层,除了提高光亮性和耐蚀性以外,根据需要还能够着色。另外,在大多数情况下,阳极氧化覆膜与铝合金材料表面相比,硬度高,因此在能够赋予对刮擦等的耐受性的方面,也能够适合用作外装材料。

[0004] 随着使用者对制品外观的关心的增加,对外装材料的要求也变高。具体而言,对于铝合金材料,除了目前所要求的轻质性和质感以外,还要求对因所有者的动作而施加于所携带的电子设备或电子终端的应力的耐久性、能够耐受意外摔落的坚固性、用于形成外观漂亮的形状的加工性,为了满足这些要求,一直在开发机械性质优异的铝合金。

[0005] 对于最终制品的质感和色调,还存在保持与目前所采用的铝合金的一致性并且实现轻质化和提高耐久性的需求,因此不仅仅是提高强度,在阳极氧化处理后呈现与现有合金相同的质感和色调也是重要的。

[0006] 如上所述,在本技术领域,并不是具有高的机械性质并且在阳极氧化处理后能够显现美丽的颜色,就能够简单地说其为绝对优异的材料,而技术特征存在于:在确保质感和色调的一致性后,需要尽可能提高以强度为代表的机械性质。

[0007] 作为现有的光亮性铝合金,例如在专利文献1(日本特公昭56-31854号公报)中公开了一种模铸用铝合金,其以重量计含有锰1.2~4.0%、铁0.2~1.5%、钨0.05~1.0%和钛0.02~0.3%,剩余部分由铝和杂质构成。该铝合金是模铸时烧粘少、脱模性良好并且耐蚀性、表面处理性、机械特性良好的模铸用铝合金。

[0008] 另外,在专利文献2(日本特公昭56-31855号公报)中公开了一种模铸用铝合金,其以重量计含有锰1.2~2.8%、铁0.2~1.5%、铬0.1~1.35%、钨0.05~1.0%和钛0.02~0.3%,剩余部分由铝和杂质构成。该铝合金是模铸时烧粘少、脱模性良好并且耐蚀性、表面处理性、机械特性良好的模铸用铝合金。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特公昭56-31854号公报

[0012] 专利文献2:日本特公昭56-31855号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的技术问题

[0014] 上述专利文献1和上述专利文献2所公开的模铸用铝合金都含有钨。已知钨具有如

下的倾向:对于阳极氧化覆膜,在利用硫酸浴的阳极氧化处理中赋予略带红色的色调,在利用草酸浴的阳极氧化处理中赋予金黄色的色调,除此以外,含有钨的铝合金在进行染色处理时还会产生鲜艳且均匀的显色,从而迫切期望机械性质的提高。

[0015] 其中,利用阳极氧化覆膜、或者通过对阳极氧化覆膜实施附加的着色处理,能够对铝合金材料赋予的质感和显色涉及许多方面,但实现所有的质感和显色是困难的。作为对质感和显色产生影响的因素,有铝合金的组成、阳极氧化处理条件和着色处理条件等,通过将上述适当组合,才能够实现各种各样的色调等。例如选择满足规定的强度等特性的铝合金组成后,为了获得所希望的质感和显色,即使是其能够实现的机械性质和色调,对于上述因素的调整,也需要重复大量的试错,具有非常大的困难。

[0016] 另外,一般而言,为了提高强度而调整合金组成时,所形成的金属间化合物也必然会发生变化。阳极氧化覆膜的色调通常根据作为坯料的铝合金材料的金属间化合物的种类和数量、组织形态、固溶元素的种类和数量等而发生复杂变化,因此在阳极氧化处理后,在保持比较同等的色调的同时,改变铝合金材料的机械性质,这并不容易。

[0017] 上述专利文献1和上述专利文献2中所公开的铝合金在大多数的实施例中具有大概100MPa以上的0.2%屈服强度。看起来实现了能够具有充分高的屈服强度并具有美丽的阳极氧化覆膜的铝合金材料。然而,在实施例中,模铸所使用的模具形状是100mm(L)×100mm(W)×2mm(t)这样的简单的板状,在这样的模铸条件下,材料各位置的冷却速度的偏差比较小,因此不能说充分模拟了以实际的制品形状进行阳极氧化处理时的颜色不均匀的发生状况。

[0018] 实际上,关于上述专利文献1和上述专利文献2的实施例所记载的铝合金组成,本发明的发明人利用以进行了小型化和复杂形状化的电子设备和电子终端等为代表的具有实际的制品形状水准的复杂性的模具进行模铸,对所得到的材料实施阳极氧化处理。作为其结果,发生了因依赖于位置的不同的冷却速度而引起的含有元素的浓度的偏差、合金组织形态的偏差等所导致的颜色不均匀,无法作为制品使用。因此,在制造实际的制品时,不得不将Mn和Fe等有助于铝合金的强度的成分调整在上述专利文献1和上述专利文献2所公开的成分范围的下限值附近,减少材料的依赖于位置的含有元素浓度或金属间化合物的组织形态的偏差,从而抑制颜色不均匀的发生。

[0019] 然而,在采用不发生颜色不均匀的合金组成时,以0.2%屈服强度为代表的机械性质是比实施例所记载的值低的水准,无法满足近年来对机械性质日益提高的要求。

[0020] 鉴于上述的现有技术中的问题,本发明的目的在于:提供一种在对含有钨的铝合金模铸材料实施阳极氧化处理时能够高度抑制发生颜色不均匀并且具有高机械性质的光亮性铝合金。本发明的目的还在于:提供一种使用该光亮性铝合金制造的光亮性铝合金模铸材料。

[0021] 用于解决技术问题的技术方案

[0022] 为了实现上述目的,本发明的发明人对模铸用铝合金的组成范围和铝合金模铸材料的组织等反复精心研究,结果发现在含有适量的钨的铝合金中,严格控制作为能够提高铝合金模铸材料的机械性质的元素的Mn、Si和Mg的添加量等是极其有效的,从而完成本发明。

[0023] 即,本发明提供一种铝合金,其含有Mn:0.5~3.0质量%、Mg:0.1~2.0质量%、W:

0.01~1.0质量%、Si:0.05~2.0质量%，剩余部分由铝和不可避免的杂质构成。

[0024] 关于本发明的铝合金，优选上述Mn的含量为1.2~2.0质量%，上述Mg的含量为0.3~1.2质量%，上述Si的含量为0.15~0.5质量%。

[0025] 通过将Mn、Si和Mg的添加量控制在这样的范围内，不损害通过对含有钨的铝合金进行阳极氧化处理而形成的阳极氧化覆膜的显色，而能够对铝合金模铸材料赋予高的屈服强度和硬度。

[0026] 在本发明的铝合金中，还优选含有Ti:0.01~0.5质量%、B:0.001~0.2质量%、Zr:0.01~0.5质量%中的一种以上。

[0027] 通过添加这些添加元素，能够使铝合金模铸材料的金属组织微细均匀化，并能够抑制铸造裂缝和阳极氧化处理后的颜色不均匀的发生。

[0028] 本发明还提供一种铝合金模铸材料，其特征在于：由本发明的铝合金构成，上述铝合金模铸材料的0.2%屈服强度为100MPa以上。本发明的铝合金模铸材料含有有助于提高0.2%屈服强度的Mn、Si和Mg，因此能够实现100MPa以上的0.2%屈服强度。

[0029] 本发明的铝合金模铸材料的维氏硬度优选为60以上。通过铝合金模铸材料的维氏硬度为60以上，对于因制品形状而不得不制成薄壁的部位，除了能够抑制脱模时的变形以外，还能够赋予形成螺孔等精密加工所需的加工性，因此能够合适地用作各种壳体。

[0030] 另外，本发明的铝合金模铸材料优选由最大费雷特直径为10 μ m以上的初晶 α 颗粒形成的粒状晶区域以材料表面的表面积率计占90%以上。另外，染色时，为了实现更均匀的显色，更优选由最大费雷特直径为10 μ m以上的初晶 α 颗粒形成的粒状晶区域以材料表面的表面积率计占95%以上。

[0031] 进一步而言，本发明的铝合金模铸材料优选具有通过使用硫酸浴且不伴随染色的阳极氧化处理而形成的大致5 μ m的阳极氧化覆膜，在上述阳极氧化覆膜的表面的测色中，优选使光源为CIE标准光源D65时的L*值为70以上，a*值为0~2，b*值为1~4。通过在具有大致5 μ m的阳极氧化覆膜的表面的测色中，铝合金模铸材料具有这样的值，能够形成美丽色调的外观。

[0032] 发明效果

[0033] 利用本发明，能够提供一种在对含有钨的铝合金模铸材料实施阳极氧化处理时能够高度抑制发生颜色不均匀的并且具有高的机械性质的光亮性铝合金。还能够提供一种使用该光亮性铝合金制造的光亮性铝合金模铸材料。

具体实施方式

[0034] 以下，关于本发明的光亮性铝合金和光亮性铝合金模铸材料的代表性的实施方式进行详细说明，但本发明并不只限于这些实施方式。

[0035] 1. 铝合金

[0036] 本发明的铝合金含有Mn:0.5~3.0质量%、Mg:0.1~2.0质量%、W:0.01~1.0质量%、Si:0.05~2.0质量%，剩余部分由铝和不可避免的杂质构成。以下，对各成分进行详细说明。

[0037] (1) 添加元素

[0038] Mn:0.5~3.0质量%

[0039] Mn除了对阳极氧化处理时的显色能够产生影响以外,还形成Al—Mn系金属间化合物而有助于屈服强度,并且防止在铸造时熔液对模具的烧粘,出于这些目的添加Mn。Mn小于0.5质量%时,在铸造时无法防止熔液对模具的烧粘,因此Mn的下限值为0.5质量%。另一方面,添加超过3.0质量%时,Al—Mn系金属间化合物会长得粗大,产生铸造裂缝,因此Mn的上限为3.0质量%。另外,Al—Mn系金属间化合物降低阳极氧化覆膜处理后的模铸材料的明度的效果大。添加超过2.0质量%时,Al—Mn系金属间化合物增加,可能无法获得所希望的显色,因此更优选的上限值为2.0质量%。下限优选为1.2质量%,更优选为1.5质量%。

[0040] Mg:0.1~2.0质量%

[0041] Mg与后述的Si一起形成 Mg_2Si 金属间化合物而有助于强度,因此添加。然而, Mg_2Si 金属间化合物有助于强度,另一方面,具有在阳极氧化处理后的显色中降低L*值(明度)的效果,因此过度形成时,无法获得目标显色。另外,Si的浓度低时, Mg_2Si 金属间化合物不过度形成,但剩余的Mg多时,因固溶于母材中的Mg的浓度偏析而发生颜色不均匀。因此,Mg的上限值限制为2.0质量%。另外,为了获得所希望的强度,需要确保 Mg_2Si 金属间化合物量,因此Mg的下限值为0.1质量%。为了更可靠地获得上述效果,优选使上限为1.2质量%,并使下限为0.3质量%,另外,从相同的观点考虑,更优选使上限为0.7质量%。

[0042] Si:0.05~2.0质量%

[0043] Si与前述的Mg一起形成 Mg_2Si 金属间化合物而有助于强度,因此添加。然而, Mg_2Si 金属间化合物有助于强度,另一方面,也具有在阳极氧化处理后的显色中降低L*值(明度)的效果,过度形成时,无法获得目标显色。另外,Mg的浓度低时, Mg_2Si 金属间化合物不过度形成,但剩余的Si多时,与前述的Mn一起形成Al—Mn—Si系化合物,该金属间化合物对阳极氧化处理后的显色的影响大,因而不优选。因此,Si的上限值为2.0质量%。另外,为了获得所希望的强度,需要确保 Mg_2Si 金属间化合物量,因此Si的下限值为0.05质量%。为了更可靠地获得上述效果,优选使上限为0.5质量%,并使下限为0.15质量%。

[0044] W:0.01~1.0质量%

[0045] W在阳极氧化处理后的显色中,在利用硫酸浴的阳极氧化处理中赋予略带红色的色调,在利用草酸浴的阳极氧化处理中赋予金黄色的色调,此外,在本发明中还为了达到均匀且美丽的显色,因此添加。W的含量小于下限值时,上述效果不充分,添加超过1.0质量%时,导致合金成本上升,因此上限值为1.0质量%,下限值为0.01质量%。

[0046] 此外,还可以添加Ti:0.01~0.5质量%、B:0.001~0.2质量%、Zr:0.01~0.5质量%中的一种以上。这些添加元素通过使金属组织微细均匀化而防止铸造裂缝和阳极氧化处理后的颜色不均匀,因此添加。无论哪种元素过度添加时,都会形成以这些添加元素为构成要素的粗大的金属间化合物,从而无法实现上述目的,因此作为上限值,分别限制Ti:0.5质量%、B:0.2质量%、Zr:0.5质量%。添加量小于下限值时,无法获得组织充分微细化的效果,因此下限值为Ti:0.01质量%、B:0.001质量%、Zr:0.01质量%。

[0047] Fe通过形成金属间化合物而对颜色不均匀以及明度产生影响,因此在本发明中是杂质元素,只要含量为0.5质量%以下,其影响就小,其含有可以被允许。

[0048] 另外,只要不损害本发明的效果,本发明的铝合金的制造方法就没有特别限定,使用目前公知的各种制造方法即可。

[0049] 3. 铝合金模铸材料

[0050] 本发明的铝合金模铸材料的特征在于：由本发明的铝合金构成，0.2%屈服强度为100MPa以上。优异的机械性质基本上通过使组成严格最优化而实现，不依赖于模铸材料的形状和尺寸，也不依赖于模铸材料的部位和方位，而具有该机械性质。

[0051] 本发明的铝合金模铸材料的维氏硬度优选为60以上。通过铝合金模铸材料的维氏硬度为60以上，对于不得不使模铸材料形成为薄壁的部位，也能够抑制脱模时的变形，还能够赋予螺孔形成等精密加工所需的加工性。

[0052] 本发明的铝合金模铸材料优选由最大费雷特直径为10 μ m以上的初晶 α 颗粒形成的粒状晶区域在材料表面以表面积率计占90%以上。在铸造后的模铸材料的表面，有时初晶 α 的粒径比较大的粒状晶区域和初晶 α 的粒径比较小的柱状晶区域混合存在。本发明的发明人发现，(1)在粒状晶区域，由于初晶 α 颗粒，入射光具有镜面反射的倾向，另一方面，在柱状晶区域，各晶粒所占的表面积变小，入射光具有扩散反射的倾向，以及(2)在阳极氧化处理后能够显著观察到该反射倾向的不同，因此该反射倾向的不同成为在阳极氧化覆膜的显色阶段发生颜色不均匀的主要原因。该反射倾向的不同所导致的颜色不均匀能够通过使初晶 α 的粒径变得均匀而消除，在材料表面，以表面积率计90%以上被粒状晶区域或柱状晶区域中的任意个占有时，能够抑制阳极氧化处理后的颜色不均匀。然而，柱状晶区域内的初晶 α 颗粒的粒径(最大费雷特直径)较为微细，其平均为几个 μ m左右，显露在初晶 α 颗粒的晶界的第二相颗粒的存在量相对变高。存在于材料表面的第二相颗粒成为阳极氧化处理中明度下降的主要原因，还阻碍染色处理中的着色。因此，在阳极氧化处理后，为了维持良好的明度并避免显色不均匀，由最大费雷特直径为10 μ m以上的初晶 α 颗粒形成的粒状晶区域以材料表面的表面积率计占90%以上是有效的。另外，关于该粒状晶区域，只要在阳极氧化处理后，就能够通过目测进行判别。从该观点考虑，为了使存在于模铸材料内部的均质的初晶 α 颗粒露出表面，有效的解决对策之一是对模铸材料实施1mm左右的平面切削后再进行阳极氧化处理。

[0053] 然而，作为模铸材料相对于以延展材料为代表的利用其他方法得到的材料的优越的方面，可以列举在铸造结束的时刻形成与制品相近的形状，如果对所得到的复杂形状的模铸材料实施平面切削，这样会至少部分丧失相对于其他方法的成本的优越性。因此，对在没有经过平面切削而进行阳极氧化处理的情况下也不存在显色不均匀的光亮性铝合金模铸的需求也大。

[0054] 对此，也确认了本发明的铝合金模铸材料能够具有即使不实施平面切削也具有高明度且均匀的显色的阳极氧化覆膜，这主要是由于通过使用本发明铝合金组成，在模铸材料表面形成具有均匀且充分大小的粒径(最大费雷特直径)的初晶 α 颗粒，从而具有规定各种金属间化合物的析出量等的效果。

[0055] 其中，求得初晶 α 颗粒的最大费雷特直径的方法没有特别限定，利用目前公知的各种方法进行测定即可。另外，费雷特直径是与颗粒外切的长方形的边的长度，某个晶粒的最大费雷特直径是改变所外切的长方形的角度而长边的长度最大时的长度。通过利用光学显微镜或扫描型电子显微镜观察铝合金模铸材料的表面，能够测定各初晶 α 的最大费雷特直径。其中，只要根据观察方法，对断面试样实施机械研磨、抛光、电解研磨和蚀刻等即可。

[0056] 另外，只要不损害本发明的效果，铝合金模铸材料的形状和尺寸就没有特别限定，可以作为目前公知的各种材料使用。作为该材料，例如可以列举电子终端壳体。

[0057] 4. 铝合金模铸材料的制造方法

[0058] 只要不损害本发明的效果,本发明的铝合金模铸材料的制造方法就没有特别限定,利用目前公知的各种方法对本发明的铝合金实施模铸即可。

[0059] 作为模铸条件,例如使铸造压力为80~150MPa、使熔液温度为680~780℃、使模具温度为130~200℃即可。其中,为了得到本发明的铝合金模铸材料,不需要热处理,但若是如利用真空模铸法、PF模铸法等模铸材料那样气孔减少了的模铸材料,也可以实施。

[0060] 5. 具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料

[0061] 本发明的具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料的特征在于:通过对本发明的铝合金模铸材料实施阳极氧化处理而得到,具有均匀且美丽色调的外观。以下,对具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料进行详细说明。

[0062] 本发明的具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料的特征在于:在具有利用硫酸浴得到的未染色的5 μ m的阳极氧化覆膜的状态下的表面的测色中,使光源为CIE标准光源D65时的L*值为70以上,a*值为0以上2以下,b*值为1以上4以下。其中,表面的测色方法使用JISZ8781所规定的方法即可。

[0063] 另外,本发明的具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料的特征在于:能够高度抑制发生颜色不均匀的。其中,关于颜色不均匀的检测方法,例如在反射率测定中,反射率因部位而显著不同时,人的眼睛当然认为颜色不均匀,另一方面,即使在所有的部位得到相同的反射率,也具有射入初晶 α 颗粒的平均粒径小并且金属间化合物致密存在的部分的光发生扩散反射,而射入初晶 α 颗粒的平均粒径大并且金属间化合物稀疏存在的部分的光发生镜面反射的倾向,因此在利用人的眼睛的观察中,将该不同确认为颜色不均匀。另外,在a*值、b*值的测色中,a*值、b*值因部位而显著不同时,利用人的眼睛也能够判别该不同,确认为颜色不均匀。这样,人识别颜色不均匀的理由涉及多个方面,不存在合适的指标。因此,关于有无颜色不均匀,适合通过目测进行确认。

[0064] 6. 对铝合金模铸材料的阳极氧化处理

[0065] 以下,对铝合金模铸材料的阳极氧化处理的方法进行详细说明。其中,发明方式无需包括这些全工序,例如由于兼顾制造成本,下述的平面切削处理可以省略等,可以选择根据需要的工序进行实施。

[0066] (1) 平面切削处理

[0067] 在铝合金模铸材料的表层部分,作为初晶 α 颗粒的结晶形态,粒状和柱状有时混合存在,从宏观上来看,初晶 α 颗粒的结晶形态的不均匀性能够对后述的阳极氧化处理和染色处理产生不良影响。该初晶 α 颗粒的结晶形态的不均匀性能够通过铝合金模铸材料的表面至深度1mm左右的平面切削而消除。

[0068] (2) 喷砂处理

[0069] 喷砂处理是使硬质的微粒碰撞铝合金模铸材料而将表面粗面化的处理。通过实施喷砂处理,能够使阳极氧化处理后的金属组织变得不醒目。喷砂处理条件使用公知的条件即可,例如使用包含ZrO₂、SiO₂等的粒径80~400 μ m的微粒,并使喷射压力为0.2~0.6MPa即可。

[0070] (3) 脱脂处理

[0071] 脱脂处理是除去铝合金模铸材料表面的油分和尘埃等的处理。脱脂处理条件使用

公知的条件即可,例如使用卤代烃作为溶剂,以72℃以上的温度进行10秒左右的喷淋后,进行1分钟左右的蒸气喷射即可。

[0072] (4) 除去氧化覆膜处理

[0073] 除去氧化覆膜处理是除去形成于铝合金模铸材料的表面的氧化覆膜的处理。除去氧化覆膜处理条件使用公知的条件即可,例如使用浓度200g/l的 HNO_3 作为溶液,在室温下浸渍1分钟左右即可。

[0074] (5) 蚀刻处理

[0075] 蚀刻处理是通过使铝合金模铸材料的表面溶解而除去微细的伤痕和利用脱脂处理无法除去的污渍的处理。蚀刻处理条件使用公知的条件即可,例如使用50g/l的NaOH水溶液,在室温下浸渍1分钟左右即可。

[0076] (6) 除灰处理(desmutting)

[0077] 除灰处理是除去存在于铝合金模铸材料的表面的氧化物等的处理。除灰处理条件使用公知的条件即可,例如使用浓度200g/l的 HNO_3 作为溶液,在室温下浸渍1分钟左右后,进行超声波照射即可。

[0078] (7) 化学研磨处理

[0079] 化学研磨处理是通过使铝合金模铸材料的表面溶解而对铝合金模铸材料的表面赋予光泽感的处理。化学研磨处理条件使用公知的条件即可,例如在95℃的磷酸与硝酸混合溶液中浸渍5分钟左右即可。

[0080] (8) 阳极氧化处理

[0081] 阳极氧化处理是在铝合金模铸材料的表面形成阳极氧化覆膜的处理。阳极氧化处理条件使用公知的条件即可,例如使用浓度180g/l的 H_2SO_4 作为溶液,以溶液温度18℃、电流密度150A/m²实施33分20秒的通电处理即可。

[0082] (9) 染色处理

[0083] 染色处理是使有机染料等侵入阳极氧化覆膜所具有的微细孔而进行着色的处理。染色处理条件使用公知的条件即可。通常,赋予浓色时,将有机染料等调整成高浓度,并在所得到的水溶液中长时间浸渍,赋予淡色时,将有机染料等调整成低浓度,并在所得到的水溶液中短时间浸渍。其中,省略本处理时,主要是阳极氧化覆膜自身所具有的颜色能够反映模铸材料的色调和质感。

[0084] (10) 封孔处理

[0085] 封孔处理是堵塞存在于阳极氧化覆膜的微细孔的处理。封孔处理条件使用公知的条件即可,例如使用乙酸镍系封孔剂作为溶液,在95℃的溶液中浸渍30分钟左右即可。

[0086] 以上,对本发明的代表性的实施方式进行了说明,但本发明并不只限于这些实施方式,能够进行各种设计变更,并且这些设计变更全部包含在本发明的技术范围内。

[0087] 实施例

[0088] 《实施例1》

[0089] 对具有表1中作为实施例1所记载的组成的铝合金进行熔炼,使铸造压力为120MPa,使熔液温度为730℃,使模具温度为170℃,进行模铸。模具形状为55mm×110mm×3mm的板状。其中,表1所记载的数值的单位为质量%浓度。

[0090] [表1]

[0091]		Mn	Mg	W	Si	Ti	Cu	Fe	Zn	Al
	实施例 1	1.8	0.5	0.08	0.3	0.05	—	—	—	剩余
	比较例 1	1.4	—	0.08	—	0.05	—	—	—	剩余
	比较例 2	2.2	1.0	0.08	—	0.07	—	—	—	剩余
	比较例 3	0.18	0.12	—	10.22	0.04	2.65	0.81	0.48	剩余

[0093] 从所得到的铝合金模铸材料,制成JIS—Z2241所规定的14B号试验片,在室温下进行拉伸试验,将0.2%屈服强度、维氏硬度为表2所记载的值。

[0094] [表2]

[0095]		0.2%屈服强度(MPa)	维氏硬度(HV)
	实施例1	105	62
	比较例1	62	38
	比较例2	94	60
	比较例3	150	82

[0096] 对于所得到的铝合金模铸材料,使用包含 ZrO_2 、 SiO_2 的粒径为 $125\sim 250\mu m$ 的微粒,依次实施:喷射压力为0.4MPa的喷砂处理;使用卤代烃作为溶剂、以72℃的温度进行10秒的喷淋后进行1分钟的蒸气喷射的脱脂处理;使用浓度200g/l的 HNO_3 作为溶液、室温下浸渍1分钟左右后进行超声波照射的除灰处理;在95℃的磷酸与硝酸混合溶液中浸渍5分钟的化学研磨处理;使用浓度180g/l的 H_2SO_4 作为溶液、以溶液温度18℃、电流密度 $150A/m^2$ 进行33分钟20秒通电的阳极氧化处理;使用乙酸镍系封孔剂作为溶液、在95℃的溶液中浸渍30分钟的封孔处理,从而得到具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料。

[0097] 对于所得到的具有阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料,利用JISZ8781所规定的测色方法,测定L*值、a*值、b*值(CIELab颜色空间)。另外,通过目测对颜色不均匀的有无进行判定,并如下地进行评价:没有颜色不均匀的情况标记○,稍微看到颜色不均匀的情况标记△,看到了颜色不均匀的情况标记×。另外,对于通过目测对有无颜色不均匀进行了评价的区域,对粒状晶区域是否超过材料表面积的90%进行评价。具体而言,通过研磨除去对象区域的阳极氧化覆膜后,实施蚀刻,进行光学显微镜观察。另外,从所得到的光学显微镜照片中特定粒状晶区域,算出相对于观察图像整体的面积率。粒状晶区域的面积率超过90%时,判定为○,没有超过时,判定为×。

[0098] [表3]

[0099]		光源	L*值	a*值	b*值	关于粒状晶区域的评价	颜色不均匀
	实施例1	D65	81.91	0.96	3.07	○	○
	比较例1	D65	82.26	0.87	2.96	○	○
	比较例2	D65	82.75	0.8	2.59	×	△
	比较例3	D65	36.56	0.62	2.59	×	×

[0100] 《比较例1》

[0101] 对熔解材料进行调整,使其成为表1中作为比较例1所记载的成分,除此以外,与实施例1同样操作,制成试验片,测定0.2%屈服强度后,其为表2所记载的值。

[0102] 另外,作为以与实施例1相同的条件进行阳极氧化处理和测色得到的结果,L*值、a*值、b*值(CIELab颜色空间)、颜色不均匀、关于粒状晶区域的评价为表3所记载的值。

[0103] 《比较例2》

[0104] 对熔解材料进行调整,使其成为表1中作为比较例2所记载的成分,除此以外,与实施例1同样操作,制成试验片,测定0.2%屈服强度后,其为表2所记载的值。

[0105] 另外,作为以与实施例1相同的条件进行阳极氧化处理和测色得到的结果,L*值、a*值、b*值(CIELab颜色空间)、颜色不均匀、关于粒状晶区域的评价为表3所记载的值。

[0106] 《比较例3》

[0107] 对熔解材料进行调整,使其成为表1中作为比较例3所记载的成分,除此以外,与实施例1同样操作,作为阳极氧化处理和测色得到的结果,L*值、a*值、b*值(CIELab颜色空间)颜色不均匀、关于粒状晶区域的评价为表3所记载的值。其中,比较例3的组成相当于ADC12。

[0108] 根据表2,本发明的铝合金模铸材料兼具100MPa以上的0.2%屈服强度和60HV以上的硬度。另一方面,比较例3的铝合金模铸材料具有高的0.2%屈服强度和维氏硬度,但比较例1和比较例2的铝合金模铸材料成为小于100MPa的0.2%屈服强度和小于60HV的硬度。

[0109] 另外,根据表3,本发明的具有大致5 μ m的阳极氧化覆膜的铝合金模铸材料在阳极氧化覆膜的表面的测色中,使光源成为CIE标准光源D65时的L*值为70以上,a*值为0~2,b*值为1~4的范围内。另一方面,具有大致5 μ m的阳极氧化覆膜的比较例的铝合金模铸材料,其a*值和b*值为范围内,但在实施例3中,L*值为非常低的值。

[0110] 根据以上的结果可知,在含有适量的钨的铝合金中,只有严格控制了作为能够提高铝合金模铸材料的机械性质的元素的Mn、Si和Mg的添加量的实施例1的铝合金模铸材料具有良好的明度(L*值)、色相和彩度(a*值、b*值),并且没有颜色不均匀,而且兼具100MPa以上的0.2%屈服强度和60HV以上的硬度。